

TOM II

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych dla

Stacji Techniczno Postojowej Mory

Spis treści

1. Drogi, Kolej, Zieleń.....	4
1.1. Roboty ziemne.....	4
1.2. Nawierzchnie.....	10
1.2.1. Nawierzchnia torowa na podsypce tłuczniowej.....	10
1.2.2. Nawierzchnia torowa na podbudowie betonowej.....	11
1.3. Zieleń.....	14
2. Konstrukcja obiektów budowlanych.....	35
2.1. Zbrojenie betonu stalą klasy A-I, A-II i A-IIIN.....	35
2.2. Betonowanie.....	38
2.3. Konstrukcja stalowa.....	43
2.4. Wykonanie izolacji przeciwwodnych.....	45
3. Sieci i instalacje.....	47
3.1. Wodno-kanalizacyjne.....	47
3.1.1. Instalacje wodociągowe.....	47
3.1.2. Instalacje kanalizacyjne.....	49
3.1.3. Sieci wodociągowe.....	51
3.1.4. Sieci kanalizacji.....	53
3.2. Grzewcze i wentylacyjne.....	56
3.2.1. Instalacje wentylacji, klimatyzacji i ogrzewania elektrycznego.....	56
3.2.2. Instalacje centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i montaż węzła cieplnego	65
3.3. Elektroenergetyczne i teletechniczne.....	70
3.3.1. Instalacje elektryczne i elektroenergetyczne.....	70
3.3.2. Kanały kablowe na terenie STP Mory.....	82
3.3.3. Trasy kablowe na terenie obiektów STP MORY.....	88
3.3.4. Ogrzewanie rozjazdów.....	91
3.3.5. Sieci oświetlenia.....	97
3.3.6. Zasilanie trakcyjne.....	104
3.3.7. Zasilanie i sterowanie górnej szyny prądowej.....	107
3.3.8. Zasilanie i sterowanie wrót i kurtyn powietrznych.....	110

3.3.9.	Instalacje oddymiania i sterowania klap dymowych.....	113
3.3.10.	Przebudowa sieci elektrycznych sn i nn	117
3.3.11.	Instalacje teletechniczne	129
3.3.12.	Instalacja sterowań pożarowych	133
3.3.13.	System kontroli dostępu.....	138
3.3.14.	Instalacja okablowania strukturalnego LAN	139
3.3.15.	System telewizji przemysłowej.....	147
3.4.	Ciepłownicze -Przebudowa sieci ciepłowniczych	153
3.5.	Gazowe - przebudowa sieci gazowych	155
4.	Architektura.....	157
4.1.	Okładziny ceramiczne ścian i podłóg.....	157
4.2.	Roboty murarskie	158
4.3.	Roboty murarskie	160
4.4.	Stolarka drzwiowa	167
4.5.	Stolarka okienna i przeszklenia	171
4.6.	Ślusarka	175
4.7.	Pokrycia dachowe i obróbki blacharskie	178
5.	Urządzenia automatyki kolejowej - srp	183

1. DROGI, KOLEJ, ZIELEŃ

1.1. Roboty ziemne

Wymagania dotyczące wykonania robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowych w toku realizacji. W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu odjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji. W przypadku natrafienia w trakcie robót na materiały niebezpieczne (np. niewybuchy), urządzenia instalacyjne (nieprzewidzianych w dokumentacji) ,Wykonawca powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie niezbędne środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca jest zobowiązany do weryfikacji Dokumentacji Projektowej w tym zakresie.

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie temperatur poniżej +5oC, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt.: „Wytoczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.

Pochylenie skarpy wykopu należy uformować zgodnie z Dokumentacją Projektową. Należy zwracać uwagę, aby nie naruszyć warstw gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia. Tolerancje wykonawcze dla rzędnych dna wykopu $\pm 5\text{cm}$.

Stan techniczny wykopu należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu niekorzystnych czynników takich jak duże opady atmosferyczne, mróz a stwierdzone usterki i wady usuwać przed przystąpieniem do robót w wykopie.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Dno wykopu należy zabezpieczyć przed nawodnieniem, poprzez nadanie mu spadków umożliwiających szybki odpływ wód z wykopu poza obszar robót ziemnych. Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu i spowoduje to ich nieprzydatność, na Wykonawcy ciąży obowiązek wymiany gruntu na własny koszt, w Cenie Umownej.

Kontrola jakości

Sprawdzenie jakości robót ziemnych powinno być zgodne z normą PN-S-02205 i obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.

Warunki odbioru robót budowlanych

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1. odbiorowi technicznemu,
2. odbiorowi częściowemu,
3. odbiorowi końcowemu,
4. odbiorowi ostatecznemu.

Odbiór techniczny

Odbiór techniczny robót polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Odbiór techniczny robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, Dokumentację Projektową.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru robót dokonuje się zgodnie z uchwałą nr 207/2016 Zarządu Metra Warszawskiego Sp. z o.o.

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru robót dokonuje się zgodnie z uchwałą nr 207/2016 Zarządu Metra Warszawskiego Sp. z o.o.

Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny dokonywany jest w celu oceny prawidłowości i kompletności wykonania robót związanych z usunięciem wad ujawnionych w okresie gwarancji i rękojmi. Odbioru robót dokonuje się zgodnie z uchwałą nr 207/2016 Zarządu Metra Warszawskiego Sp. z o.o.

Zasypywanie wykopów wraz z zagęszczaniem

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów mogą być grunty wydobyte podczas

realizacji wykopu o ile nie są zanieczyszczone gruntami organicznymi, materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami niebezpiecznymi i skażonymi. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom jak poniżej:

- skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481:
- grunty do zasypywania wykopów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100mm,
- wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypania wykopów powinien być > 5 .
- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu:
- zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%.

– współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów”:

- współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów powinien wynosić $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.

Wymagania dotyczące wykonania robót

Przy wykonywaniu prac związanych z zasypywaniem wykopów wraz z zagęszczeniem należy postępować zgodnie z właściwymi normami. Przy wielkościach charakteryzujących stan zagęszczenia gruntu należy uwzględnić wskaźnik zagęszczenia gruntu, natomiast przy wielkościach charakteryzujących zagęszczalność gruntów niespoistych należy uwzględnić wskaźnik różnoziarnistości.

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po ich wykonaniu i odbiorze projektowanych obiektów.

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu. Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić nie więcej niż:

- 0,2m przy zagęszczaniu lekkimi walcami,
- 0,4m przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić, co najmniej 0,95, liczony jako stosunek gęstości objętościowej badanego gruntu zagęszczonego na budowie do maksymalnej gęstości objętościowej gruntu oznaczonej w laboratorium — metoda Proctora.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,

- warstwę nasypianego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Kontrola jakości

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić stan wykopu (czy są oczyszczone ze śmieci, torfów, gytii, namulów, wody). Należy również sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt.

Należy przeprowadzić badanie wykonania zasypek:

- badanie wskaźnika zagęszczenia wg PN-S-02205:1998 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500m³ objętości zasypki lub dla obiektu.
- wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić $I_s \geq 0,95$ (pod jezdniami $I_s \geq 1,0$).
- wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B04481.
- odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać $\pm 2\%$.

Warunki odbioru robót budowlanych

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1. odbiorowi technicznemu,
2. odbiorowi częściowemu,
3. odbiorowi końcowemu,
4. odbiorowi ostatecznemu.

Odbiór techniczny

Odbiór techniczny polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór techniczny będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, Dokumentację Projektową.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru robót dokonuje się zgodnie z uchwałą nr 207/2016 Zarządu Metra Warszawskiego Sp. z o.o.

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru robót dokonuje się zgodnie z uchwałą nr 207/2016 Zarządu Metra Warszawskiego Sp. z o.o.

Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny dokonywany jest w celu oceny prawidłowości i kompletności wykonania robót związanych z usunięciem wad ujawnionych w okresie gwarancji i rękojmi. Odbioru robót dokonuje się zgodnie z uchwałą nr 207/2016 Zarządu Metra Warszawskiego Sp. z o.o.

1.2.1. Nawierzchnia torowa na podsypce tłuczniowej

Wszystkie stosowane materiały wchodzące w skład nawierzchni torowej muszą posiadać polskie atesty i odpowiadać właściwym normom a urządzenia i budowle przeznaczone do prowadzenia ruchu kolejowego świadectwo dopuszczenia do eksploatacji (UTK) lub deklarację zgodności typu

- kategoria T (szyny o zwiększonej odporności na zużycie),
- odmiana S (szyny przeznaczone do toru bezstykowego);
Ko (szyny przeznaczone do toru stykowego z 3 otworami na każdym końcu)
- klasa I (szyny o normalnych właściwościach tworzywa, normalnych odchyłkach
wymiarów i o normalnej jakości powierzchni),
- rodzaj B (szyny ze stali R260 dla odcinków prostych oraz R350HT dla odcinków łukach).

Podrozzajdnice drewniane sosnowe typu IB dostarczone na budowę zaimpregnowane (nasączone impregnatem ekologicznym, eliminującym uciążliwość zapachową).

Złącze wiszące – łubek wzmocniony sześćoortworowy płaski Ł49 W6, śruba łubkowa M24x130 z nakrętką Sł1-130, pierścień sprężysty podwójny Pds 25a.

Złącze podparte (przy rozjazdach) – łubek czterootworowy płaski Ł49 W4, śruba łubkowa M24x130 z nakrętką Sł1-130, pierścień sprężysty podwójny Pds 25a.

Tory na Stacji Techniczno Postojowej Mory układane są bez przechyłki.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania nawierzchni torowej i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Kontraktu KZ do akceptacji.

Pomiary i ocena stanu toru według opracowania pn. „Warunki techniczne utrzymania torów, rozjazdów i trzeciej szyny w Metrze Warszawskim, zatwierdzone Uchwałą nr 86/14 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie zatwierdzenia warunków technicznych utrzymania torów, rozjazdów i trzeciej szyny w Metrze Warszawskim.

Diagnostyka rozjazdów według wymogów określonych w „Warunki techniczne utrzymania torów, rozjazdów i trzeciej szyny w Metrze Warszawskim, zatwierdzone Uchwałą nr 86/14 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie zatwierdzenia warunków technicznych utrzymania torów, rozjazdów i trzeciej szyny w Metrze Warszawskim.

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o. w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

1.2.2. Nawierzchnia torowa na podbudowie betonowej

Ustalenia zawarte w niniejszym opracowaniu dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni torowej na podbudowie betonowej.

Wszystkie stosowane materiały wchodzące w skład nawierzchni torowej muszą posiadać polskie atesty i odpowiadać właściwym normom a urządzenia i budowle przeznaczone do prowadzenia ruchu kolejowego świadectwo dopuszczenia do eksploatacji (UTK) lub deklarację zgodności typu.

Szyny nowe normalnotorowe typu 49E1 typu średniego o parametrach:

- kategoria T (szyny o zwiększonej odporności na zużycie),
- odmiana S (szyny przeznaczone do toru bezстыkowego);

- klasa I (szyny o normalnych właściwościach tworzywa, normalnych odchyłkach wymiarów i o normalnej jakości powierzchni),
- rodzaj B (szyny ze stali R260 dla odcinków prostych oraz R350HT dla odcinków na łukach).

W tym typie nawierzchni nie występują podpory punktowe. Otulina z masy zalewowej stabilizuje szynę w kanale przytwierdzenia szyny

Do układania nawierzchni torowej można przystąpić po dokonaniu odbioru częściowego podbudowy betonowej.

Przy wszystkich etapach układania i regulacji nawierzchni torowej Wykonawca musi zapewnić pełną obsługę pomiarów geodezyjnych zapewniając regulację wykonywanej nawierzchni torowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykonanie każdego etapu robót sprawdza i potwierdza Kierownik Kontraktu KZ/Inspektor Nadzoru Inwestorskiego wpisem do Dziennika Budowy.

Szyny z miejsca składowania na kantówkach ułożonych na podbudowie betonowej należy przetransportować na miejsce ich wbudowania stosując wózki przystosowane do jazdy po betonie podbudowy. Dostarczone szyny układa się w tor za pomocą tymczasowych podpór regulacyjnych. Podpory należy ustawiać tak, aby się mijały z lokalizacją projektowanych podpór węzłów przytwierdzenia szyny. Regulacji toru umieszczonego na tymczasowych rozporach regulacyjnych dokonuje się:

- regulacja w planie – przy pomocy śrub regulacyjnych poziomych znajdujących się w elementach centrujących;
- regulacja prześwitu toru – przy pomocy śrub regulacyjnych pionowych i podkładek regulacyjnych.

Konstrukcja tymczasowych podpór regulacyjnych musi utrzymywać stałe pochylenie poprzeczne szyny i ten parametr nie wymaga regulacji.

Nie dopuszcza się obciążania regulowanego i wyregulowanego toru żadnymi pojazdami i materiałami.

Dopuszczalne odchyłki regulacji toru określone są „Warunki techniczne utrzymania torów, rozjazdów i trzeciej szyny w Metrze Warszawskim, zatwierdzone Uchwałą nr 86/14 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie zatwierdzenia warunków technicznych utrzymania torów, rozjazdów i trzeciej szyny w Metrze Warszawskim.

Przed przystąpieniem do wiercenia w podbudowie otworów pod śruby kotwiące Wykonawca ma obowiązek zgłosić wyregulowany tor Kierownikowi Kontraktu KZ/Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego, przedkładając jednocześnie operat geodezyjny pomiaru. Służby geodezyjne Zamawiającego wykonują pomiary sprawdzające prawidłowość ustawienia toru i gotowość do wiercenia otworów i potwierdzają to wpisem do dziennika budowy.

Wykonanie nawierzchni torowej na podporach – wg instrukcji producenta

Wykonanie nawierzchni torowej z szyną w otulinie – wg instrukcji producenta

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania nawierzchni torowej i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Kontraktu KZ/Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o. w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

Odbiory nawierzchni torowej przeprowadza się oddzielnie dla każdego toru na całej długości odcinka objętego Dokumentacją Projektową.

1.3. Zieleń

Termin wykonania robót ogrodnich winien być dostosowany do polskiego okresu wegetacyjnego, przy czym sadzenie drzew i krzewów należy wykonywać w okresie od 15 marca do 30 listopada z zastrzeżeniem dostosowania do panujących warunków atmosferycznych tj. przy temperaturze nie niższej niż 0st.C oraz nie wyższej niż 30st.C

Zakres robót objętych opracowaniem obejmuje następujące czynności:

- zabezpieczenie drzew i krzewów adaptowanych na okres wykonywania robót budowlanych (w tym na czas robót ziemnych),
- ścianie drzew i krzewów,
- karczowanie drzew i krzewów,
- przesadzanie drzew i krzewów,
- pielęgnacja drzew i krzewów adaptowanych
- oczyszczenie terenu z pozostałości budowlanych i zanieczyszczeń;
- rozłożenie warstwy urodzajnej (wymiana ziemi) na obszarach przeznaczonych pod zieleni;
- uprawę mechaniczną i ręczną terenu przeznaczonego pod zieleni, makroniwelacja
- nowe nasadzenia drzew i krzewów, bylin, pnączy
- stabilizacja drzew (paliki lub odciąg byrły korzeniowej)
- zastosowanie zestawów napowietrzająco-nawadniających, hydrożeli, mikoryzy
- montaż np. kratownic
- rekultywacja adaptowanych i założenie nowych trawników
- ściółkowanie
- pielęgnacja zieleni w okresie gwarancyjnym

Wykonanie powyższych czynności powinno odbywać się zgodnie z kolejnością wymienioną powyżej.

Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach nieprzekraczających 2 m wysokości,

ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie

Ziemia urodzajna podlegająca wymianie musi posiadać zdolność produkcji roślin, być zasobna w składniki pokarmowe, której pożądane własności chemiczne i fizyczne zostały uzyskane poprzez odpowiednie zabiegi agrotechniczne, odporna na osiadanie, trwale poprawiająca warunki siedliskowe. Przed zastosowaniem ziemi należy wykonać analizę właściwości fizykochemicznych w tym zasolenia oraz zawartość metali ciężkich w Okręgowej Stacji Rolniczo-Badawczej, uzyskać zalecenia nawozowe i przedstawić do akceptacji Kierownika Kontraktu KZ/Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Zawartość substancji organicznych w suchej masie nie mniejsza niż 4%, chłonność nie mniejsza niż 25%, struktura gruzełkowata, wolna od zanieczyszczeń, nasion, korzeni, kłączy roślin zielnych, podglebia i obcej materii

Optymalny skład:

frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12-18%,

frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20-30%,

frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45-70%,

zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,

zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,

kwasowość pH $\geq 5,5$.

Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, kory drzewnej, plew), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w przyzmacach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

Drzewa i krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z właściwą normą, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Gatunki oraz odmiany drzew i krzewów powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej. Zastosowanie innych gatunków i odmian musi być dopuszczone przez Kierownika Kontraktu KZ/Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Rośliny muszą pochodzić ze szkółek objętych kontrolą polskiego Inspektoratu Ochrony Roślin. Zagraniczne gospodarstwa szkółkarskie muszą także spełniać warunki określone przez polski Inspektorat Ochrony Roślin. Import roślin podlega właściwym przepisom w zakresie przywozu roślin. Ponadto importowane rośliny posiadać muszą paszport, o ile roślin takich dotyczy wymóg posiadania paszportu.

Rośliny muszą pochodzić ze szkółek roślin ozdobnych. Nie dopuszcza się stosowania materiału roślinnego ze szkółek leśnych.

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z wymogami jakościowymi określonymi w opracowaniu „Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego” wydanym przez Związek Szkółkarzy Polskich (Wydanie III poprawione i uzupełnione, 2013r.).

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- egzemplarze poszczególnych gatunków drzew i krzewów powinny być wyrównane pod względem rozmiarów – wysokości, wysokości ukształtowania korony, szerokości korony, obwodów pni

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte,
- w przypadku drzew piennych korona właściwie wyprowadzona: nasada na wys. od 2,5 m, jeden wyraźny przewodnik oraz boczne gałęzie wyrastające pod odpowiednim kątem;
- obwody pni na wys. 1,0m min. 18 cm, dla form naturalnych i wielopniowych suma obwodów pni min. 35cm
- bryła korzeniowa – proporcjonalnie uformowana w stosunku do części nadziemnej, zwarta, nieprzesuszone i prawidłowo zapakowana (balot), bądź korzenie wykształcone proporcjonalnie w stosunku do rozmiarów pojemnika (kontenery);
- liczba szkółkowań (przesadzeń w szkółce) – min. 3xp;
- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- krzewy powinny posiadać nie mniej niż 4-5 pędów szkieletowych (pojemnik C3) z typowymi dla gatunku/odmiany rozgałęzieniami ukształtowanymi w strefie do 10 cm nad szyjką korzeniową

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,

- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką

Nasiona traw

Nasiona traw należy dostarczyć w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Mieszanka powinna być odporna na suszę oraz warunki miejskie. Norma wysiewu na terenie płaskim 4kg/100m²

Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.K.).

Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

Do wszystkich środków użytych do wzbogacenia gleby należy dołączyć dokumentację dotyczącą m.in. wartości pH, wskaźnika żyzności gleby oraz zawartości metali ciężkich wg właściwych przepisów, dotyczących użyźniania i stosowania środków wzbogacających glebę,

Dostawca w/w środków powinien spełniać właściwe przepisy prawne.

Ściółkowanie

Kora ogrodowa średnio mielona drzew iglastych o odczynie obojętnym, frakcji 3-5 cm do ściółkowania krzewów. Kora powinna zawierać kartę produktową z następującymi informacjami: numer normy polskiej, skład kory, rodzaj frakcji, nazwę producenta, datę produkcji. Kora powinna mieć świeży zapach i odpowiedni kolor. Nie może mieć objawów zagrzybienia. Zamiennie do kory używać można warstwy grnitowego żwiru płukanego lub gysu, rozkładanego na agrowłókninie.

Stabilizacja drzew,

W zależności od formy i rozmiaru drzewa należy stosować poniższe sposoby stabilizacji.

Stabilizacja drzewa w gruncie poprzez opalikowanie trzema palikami. Paliki toczono, o średnicy 7 cm, wysokości min.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 zaalaminowaną informację o drzewie – polska nazwa gatunkowa, rok posadzenia, nr kontaktowy oraz nazwa firmy prowadzącej pielęgnację (wymiary 8x16 cm). Pień drzewa należy mocować do palików taśmą w kolorze czarnym o szerokości od 3 do 5 cm

Stabilizacja drzew w gruncie poprzez zastosowanie systemu mocowań drzew za pomocą odciągów bryły korzeniowej kotwionych w gruncie tak, że elementy mocowania nie są widoczne. Do stabilizacji należy stosować odciągi z kotwami z kompozytu o wysokiej wytrzymałości, ulegające biodegradacji w ciągu 3 lat, 3 szt./drzewo taśmy mocujące do bryły korzeniowej, szer. od 3cm do 5cm biodegradowalne 4-5 mb/drzewo.

Zestawy napowietrzająco-nawadniające

Ułożenie rur drenarskich następuje równolegle z wypełnianiem dołów ziemią urodzajną. Bryły korzeniowe drzew należy 2-krotnie owinać rurą drenarską z 3 metrowym zapasem na dalsze rozprowadzenie rury w obrębie dołu. Końcówkę rury drenarskiej należy zakończyć wlewem zamocowanym w gruncie. Na jedno drzewo należy przyjąć zużycie 8-10mb rury drenarskiej i jednego wlewu z kratką/klapką. Podczas sadzenia drzewa należy ułożyć rury drenarskie oplatając nimi bryłę, tak aby jeden jej koniec zakończony wlewem znajdował się ok. 2 cm ponad gruntem.

Materiały uzupełniające

Hydrożele (superabsorbenty) - wielocząsteczkowe, usieciowane, nierozpuszczalne polimery, charakteryzujące się zdolnością pochłaniania wody, sorpcją kationów oraz wpływające na poprawę fizycznych właściwości gleby należy dostarczyć w postaci proszku lub granulatu, który należy wymieszać z glebą do zaprawiania dołów pod projektowane rośliny.

Mikoryza: w celu poprawienia warunków siedliskowych oraz polepszenia pobierania wody z gleby, jako jeden z zabiegów pielęgnacyjnych, stosować należy mikoryzę. Zabieg spowoduje wzmocnienie żywotności drzew. Należy zastosować mikoryzę drzew liściastych przy użyciu żywej grzybni, specyficznej dla poszczególnych drzew zgodnie z gatunkami. Szczepionki mikoryzowe wykonywać wyłącznie w okresie ulistnienia, w ilości i w sposób wskazany przez producenta oraz dokumentację projektową.

Osłony na pień do zabezpieczenia pni drzew należy zastosować osłony w kolorze zielonym, wykonane z wysokowartościowego tworzywa sztucznego, odpornego na promieniowanie UV i nie ulegającego deformacjom, posiadającego otwory wentylacyjne. Wysokość osłony musi wynosić min. 20 cm, a szerokość musi być dostosowana do obwodu pnia. Dystans pomiędzy osłoną a pniem drzewa powinien wynosić min. 5cm.

Mała architektura

W przypadku drzew w utwardzonych nawierzchniach projektowanych należy wykonać montaż kratownic poziomych na prefabrykowanych fundamentach betonowych i ramach wsporczych.

Poziom posadowienia elementów musi być idealnie dopasowany do poziomu nawierzchni (niezbędna koordynacja z wysokościowym projektem drogowym). W celu montażu należy ostrożnie, za pomocą ręcznych narzędzi, w obrysie kratownicy wykonać wykop o głębokości równej sumie wysokości ramy wsporczej i kratownicy. Pod fundament kratownicy należy wykonać wykop liniowy. W miejscach kolizji fundamentu kratownicy z korzeniami drzew, należy przerwać łączność fundamentu. Pod fundamentem, w miejscach w których jest to możliwe, należy zastosować 5 cm warstwę odsączającą z piasku. Do fundamentu przytwierdza się elementy ramy wsporczej, do których zamontować należy kratownice poziome. Sposób łączenia ramy do fundamentu musi zapewniać trwałość i stabilność konstrukcji, przy jednoczesnym zachowaniu możliwości łatwego demontażu obu elementów.

Uwagi:

- wzór kratownicy powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową,

- kształt kratownicy może wymagać modyfikacji po przeanalizowaniu układu korzeni pod nawierzchnią w stosunku do projektowanego poziomu terenu,
- wszystkie prace należy prowadzić za pomocą narzędzi ręcznych,
- minimalizować zakres cięć korzeni grubszych niż 15 mm,
- ze względu na brak możliwości przewidzenia rzeczywistego przebiegu grubych korzeni pod nawierzchnią, należy uwzględnić w Cenie Umownej, że w trakcie prac może pojawić się konieczność modyfikacji przyjętych w Dokumentacji Projektowej rozwiązań np. wprowadzenia fundamentów punktowych, zamiast liniowych, zmniejszenie grubości ramy wsporczej.,
- w przypadku zastosowania elementów o innych wymiarach wysokościowych niż wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy zweryfikować głębokość posadowienia poszczególnych elementów, tak aby poziom kratownicy był idealnie zlicowany z poziomem nawierzchni,
- należy zapewnić pełną kompatybilność montażu kratownicy i ramy wsporczej,
- kratownica i rama wsporcza kratownicy musi mieć możliwość demontażu

WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wszystkie prace ogrodnicze oraz zabiegi pielęgnacyjne należy powierzyć do wykonania firmie, posiadającej odpowiednie zaplecze sprzętowe, wiedzę i doświadczenie. Wszystkie zabiegi pielęgnacyjne oraz uprawowe należy wykonywać zgodnie ze sztuką ogrodniczą i ogólnie przyjętymi zasadami i normami.

Zabezpieczenie drzew na czas budowy

Wszystkie adaptowane drzewa znajdujące się na placu budowy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi bezpośrednio przed rozpoczęciem prac budowlanych. Zabezpieczenia drzew i krzewów należy dokonać na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Drzewa należy zabezpieczyć przez owinięcie ich na wysokość 1,6 - 2,0m matami ze słomy, które mocuje się drutem lub syntetycznym sznurkiem, co 40-50cm od siebie. Dodatkowo od strony szczególnego zagrożenia uszkodzeniami należy oszalać pnie drzew deskami.

Stosując oszalowanie częściowe lub całkowite z desek wokół pni drzew należy pamiętać by:

Wysokość oszalowania wynosiła ponad 150cm. Najkorzystniej jest gdy osłona taka sięga do wysokości pierwszych gałęzi czyli około 2m.

Dolna część desek opierała się na podłożu (była lekko wkopana). Jeśli jest to niemożliwe (np. przez tzw. nabiegi korzeniowe), należy deski obsypać ziemią lub zastosować dodatkową opaskę z drutu.

Oszalowanie całkowite lub częściowe pnia drzewa powinno być przymocowane opaskami z drutu lub specjalnej taśmy stalowej, należy je stosować w odległości co 40-60 cm od siebie, czyli minimum trzy na pniu.

W przypadku pojedynczych drzew, skupin drzew i grup krzewów należy zastosować wygrodenie terenu, wyznaczonego przez rzut ich korony. Wyznaczone strefy ochronne obejmują swym zasięgiem cały obszar pod okapem koron drzew adaptowanych. Takie rozwiązanie pozwoli na wykorzystanie pozostałego terenu do swobodnego użytkowania podczas trwającej budowy, min. na lokalizację zaplecza, dróg technicznych, do składowania materiałów oraz ziemi z wykopów itp. Celem skutecznej ochrony drzew należy zastosować trwałe i stabilne ogrodzenie o wysokości od 1,5 m do 2 m. Ogrodzenie można wykonać np. za pomocą palików drewnianych obwiązanych tkaniną cieniującą, wbitych w ziemię na głębokość zapewniającą stabilność konstrukcji. Dopuszcza się również wykonanie wygrodenia za pomocą ażurowych paneli tymczasowego ogrodzenia budowlanego, wspartych na ustawionej na gruncie stopie betonowej. Na ogrodzeniu należy zamieścić trwałą planszę informacyjną o treści: „Uwaga! Strefa ochronna drzewa/drzew. Nie wchodzić. Nie przesuwając ogrodzenia. Nie składować materiałów budowlanych.” (Publikacja „Projekt Ochrony Drzew w procesie inwestycyjnym”, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa Marzena Suchocka, 2016).

Wygrodenia należy ustawić bezpośrednio po ogrodzeniu terenu budowy, a przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac i przejazdem ciężkiego sprzętu. W związku z długotrwałością inwestycji celowe jest ustawienie ogrodzeń w maksymalnym zakresie przy drzewach w obrębie których znajdują się projektowane wykopy oraz ich modyfikacji wyłącznie pod nadzorem dendrologicznym na czas prowadzenia wykopu.

W przypadku kolizji koron drzew z pracującym sprzętem należy zastosować podwiązywanie gałęzi lub inną metodę ochrony np. osiatkowanie. Sposób ochrony koron powinien być indywidualnie dostosowany do konkretnych potrzeb i sytuacji

W zasięgu strefy korzeniowej i rzutów koron drzew nie wolno składować żadnych materiałów ziemnych, materiałów budowlanych ani instalować maszyn budowlanych. Materiały takie jak: cement, kruszywa, paliwa, lepiszcze itp. należy składować co najmniej 10m od pni drzew.

Drzewa zwaloryzowane jako cenne (wartość wysoka oraz wybitna zgodnie z Dokumentacją Projektową) oraz drzewa znajdujące się do 10m od krawędzi wykopów otwartych związanych z budową obiektu należy chronić indywidualnie stosując w/w zabiegi oraz wygrodzenie terenu pod rzutem korony.

Aby zminimalizować zagrożenie dla korzeni najlepiej prowadzić prace ziemne poza okresem wegetacji tj. od października do marca oraz skrócić czas wykonywanej inwestycji.

Wszelkie prace ziemne w zasięgu systemu korzeniowego drzew muszą być wykonywane ręcznie przynajmniej do głębokości 1,0-1,5m licząc od powierzchni gruntu tj. w strefie gdzie zlokalizowane jest główna masa systemu korzeniowego drzewa.

W trakcie prac ziemnych w obrębie systemu korzeniowego drzew należy chronić przed wszelkimi uszkodzeniami korzenie grubsze niż 2cm. Odsłonięte korzenie powinny być przycięte pod kątem prostym do ich osi ostrym narzędziem, a powierzchnie ran zabezpieczone środkiem impregnującym. Najlepszym sposobem ochrony korzeni drzew jest przykrycie ściany wykopu od strony drzewa warstwą torfu, a następnie pokrycie tej warstwy folią ogrodniczą, agrowłókniną lub jutą. Warstwy te należy przymocować do ściany wykopu.

Zasady oczyszczania terenu z drzew, krzewów i gałęzi pochodzących z pielęgnacji drzew

Roboty związane z usunięciem drzew, krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew ewentualne przesadzenia o ile przewiduje Dokumentacja Projektowa, niezbędne cięcia koron drzew, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz utylizację pozostałości po wykarczowaniu. Roboty te powinny zostać wykonane w pierwszej kolejności.

Przed rozpoczęciem robót związanych z usunięciem drzew i krzewów należy uzyskać stosowne zezwolenie.

W miejscach wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu.

Miejsca po wyciętych gałęziach podczas pielęgnacji koron drzew należy oczyścić i wyrównać. Nie należy stosować żadnych preparatów powierzchniowych.

Roślinność istniejąca, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze, o ile będzie to wymagane, również na podstawie orzeczenia właściwego organu.

Usunięcie drzew i krzewów

Pnie drzew znajdujące się w pasie robót ziemnych wskazane w Dokumentacji Projektowej powinny być wykarczowane.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Przesadzanie drzew i krzewów

Drzewa i krzewy do przesadzenia oraz ich parametry określa Dokumentacja Projektowa.

Warunki przesadzania drzew uwzględniają:

- gatunek drzewa,
- wiek i rozmiary drzewa,
- przewidywaną masę drzewa i ziemi tworzącej bryłę korzeniową,
- warunki transportu przesadzanych drzew,
- warunki pielęgnacji po przesadzeniu.

Przesadzenie należy wykonać w dzień pochmurny. Przed przystąpieniem do przesadzenia trzeba dokładnie oszacować wielkość bryły korzeniowej przesadzanych roślin, a następnie przygotować doły pod przesadzane rośliny, których wielkość powinna być większa (w

obwodzie ca 0,50m) niż szacowane bryły korzeniowe. Dla drzew w wieku do 10lat przyjmuje się iż średnica bryły korzeniowej powinna mieć 1-1,20m. Dla krzewów średnica bryły powinna wynosić min. 0,4m

Głębokość sadzenia przesadzanych roślin powinna być taka sama jak w miejscu gdzie rosły pierwotnie. Zabrania się kategoriycznie przysypywania szyj korzeniowych.

Wykopywanie roślin należy przeprowadzić bardzo ostrożnie starając się w jak najmniejszym stopniu uszkodzić bryłę korzeniową. Następnie bryłę korzeniową należy zabezpieczyć geowłókniną na czas transportu w nowe miejsce. Podczas sadzenia w nowym miejscu należy pamiętać o zaprawieniu całkowitym dołów ziemią urodzajną.

Przesadzanie drzew należy zlecać wykwalifikowanej firmie.

Lokalizację docelową dla roślin przesadzonych winien wskazać zarządca, administrator lub właściciel terenu, z którego drzewa lub krzewy zostały wskazane do przesadzenia.

Technika sadzenia roślin przesadzonych powinna być taka sama jak roślin nowo sadzonych.

Dopuszcza się przesadzanie metodą ręczną w przypadku krzewów lub z wykorzystaniem specjalistycznych „przesadzarek” w przypadku drzew.

Wymagania dotyczące trawników

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- trawniki należy założyć zgodnie z rysunkiem projektu zieleni
- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przed przystąpieniem do wykonania robót ogrodniczych Wykonawca zobowiązany jest wykonania badań składu i jakości gleby dla danego obiektu w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej oraz ustalenia zaleceń nawozowych dla upraw w celu zapewnienia najwyższej jakości wykonania robót,
- należy wymienić ziemię na urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników o ok. 15cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost (ok. 2 do 3cm),
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,

- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, wczesna jesień – do końca października
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są standardowo w ilości 4kg na 100 m²,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są standardowo w ilości 4-5kg na 100 m²,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,

Pielęgnacja trawników

Niniejsze wymagania dotyczą utrzymania należytego stanu (pielęgnacji) w okresie od wykonania do odbioru robót oraz w okresie gwarancyjnym/rękojmi.

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy miejsca w którym rośnie, rodzaju gleby, nasłonecznienia, temperatury, wiatru, wilgotności powietrza, częstotliwości opadów atmosferycznych, rodzaju mieszanki użytej do siewu i kondycji trawnika.
- należy przyjąć krotność koszenia min. 10x w pierwszym roku po wysiewie, przy zachowaniu wymagań opisanych powyżej. W okresie wiosennym kosić należy min. 1

raz na dwa tygodnie. W okresie suszy, letnim oraz jesiennym dopuszcza się koszenie co 3 tygodnie.

- wszystkie pozostałości po koszeniu winny zostać wygrabione i usunięte z trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.
- dopuszcza się stosowanie nawozów wieloskładnikowych osłonkowanych, o przedłużonym okresie uwalniania substancji odżywczych.

Nawożenie należy podzielić na podstawowe, stosowane podczas przygotowania gleby przed siewem traw oraz nawożenie pogłównie. Wysokość dawek i terminy nawożenia należy ustalać po zapoznaniu się z zasobnością i strukturą gleby, częstotliwości koszenia i eksploatacji. Nawożenie należy wykonać zgodnie z zaleceniami Okręgowej Stacji Chemiczno Rolniczej.

Nawozy, które zostały wysiane przed siewem traw trzeba przemieszać z glebą do głębokości 5cm. Przy nawożeniu pogłównym pierwsze wykonać po pierwszym koszeniu. Należy przewidzieć trzykrotne/rok nawożenie: po pierwszym koszeniu, w trakcie sezonu wegetacyjnego i jesienią.

Do wszystkich środków użytych do wzbogacenia gleby należy dołączyć dokumentację dotyczącą m.in. wartości pH, wskaźnika żyzności gleby oraz zawartości metali ciężkich wg właściwych przepisów, dotyczących użyźniania i stosowania środków wzbogacających glebę. Dostawca w/w środków powinien spełniać właściwe przepisy prawne.

Nawadnianie trawnika - trawnik potrzebuje dziennie od 0,5-0,7 mm opadu. Nawadnianie zależy od wielu czynników np. miejsca w którym rośnie, rodzaju gleby, nasłonecznienia, temperatury, wiatru, wilgotności powietrza, częstotliwości opadów atmosferycznych, rodzaju mieszanki użytej do siewu i kondycji trawnika. Powinno się podlewać tak żeby woda przesiąkała na głębokość min. 10cm. Nie należy stosować nawadniania dziennego. Preferuje się nawadnianie nocne, wieczorne lub o wczesnych godzinach porannych. W okresie od wysiewu do pierwszego koszenia należy trawnik nawadniać min. 1 raz w tygodniu ilością 30-

40l/m². W okresie suszy, wiosną i latem należy utrzymywać taki sam schemat podlewania. W przypadku zrównoważonej pogody podlewać należy 1 raz na dwa tygodnie tą samą dawką wody. W okresie jesiennym w zależności od ilości opadów należy zastosować nawadnianie 1 raz na dwa/trzy tygodnie.

Należy przewidzieć konieczność podlewania min. 20x rocznie.

Chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika. Krotność usuwania chwastów w pierwszym roku od wysiewu: 3x.

Należy przewidzieć konieczność min. jednokrotnego wygrabiania liści opadłych z drzew z trawników w okresie jesiennym.

Wymagania dotyczące materiału roślinnego

Drzewa

Dobór gatunkowy oraz sposoby wykonywania prac w zakresie zieleni powinny być zgodne z opracowaniem Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego „Standardy kształtowania zieleni Warszawy”, które stanowi załącznik nr 7 do programu ochrony środowiska dla m. st. Warszawy z października 2016 r.

- przewiduje się zastosowanie tylko gatunków liściastych
- drzewa szkółkowane należy dostarczyć w pojemnikach, ewentualnie w balotach, zgodnie z Dokumentacją Projektową
- drzewa alejowe muszą mieć formę pienną, z wyraźnie ukształtowanym, prostym pniem o obwodzie min.18cm bez uszkodzeń mechanicznych czy oznak fitopatologicznych. Korony wszystkich drzew powinny być symetryczne, równomiernie rozwinięte o pokroju prawidłowym dla danego gatunku. Materiał roślinny do nasadzeń szpalerowych powinien mieć jednakowe parametry dla wszystkich egzemplarzy tj. wysokość, wysokość pnia, obwód pnia, szerokość korony
- sadzenie drzew liściastych produkowanych w pojemnikach można wykonywać w terminie od 15 marca do 30 listopada (zależnie od temperatury), należy unikać dni upalnych

- sadzenie drzew liściastych produkowanych w gruncie najlepiej wykonywać wiosną po rozmarznięciu gleby w terminie od 15 marca do 15 maja i jesienią w terminie od września do końca października,
- drzewa liściaste należy sadzić z bryłą korzeniową zabezpieczoną tkaniną rozkładającą się najpóźniej po 1,5 roku po posadzeniu lub z kontenerów.
- przed wysadzeniem sadzonek teren winien zostać odchwaszczony, oczyszczony z gruzu itp.
- miejsce sadzenia powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z Dokumentacją Projektową
- dołki pod drzewa powinny mieć wielkość wskazaną w Dokumentacji Projektowej i być zaprawione ziemią kompostową, rozmiar dołu w miejscach nasadzeń musi być dostosowany do wielkości bryły korzeniowej – powinien być o min. 40cm szerszy i głębszy od bryły korzeniowej. Doły należy zaprawiać ziemią urodzajną na całej głębokości. . Należy przewidzieć stosowanie hydrożeli oraz mikoryzy. Po posadzeniu należy pozostawić misę o średnicy ok. 1,5m
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- w trakcie sadzenia należy ułożyć zestawy nawadniająco-napowietrzające (rury drenarskie) zgodnie z Dokumentacją Projektową
- po posadzeniu należy usunąć uszkodzone, nadłamane gałęzie,
- do obfitym podlaniu – minimum 50l na drzewo powierzchnię wyściółkować min. 5cm warstwą kory sosnowej lub innym materiałem wyspecyfikowanym w Dokumentacji Projektowej
- drzewa należy stabilizować syntetyczną taśmą elastyczną oraz trzema palikami drewnianymi o wys. 250cm i średnicy min.6cm, zwieńczonymi na górze listwami drewnianymi wbitymi w podłoże na głębokość 40cm poza bryłą korzeniową lub za pomocą odciągów brył korzeniowych w zależności od parametrów drzew.

Krzewy, żywopłoty formowane, byliny, pnącza

Dobór gatunkowy oraz sposoby wykonywania prac w zakresie zieleni powinny być zgodne z opracowaniem Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego „Standardy kształtowania zieleni

Warszawy”, które stanowi załącznik nr 7 do programu ochrony środowiska dla m. st. Warszawy z października 2016 r.

- przewiduje się zastosowanie tylko gatunków liściastych
- krzewy, byliny, pnącza szkółkowane należy dostarczyć w pojemnikach, zgodnie z Dokumentacją Projektową
- rośliny muszą mieć formę charakterystyczną dla gatunku i odmiany o ilości pędów min. 4-5 szt. bez uszkodzeń mechanicznych czy oznak fitopatologicznych. Pokrój powinien być symetryczny, równomiernie rozkrzewiony. Odmiany barwnolistne powinny mieć głęboki równomierny kolor
- sadzenie krzewów produkowanych w pojemnikach można wykonywać w terminie od 15 marca do 30 listopada (zależnie od temperatury), należy unikać dni upalnych
- przed wysadzeniem sadzonek teren winien zostać odchwaszczony, oczyszczony z gruzu itp.
- miejsce sadzenia powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- rozmiar dołu w miejscach nasadzeń musi być dostosowany do wielkości bryły korzeniowej – powinien być o min. 20cm szerszy i głębszy od bryły korzeniowej. Doły należy zaprawiać ziemią urodzajną na całej głębokości. Należy przewidzieć stosowanie hydrożeli oraz mikoryzy
- krzewy w grupach należy sadzić w doły o \varnothing i głębokości 40cm całkowicie wypełnione ziemią urodzajną.
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- korzenie roślin zasypywać ziemią a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- po posadzeniu należy usunąć uszkodzone, nadłamane gałęzie
- po obfitym podlaniu – minimum 50 l na m² powierzchnię wyściółkować min. 5cm warstwą kory sosnowej innym materiałem wyspecyfikowanym w Dokumentacji Projektowej

Pielęgnacja po posadzeniu

Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb z tym, że minimalna krotność czynności powtarzalnych w okresie 1 roku powinna być zgodna z Katalogiem Nakładów Rzeczowych 2-21 Tereny zieleni.

Pielęgnacja w okresie od wykonania do odbioru robót oraz w okresie gwarancyjnym polega na:

- podlewaniu, drzewa: min.50l/szt. raz na dwa tygodnie, krzewy i żywopłoty, byliny, pnącza 50l/m2 raz na dwa tygodnie, krotność podlewania 20 razy na rok
- odchwaszczaniu, 3 razy/rok
- nawożeniu, 3razy/rok
- usuwaniu odrostów korzeniowych, 3 razy/rok
- poprawianiu misek, wg potrzeb
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią, 1 raz na rok
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek, 1 raz na rok
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów, wg potrzeb
- wymianie zniszczonych palików i wiązałów, wg potrzeb
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące) wg potrzeb
- formowaniu żywopłotów min. 5 razy na rok

Zabiegi pielęgnacyjne roślinności adaptowanej należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz obowiązującymi przepisami. Najczęściej stosowanym zabiegiem w pielęgnacji drzew i krzewów jest cięcie, które powinno uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin. Ponadto w uzasadnionych przypadkach wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy przewidzieć nawożenie, mikoryzowanie, wymianę gleby, poprawę statyki drzew.

Pielęgnacja roślin przesadzonych powinna być taka sama jak roślin nowo sadzonych.

Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m³),
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami Dokumentacji Projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych zdziebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

Odbiór częściowy wykonanych trawników następuje po wykonaniu pierwszego koszenia .

Materiał roślinny

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewa, krzewy, żywopłoty, byliny, pnącza
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami

- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości wykonania stabilizacji drzew w tym: osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania systemów nawadniająco-napowietrzających, prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych lub ukradzionych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych roślin dotyczy:

- zgodności realizacji nasadzeń z Dokumentacją Projektową,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości roślin z dokumentacją projektową,
- wykonania systemów nawadniająco-napowietrzających, misek przy drzewach i krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- prawidłowości wykonania stabilizacji drzew w tym: osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),
- jakości posadzonego materiału.

Odbiór techniczny robót dotyczy:

- wykonania dołków pod drzewa, krzewy, pnącza,
- wykonania stabilizacji metodą odciągów brył korzeniowych
- zaprawienia dołów ziemią żyzną lub kompostową z hydrożelem
- mikoryzacji,
- podlewania,

- zasilania nawozami mineralnymi.

Mała architektura

Kontrola przy odbiorze dotyczy:

- zgodności realizacji z Dokumentacją Projektową,
- jakości prac,
- jakości zastosowanego materiału.

Jednostką obmiarową jest:

- szt. (sztuka) karczowania i przesadzenia drzew, krzewów
- m2 karczowania krzewów
- m2 (metr kwadratowy) wykonania trawników, ściółkowania
- szt. (sztuka) posadzenia drzew, krzewów, bylin, pnączy
- szt. (sztuka) wykonania elementów małej architektury, stabilizacji drzew, systemów nawadniająco-napowietrzających

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o. w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

2. KONSTRUKCJA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

2.1. Zbrojenie betonu stalą klasy A-I, A-II i A-IIIN

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć deklarację (certyfikat) zgodności z właściwą normą. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej stosowane przy wykonywaniu robót muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia o jakości

– deklaracji (certyfikatu) zgodności z właściwą normą, w który powinien być zaopatrzony

każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- nazwę wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wytopu lub partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrobionych cieplnie),
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej.

Wymagania dotyczące wykonania robót

Oczyszczenie powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówkę przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami niepowodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm.

W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na

rysunku nie powinna przekraczać 10mm. Kształty i rozmieszczenie prętów zbrojeniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-B-03264:2002.

Montaż zbrojenia

Zbrojenie należy montować na deskowaniu, przed ustawieniem jego bocznych ścian przygotowanym deskowaniu lub wcześniej przygotowanym podłożu. Pręty zbrojeniowe powinny być podparte i przymocowane do betonowych lub plastikowych przekładek dystansowych, o wymiarach zapewniających właściwą otulinę, zgodną z Dokumentacją Projektową.

Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej przez spawanie lub wiązanie drutem. Spawanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-S-10042. W przypadku stosowania drutu wiązałkowego, a do łączenia prętów o średnicy do 12mm, należy stosować drut o średnicy 1mm, do łączenia prętów o średnicy powyżej 12mm, należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

Kontrola jakości robót

Kontrola stali zbrojeniowej obejmuje:

- sprawdzenie własności stali zbrojeniowej na podstawie deklaracji (certyfikatu) zgodności z właściwymi normami,
- oględziny zewnętrzne,
- tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia.

Warunki odbioru robót budowlanych

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

odbiorowi technicznemu,

Odbiór techniczny

Odbiór techniczny polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór techniczny będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, Dokumentację Projektową.

2.2. Betonowanie

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

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

Przed ułożeniem betonu, należy umieścić w wymaganej pozycji wszystkie elementy przewidziane do wbetonowania, takie jak wpusty, sączki, kotwy itp. oraz przestrzegać Dokumentacji Projektowej.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz PN-EN 206-1. Należy stosować klasy betonu zgodnie z normą PN-B-03264 i PN-ENc206-1.

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN86/B-06712 z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Stosowanie domieszki i dodatki nie mogą powodować nadmiernego skurczu betonu.

Wykonawca przedłoży do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego receptury mieszanki betonowej.

Betonowanie należy prowadzić z uwzględnieniem warunków zawartych w Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Wymagania dotyczące wykonania robót

Zagęszczanie

Zagęszczanie należy prowadzić wibratorami wglębnymi. Grubość zagęszczanych warstw nie powinna przekraczać 40cm.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora;

- łąty wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łątą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek;
- Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

Przerwy robocze w betonowaniu

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być prostopadłe do kierunku naprężeń głównych. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu i warstwy pozostałego szklia cementowego oraz obfite zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Warunki atmosferyczne

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

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

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Wykonanie deskowania i rusztowań

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposoby zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaczynu cementowego z masy betonowej. Deskowania powinny być wykonane ściśle według Dokumentacji Projektowej.

i przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone, jakichkolwiek zniekształceń lub odchył w wymiarach betonowej konstrukcji.

Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości.

Kontrola jakości robót

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia są niedopuszczalne,

- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min 2,5cm,
- pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,5cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowej warstwy ochronnej izolacji to po zabetonowaniu należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po stwardnieniu,
- raki i ubytki na powierzchni uzupełnić betonem i następnie wygładzić , aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię.

Warunki odbioru robót budowlanych

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

odbiorowi technicznemu,
odbiorowi częściowemu,
odbiorowi końcowemu,
odbiorowi ostatecznemu.

Odbiór techniczny

Odbiór techniczny zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór techniczny będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, Dokumentację Projektową.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru robót dokonuje się zgodnie z uchwałą nr 207/2016 Zarządu Metra Warszawskiego Sp. z o.o.

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru robót dokonuje się zgodnie z uchwałą nr 207/2016 Zarządu Metra Warszawskiego Sp. z o.o.

Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny przedmiotu zamówienia polega na końcowej ocenie robót wykonanych przez Wykonawcę, w tym również robót związanych z usunięciem wad ujawnionych w okresie gwarancji i rękojmi.

2.3. Konstrukcja stalowa

Elementy konstrukcji stalowej wykonane na podstawie dokumentacji projektowej, w zakładzie prefabrykacji montowane na budowie. Zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi lub ocynkowane. Łączone poprzez skręcanie lub spawanie. Mocowanie do konstrukcji żelbetowej kotwami wklejanymi.

Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy sprawdzić stan konstrukcji stalowych, porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi, przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości określonych we właściwych normach.

Gotowe do montażu elementy konstrukcji powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Montaż należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Kontrola jakości

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega ocenie pod względem:

- zgodności z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z atestem wytwórni,
- jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek,
- jakości powłok antykorozyjnych.

Warunki odbioru robót budowlanych

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1. odbiorowi technicznemu,
2. odbiorowi częściowemu,
3. odbiorowi końcowemu,

4. odbiorowi ostatecznemu.

Odbiór techniczny

Odbiór techniczny polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór techniczny będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, Dokumentację Projektową.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru robót dokonuje się zgodnie z uchwałą nr 207/2016 Zarządu Metra Warszawskiego Sp. z o.o.

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru robót dokonuje się zgodnie z uchwałą nr 207/2016 Zarządu Metra Warszawskiego Sp. z o.o.

Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny przedmiotu zamówienia polega na końcowej ocenie robót wykonanych przez Wykonawcę, w tym również robót związanych z usunięciem wad ujawnionych w okresie gwarancji i rękojmi.

2.4. Wykonanie izolacji przeciwwodnych

Wszelkie materiały do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach lub świadectwach ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie. Do papowych izolacji należy stosować papy o wkładach niepodlegającym rozkładowi biologicznemu, do których zalicza się papy na tkaninie z włókien szklanych i na welonie szklanym oraz papy na włóknie. Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należytą przyczepność.

Wymagania dotyczące wykonania robót

Układanie izolacji

Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być gładkie, czyste i suche.

W trakcie układania izolacji należy stosować się do zaleceń producenta, bezwzględnie powinny być spełnione poniższe warunki.

- Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża $>5^{\circ}\text{C}$ i $< 35^{\circ}\text{C}$,
- Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym.

Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebicia, pęcherze, rozerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie.

Kontrola jakości

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu materiałów, przygotowania powierzchni podłoża oraz poprawności układania izolacji.

Warunki odbioru robót budowlanych

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

odbiorowi technicznemu,

Odbiór techniczny

Odbiór techniczny polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór techniczny będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, Dokumentację Projektową.

3. SIECI I INSTALACJE

3.1. Wodno-kanalizacyjne

3.1.1. Instalacje wodociągowe

Wykonanie

Instalacja wodociągowa ma zapewnić możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności: bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, bezpieczeństwa użytkowania, odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, ochrony przed hałasem i drganiami, oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród, warunków Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Powinna być wykonana zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań obowiązujących przepisów, wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. Zastosowane materiały mają spełniać wymagania pożarowe obiektu, być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać atest higieniczny w przypadku wody przeznaczonej do spożycia.

Przewody poziome prowadzić po ścianach wewnętrznych ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Podpory przesuwne powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu. Przewody podejść wody zimnej i ciepłej należy dodatkowo mocować przy punktach poboru wody.

Przewody wodociągowe oraz armaturę należy izolować termicznie i przeciwroszeniowo, a prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane należy zabezpieczyć przed zamarznięciem elektrycznym kablem grzejnym.

Przewody wodociągowe prowadzić poniżej przewodów elektrycznych, a przewody wody zimnej poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych. Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną, należy stosować przepust w tulei ochronnej, wypełniony materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę o tej samej odporności ogniowej co przegroda.

Zainstalowana w instalacji armatura powinna odpowiadać jej warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) oraz być dostępna do obsługi i konserwacji. Armatura odcinająca powinna być zlokalizowana tak, by było możliwe wykonanie częściowych remontów instalacji tj., bez zamykania dopływu wody do całego obiektu. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wody wodociągowej umożliwia jej przepływ zwrotny, należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny. Miejsce przeznaczone na ustawienie wodomierza powinno być suche, o temperaturze wewnętrznej przynajmniej $+ 4\text{ }^{\circ}\text{C}$, oświetlone, łatwo dostępne, o minimalnej wysokości 1,80 m i wyposażone we wpust podłogowy. Wodomierz należy zamontować współosiowo z przewodem pomiarowym wg instrukcji producenta w zestawie zawierającym armaturę odcinającą przed i za wodomierzem, w miejscu zabezpieczonym przed dostępem osób nieuprawnionych.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Następnie należy oznaczyć przewody, armaturę i urządzenia zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w Dokumentacji Projektowej i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności, zabezpieczenie antykorozyjne, izolacje należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Odbiory

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinna przekraczać 3 bar. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, różnica temperatury otoczenia nie powinna przekraczać $\pm 3\text{ K}$, a badana instalacja nie powinna być nasłoneczniona. Do badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar lub 0,2 bar przy zakresie wyższym. Stopniowanie wartości ciśnienia próbnego oraz czas próby należy stosować odpowiednio do materiału instalacji.

Urządzenia podlegające dozorowi technicznemu należy poddać koncesjonowaniu, a woda przeznaczona do spożycia powinna dostać pozytywną ocenę przydatności potwierdzoną badaniami wg obowiązujących przepisów.

3.1.2. Instalacje kanalizacyjne

Wykonanie

Instalacja kanalizacji powinna zostać wykonana w taki sposób aby zapewnić obiektowi budowlanemu, możliwość spełnienia wymagań podstawowych, dotyczących w szczególności: bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, bezpieczeństwa użytkowania, odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, a także ochrony przed hałasem, warunków Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Instalacja kanalizacji powinna zostać tak wykonana, aby spełniać we właściwym zakresie wymagania rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania.

Instalacja kanalizacyjna powinna być wykonana zgodnie z Dokumentacją Projektową i zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienia jej prawidłowego użytkowania w zakresie odprowadzenia ścieków, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami Dokumentacji Projektowej.

Przewody instalacji kanalizacyjnej dla ścieków bytowych należy prowadzić po powierzchni wewnętrznej ścian budynku. Przewody odpływowe w ziemi należy układać równoległe lub prostopadłe do fundamentów budynku w takich odległościach by nie zagrażały stateczności konstrukcji budynku.

Pion na całej wysokości powinien mieć jednakową średnicę, nie mniejszą od największej średnicy podejścia do tego pionu. Podejścia i przewody odpływowe powinny być powinny być prowadzone ze spadkami, dopuszczalny spadek podejścia powinien wynosić nie mniej niż 2%. Przewody z rur kielichowych powinny mieć kielichy ułożone przeciwnie do kierunku przepływu ścieków. Przewody prowadzone po ścianach należy mocować za pomocą uchwyty lub wsporników albo wieszaków.

Przewodów kanalizacyjnych nie należy prowadzić nad przewodami instalacji zimnej wody i ciepłej, instalacji ogrzewczej, oraz przewodami instalacji elektrycznej.

Piony powinny być wyposażone w rewizje: na najniższej kondygnacji, nad posadzkami (stosowanymi co pięć kondygnacji). Przewody odpływowe (poziome) powinny być

wyposażone w czyszczaki w odległościach nie większych niż: 15 m dla średnic od DN 100 do DN 150, 25 m dla średnic od DN 200 do DN 300. Przejścia przewodów przez ściany lub stropy wymagają zastosowania tulei ochronnych wypełnionych materiałem uszczelniającym plastycznym o tej samej odporności ogniowej co przegroda. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się złącze przewodu.

Przybory sanitarne mogą być mocowane bezpośrednio do przegrody budowlanej lub prefabrykowanej ścianki instalacyjnej. Przybory sanitarne powinny być przymocowane do ścian i posadzek w sposób zapewniający właściwe użytkowanie i łatwy demontaż.

Wentylowanie pionów kanalizacyjnych może odbywać się poprzez rury wywiewne lub zawory napowietrzające. Przy zastosowaniu zaworów napowietrzających, przez rurę wywiewną powinien być wentylowany ostatni pion włączony do poziomu, a także co najmniej co piąty z pozostałych pionów włączonych do poziomu.

Odbiory

Odbiór techniczny powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji kanalizacyjnej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, natomiast odbiór końcowy dla całej instalacji wraz z przyborami. W ramach odbioru należy sprawdzić czy odbierany odcinek instalacji lub jej element, jest wykonany zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Badania szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem przewodów. Badania szczelności powinny być wykonane wodą. Szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzonej z losowo wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napęlić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i podać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

3.1.3. Sieci wodociągowe

Wykonanie

Sieci wodociągowe wraz z przyłączeniami do obiektów, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, uzgodnioną z właściwym Gestorem.

Materiały stosowane w sieciach wodociągowych powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

Przewody sieci wodociągowych powinny być układane w ziemi, zagłębienie przewodów sieci wodociągowych w gruncie powinno uwzględniać przemarzanie gruntu dla określonego rejonu kraju.

Wykop otwarty dla przewodów sieci wodociągowej, należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi Gestora. Wykop otwarty dla przewodów sieci należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w którym powinny być ustalone :

- szerokość odpowiednia dla średnic przewodów,
- kształt wykopu- ściany pionowe lub ze skarpą
- system oszalowania
- rodzaje podłoża naturalne lub wzmocnione
- sposób zagęszczenia osypki i zasypki przewodu
- poziom wody gruntowej

Szerokość wykopu określa Dokumentacja Projektowa. Wydobywany grunt z wykopu powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład. Podczas montażu przewodu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. W zależności od rodzaju gruntu powinny być stosowane odpowiednie rodzaje przygotowanie podłoża, grubości podsypki pod rurociąg i nad rurociągiem min 15 cm. Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Zagęszczenie zasypki do ustalonego stopnia zagęszczenia, powinien być potwierdzony przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem czy spełniają wymagania Dokumentacji Projektowej, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Zabezpieczenie przed rozsunięciem rur, zwłaszcza łączonych kielichowo powinny być wykonane, na zmianach kierunków, na końcówkach przewodów i na odgałęzieniach. Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinno być stosowane : bloki oporowe, kotwienia, opaski łączące złącza kielichowe. Bloki oporowe powinny być oparte nienaruszony grunt.

Ułożony odcinek przewodu wodociągowego powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem.

Na przewodach wodociągowych powinna być zamontowana armatura o minimalnym ciśnieniu 1 MPa (10 bar).

Hydranty przeciwpożarowe podziemne i nadziemne powinny być zamontowane na przewodach lub na odgałęzieniach. Hydranty powinny być rozmieszczone tak, aby odległość między nimi nie była większa niż 100 m. Ponadto hydranty powinny być zamontowane w najwyższych i najniższych miejscach przewodu w celu umożliwienia jego odpowietrzenia i przepłukania.

Przyłącza wodociągowe powinny być doprowadzone do piwnicy lub na parter budynku, do wydzielonego dostępnego miejsca, zabezpieczonego przed zalaniem wodą, zamrożeniem oraz dostępem osób niepowołanych. Dopuszcza się doprowadzenie przyłącza wodomierzowego do studzienki poza budynkiem, jeśli jest on niepodpiwniczony lub nie ma miejsca na parterze budynku. Studzienka ta powinna być zabezpieczona przed napływem wód gruntowych i opadowych oraz mieć zagłębienie na odpompowanie wody. Przyłącze wodociągowe powinno być ułożone ze spadkiem w kierunku przewodu rozdzielczego.

Odbiory

Wykonaną sieć wodociągową należy poddać próbie szczelności ciśnieniowej 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1 MPa (10bar) przez 30 min.

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o. w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

3.1.4. Sieci kanalizacji

Wykonanie

Sieci kanalizacji wraz z przyłączeniami do obiektów, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową uzgodnionym z właściwym Gestorem.

Materiały stosowane w sieciach kanalizacyjnych powinny być tak dobrane, aby nie powodowały zmian obniżających trwałości sieci kanalizacyjnej.

Trasy przewodów sieci kanalizacyjnej powinny przebiegać prosto z najmniejszą ilością zmian kierunku. Przewody sieci kanalizacji powinny być układane w ziemi.

Wykop otwarty dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi Gestora. Wykop otwarty dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w którym powinny być ustalone :

- szerokość odpowiednia dla średnic przewodów,
- kształt wykopu- ściany pionowe lub ze skarpą
- system oszalowania
- rodzaje podłoża naturalne lub wzmocnione
- sposób zagęszczenia osypki i zasypki przewodu
- poziom wody gruntowej

Szerokość wykopu określa Dokumentacja Projektowa. Wydobywany grunt z wykopu powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład. Podczas montażu przewodu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe.

Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Zagęszczenie zasypki do ustalonego stopnia zagęszczenia, powinien być potwierdzony przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania Dokumentacji Projektowej, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Przewody kanalizacyjne powinny być układane na całej długości w ziemi. Przewody kanalizacyjne powinny być układane na odpowiednim dla rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów ściekowych, powinny mieć odpowiednią wytrzymałość, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym.

Przykanaliki od pierwszej studzienki od strony budynku, powinny spełniać następujące wymagania:

- trasa przykanalika powinna biec prostopadle do kanału,
- połączenie z kanałem powinno odbywać się poprzez trójnik lub studzienkę kanalizacyjną,
- minimalna średnica przykanalika DN 150.

Odwodnienie dróg, powinno być realizowane za pomocą ulicznych wpustów ściekowych. Lokalizacja wpustów ściekowych wynika z rozwiązania drogowego, które będzie określone w Dokumentacji Projektowej.

Odbiory

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o. w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

Urządzenie podczyszczające ścieki – separator

Wykonanie

Parametry separatora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Przy składowaniu i montażu urządzenia należy ściśle przestrzegać instrukcji producenta. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z Dokumentacją Projektową. Urobek gruntu z wykopu należy składować obok wykopu. Należy zaprojektować separator na podłożu w suchym odwodnionym wykopie.

Przed opuszczeniem urządzenia do wykopu należy sprawdzić jego stan techniczny. W trakcie montażu należy zwracać uwagę na to, aby urządzenie przylegało na całej długości do

podłoża. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowość wykonania podłączenia i uszczelnienia rur.

Po wykonaniu montażu, przeprowadzeniu prób na szczelność i można zasypać wykop.

Zasypanie urządzenia należy przeprowadzić warstwami pasku z ubiciem warstwami, co 10cm.

Odbiory

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o. w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

3.2. Grzewcze i wentylacyjne

3.2.1. Instalacje wentylacji, klimatyzacji i ogrzewania elektrycznego

CZĘŚĆ OGÓLNA

Przedmiotem niniejszych warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem instalacji grzewczych i wentylacyjnych przy budowie budynków na stacji techniczno postojowej Mory. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB „Ogólne”.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB „Ogólne”.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB „Ogólne”.

Wszelki sprzęt i maszyny służące do wykonania robót muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla Wykonawcy i osób trzecich.

Do wykonania robót Wykonawca powinien stosować drobny sprzęt montażowy wynikający z technologii prowadzenia robót, m.in.:

- elektronarzędzia
- spawarka
- gwintownica
- szlifierka kąтова
- drobne narzędzia monterskie (klucze, śrubokręty, wiertarki, wkręta)

oraz:

- przenośne drabiny składane
- podesty montażowe
- przesuwne rusztowania.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB „Ogólne”.

Materiały i urządzenia instalacyjne mogą być przewożone środkami transportu i urządzeniami transportowymi, odpowiednio do tego przystosowanymi.

Wszelkie materiały i urządzenia powinny być przewożone w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producentów oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem i przemieszczeniem.

Środki transportu muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla Wykonawcy i osób trzecich.

Potrzebne środki transportu:

- samochód dostawczy 0,9t
- samochód skrzyniowy 5t.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WWiORB „Ogólne”.

Roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z opracowaniem COBRTI „Instal” – zeszyt 5 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom Dokumentacji Projektowej.

Konieczne jest sprawdzenie układu istniejących instalacji i przygotowanie odpowiedniego frontu robót.

Montaż przewodów wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budowlanych w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane 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.

Izolacje termiczne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne. Izolacje powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym.

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.

Podpory i podwieszenia w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron)
- nagrzewnice (z dwóch stron)
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron)
- filtry (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem nagrzewnic).

Wentylatory i centrale wentylacyjne

Sposób zamocowania wentylatorów i central wentylacyjnych powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie amortyzatorów itp.) oraz na instalację (przez stosowanie łączników elastycznych).

Długość łączników elastycznych powinna wynosić od 100 do 250 mm włącznie.

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.

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

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 grzejnego i odpowietrzenie oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejny do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie.

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.

Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

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.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. 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.

Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

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

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

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

Tłumiki akustyczne

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑).

Agregaty chłodnicze

Agregaty chłodnicze powinny być posadowione na stopach wibroizolacyjnych, uniemożliwiających przenoszenie drgań na konstrukcję wsporczą. Wokół agregatów powinny być zapewnione odpowiednie przestrzenie dla prac serwisowych, oraz dla niezakłóconego napływu powietrza.

Montaż przewodów freonowych

Przewody freonowe należy wykonać z rurek miedzianych bezszwowych zgodnie z PN-EN 12735-1 w izolacji fabrycznej. Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy przewody nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Przy technologii łączenia poprzez lutowanie lub spawanie należy zabezpieczyć wewnętrzne powierzchnie rur przed utlenianiem.

Grzejniki elektryczne

Grzejniki należy mocować na wspornikach osadzonych na ścianach, zgodnie z instrukcją producenta. Grzejniki nie powinny przylegać do stałych i ruchomych elementów wyposażenia, mebli, itp. Należy zapewnić swobodny przepływ powietrza przez grzejnik, oraz dostęp do termostatu.

KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR MATERIAŁÓW

Ogólne działania dotyczące kontroli, badań i odbiorów materiałów podano w WWiORB „Ogólne”.

Kontrole, badania i odbiory instalacji należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 12599 oraz z opracowaniem COBRTI „Instal” – zeszyt 5 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.

Badania instalacji

Badania instalacji mają na celu sprawdzenie kompletności wykonanych prac, stwierdzenie zgodności ich wykonania z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

Zakres badań:

- badania ogólne
- badanie wentylatorów (central wentylacyjnych, kurtyn powietrznych, aparatów grzewczo-wentylacyjnych)
- badanie wymienników ciepła
- badanie filtrów powietrza
- badanie czerpni powietrza
- badanie przepustnic wielopłaszczyznowych
- badanie sieci przewodów
- badanie nawiewników/wywiewników
- badanie elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych
- badanie izolacji termicznej
- badanie agregatów chłodniczych
- badanie przewodów freonowych
- badanie klap przeciwpożarowych.

Kontrola działania instalacji

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny)
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych
- nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych

- określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających
- nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego
- nastawienie regulatorów regulacji automatycznej
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

Procedura prac

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Zakres prac:

- kontrola działania wentylatorów (central wentylacyjnych, kurtyn powietrznych, aparatów grzewczo-wentylacyjnych)
- kontrola działania wymienników ciepła
- kontrola działania filtrów powietrza
- kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych
- kontrola działania nawiewników/wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu
- kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych
- kontrola działania agregatów chłodniczych
- kontrola działania klap przeciwpożarowych.

Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry określone w Dokumentacji Projektowej i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

Pomiary kontrolne obejmują:

- pobór prądu silników
- pomiar strumienia objętości powietrza
- pomiar temperatury powietrza
- pomiar oporu przepływu na filtrach
- pomiar poziomu dźwięku.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w WWiORB „Ogólne”.

ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące sposobu odbioru robót budowlanych podano w WWiORB „Ogólne”.

Odbiór robót instalacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 12599 oraz z opracowaniem COBRTI „Instal” – zeszyt 5 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe, łącznie z wykonaniem izolacji termicznej
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację.

DOKUMENTY ODNIESIENIA

Normy

PN-EN 12792	Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach
PN-B-03421	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
PN-B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PN-EN 12831	Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
PN-EN 1505	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
PN-EN 1506	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary
PN-EN 1507	Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
PN-EN 12220	Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
PN-EN 12097	Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące

	elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów
PN-EN 12236	Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe
PN-EN 1751	Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 1886	Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne
PN-EN 12599	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 12599	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 13182	Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach
PN-ISO 5221	Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie
PN-N-01307	Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy. Wymagania dotyczące wykonywania pomiarów
PN-B-02151-02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-EN 12735-1	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych
PN-EN 442-2	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.

3.2.2. Instalacje centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i montaż węzła cieplnego

CZĘŚĆ OGÓLNA

Przedmiotem niniejszych warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem instalacji ciepła technologicznego i montażu węzła cieplnego przy budowie budynków na stacji techniczno postojowej Mory.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWIORB „Ogólne”.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w WWIORB „Ogólne”.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWIORB „Ogólne”.

Sprzęt do robót instalacyjnych

Wszelki sprzęt i maszyny służące do wykonania robót muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla Wykonawcy i osób trzecich.

Do wykonania robót Wykonawca powinien stosować drobny sprzęt montażowy wynikający z technologii prowadzenia robót, m.in.:

- elektronarzędzia
- spawarka
- gwintownica
- szlifierka kąтова
- drobne narzędzia monterskie (klucze, śrubokręty, wiertarki, wkrętaki)

oraz:

- przenośne drabiny składane
- podesty montażowe
- przesuwne rusztowania.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWIORB „Ogólne”.

Materiały i urządzenia instalacyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu i urządzeniami transportowymi, odpowiednio do tego przystosowanymi. Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości.

Wszelkie materiały i urządzenia powinny być przewożone w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producentów oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem i przemieszczeniem. Środki transportu muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla Wykonawcy i osób trzecich.

Potrzebne środki transportu:

- samochód dostawczy 0,9t
- samochód skrzyniowy 5t.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WWiORB „Ogólne”.

Szczegółowe wymagania wykonania robót instalacyjnych

Roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z opracowaniami COBRTI „Instal”:

- zeszyt 6 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”
- zeszyt 8 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych”.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

Konieczne jest sprawdzenie układu istniejących instalacji i przygotowanie odpowiedniego frontu robót.

Wykonać niezbędne przeróbki istniejących instalacji, kolidujących z instalacjami projektowanymi.

- **Montaż przewodów centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego**

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych możliwość odpowietrzenia instalacji.

Przewody powinny spoczywać na podporach stałych i przesuwnych usytuowanych w wymaganych odstępach w zależności od sposobu montażu rur, rodzaju rur i średnicy. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny poosiowy przesuw przewodu. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych oraz umożliwiającą wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych i izolacji cieplnej. Przewód zasilający i powrotny prowadzić obok siebie równolegle (zasilający z prawej strony, powrotny z lewej), w odpowiednich odległościach w

zależności od średnic. Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne; w przejściach tych nie może znajdować się żadne połączenie rury.

- **Urządzenia**

Urządzenia powinny być ustawione w położeniu wymaganym przez Dokumentację Techniczno Ruchową producentów, w sposób zapewniający łatwy dostęp i obsługę.

Urządzenia (wymienniki ciepła, odmulacze, pompy, grzejniki, kurtyny powietrza, aparaty grzewczo-wentylacyjne) należy mocować na wspornikach lub konstrukcjach wsporczych osadzonych na ścianach, w konstrukcji dachu lub w betonowej podłodze, w sposób zabezpieczający przed nadmiernym obciążeniem rurociągów.

Urządzenia należy łączyć z rurociągami za pomocą połączeń rozłącznych.

- **Armatura**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji. Armaturę należy instalować tak, aby była dostępna do obsługi i konserwacji. Nastawy armatury regulacyjnej należy przeprowadzać po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

- **Kurtyny powietrzne**

Należy zapewnić równomierny dopływ powietrza do krat wlotowych kurtyn.

- **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zewnętrzną powierzchnię przewodów stalowych i elementów węzła ciepłowniczego należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie farbami antykorozyjnymi podkładowymi i wierzchniego krycia.

- **Izolacja termiczna**

Instalację c.o. i c.t. oraz przewody, wymienniki i armaturę w węźle cieplnym należy zaizolować termicznie.

Montaż izolacji rozpoczyna się po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności i zabezpieczenia antykorozyjnego.

Materiał, z którego będzie wykonana izolacja, musi być suchy i czysty. Zakończenia izolacji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub zawilgoceniami. Izolację należy wykonywać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR MATERIAŁÓW

Ogólne działania dotyczące kontroli, badań i odbiorów materiałów podano w WWiORB „Ogólne”.

Kontrole, badania i odbiory instalacji należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi normami oraz z opracowaniami COBRTI „Instal”:

– zeszyt 6 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”

- zeszyt 8 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych”.

Badania instalacji

Badania odbiorcze węzła cieplowniczego powinny przebiegać wg metodyki badań określonej w normie PN-B-02423:1999.

Zakres badań:

- badania szczelności węzła w stanie zimnym
- badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego
- badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających
- badania szczelności w stanie gorącym
- badania działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej.

Minimalny zakres badań:

- badania szczelności
- badania odpowietrzenia
- badania zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury
- badania zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną

Kontrola działania instalacji

Celem kontroli węzła cieplowniczego oraz instalacji c.o. i c.t. jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w WWiORB „Ogólne”.

ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące sposobu odbioru robót budowlanych podano w WWiORB „Ogólne”.

Odbiór robót instalacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi normami oraz z opracowaniami COBRTI „Instal”:

- zeszyt 6 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”
- zeszyt 8 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych”.

Węzeł cieplny oraz instalacja c.o. i c.t. powinny być przedstawione do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe, łącznie z wykonaniem izolacji termicznej
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację.

DOKUMENTY ODNIESIENIA

Normy

PN-EN 12831	Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
PN-B-02414	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
PN-B-02421	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-02423	Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania badania przy odbiorze
PN-ISO 4200	Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości
PN-H-74200	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
PN-C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
PN-EN 442-1	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
PN-EN 442-2	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
PN-EN 215	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i metody badań.

3.3. Elektroenergetyczne i teletechniczne

3.3.1. Instalacje elektryczne i elektroenergetyczne

Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót

należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych;

tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp oraz zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,

mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda;

gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia;

w łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych;

położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe;

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;

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

trasowanie,

montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,

przejścia przez ściany i stropy,

montaż sprzętu i osprzętu,

łączenie przewodów,

podejścia do odbiorników,

przyłączanie odbiorników,

ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Opis szczegółowy wykonania robót

Trasowanie

Trasowanie należy wykonywać uwzględniając konstrukcję budynku. Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynków itp.) w sposób trwały, przy pomocy typowych elementów konstrukcyjnych, uwzględniający warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz rodzaj instalacji.

Roboty instalacyjno-montażowe

Główne ciągi instalacji należy układać w korytkach i na drabinach instalacyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania, a także, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku.

Wewnętrzne linie zasilające należy prowadzić na korytkach i drabinach oraz w rurach instalacyjnych p/t. Poszczególne obwody rozprowadzić w korytkach, w przestrzeni stropu podwieszanego (ciągi główne) oraz pod tynkiem. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych pod warunkiem pokrycia ich warstwą tynku, co najmniej 5mm. W instalacji umieszczonej na tynku, rury, listwy bądź same przewody mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otynkowanych.

Układanie przewodów

Układanie przewodów pod tynkiem

instalacje podtynkowe należy wykonywać kablami umieszczanymi w rurkach instalacyjnych,

kable wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe, należy zachowywać minimalne promienie gięcia kabli specyfikowane przez producenta, podłoże do układania na nim kabli powinno być gładkie, do puszek należy wprowadzać tylko te kable, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek, końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem, zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur ochronnych.

Układanie kabli na tynku

Na przygotowanej trasie kablowej należy mocować uchwyty kablowe, odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

0,5 m dla przewodów kabelkowych,

1 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi były jednakowe i uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Przy instalacji w wykonaniu szczelnym należy: przewody i kable uszczelniać w urządzeniach, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Układanie kabli w rurach

Instalację w rurach stosuje się tam, gdzie mogą one być narażone na uszkodzenia mechaniczne. Wciąganie przewodów do rur należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów w rury instalacyjne, należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, oraz jego przelotowość.

Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nią przewodami.

Układanie kabli na drabinkach kablowych lub w korytkach

Rozstawienie uchwytów dla drabin i koryt kablowych powinno być zgodne z wytycznymi producenta oraz aby uchwyty nie kolidowały z innymi elementami instalacji. Przy instalacji w wykonaniu szczelnym należy: przewody i kable uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia kabli instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapobiegające przedostawaniu się wyziewów.

Przejścia przez ściany, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe, należy wykonywać w przepustach instalacyjnych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody.

Kable instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi, i inne płaszczyzny komunikacyjne należy chronić do wysokości bezpiecznej, przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Montaż urządzeń i osprzętu

Należy stosować następujące urządzenia i osprzęt elektroinstalacyjny:

- rozgałęźniki,
- łączniki instalacyjne,
- gniazda wtyczkowe,
- gniazda bezpiecznikowe,
- skrzynki rozdzielcze,
- przyciski sterownicze.

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt spełniający wymagania obowiązujących norm i przepisów.

Urządzenia i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania urządzeń i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

Łączenie kabli

Łączenie kabli należy wykonywać w urządzeniach rozdzielczych, osprzęcie elektroinstalacyjnym i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie, nie mogą być narażone na naprężenia, nie mogą również zwisać na zaciskach pod własnym ciężarem. Do danego zacisku należy przyłączać tylko jeden przewód. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi.

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do odbiorników wykonane w posadzce wykonać w rurach stalowych bądź z PVC albo specjalnie do tego przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Podejścia zwieszakowe stosować w przypadku zasilania odbiorników od góry. Podejścia zwieszakowe wykonywać jako sztywne bądź elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. na kształtownikach, w korytkach, drabinkach kablowych itp.

Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył kabli z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym, oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Przyłączenia odbiorników dzielimy na 2 rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych, prowadzonych bezpośrednio do odbiorników, oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia te wykonuje się do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nieulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia elastyczne należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi, giętkimi, w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

Aparaty i odbiorniki mocowane na stałe na urządzeniach technologicznych

Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawiania aparatów i odbiorników, a w szczególności sprawdzić zgodność danych technicznych.

Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie

Aparaty i odbiorniki należy instalować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzenia.

Oględziny instalacji

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z Dokumentacją Projektową, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp.,
- połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona przeciwporażeniowa obsługi oraz urządzeń i instalacji elektrycznych powinna być realizowana w taki sposób, aby w przypadku różnorodnych uszkodzeń instalacji oraz błędnych działań i zachowań ludzi, prowadzących do porażenia elektrycznego, następowało:

- ograniczenie prądów rażeniowych przepływających przez ciało człowieka do wartości nie większych, niż uznawane za bezpieczne w danych warunkach,
- ograniczenie czasów przepływu prądów rażeniowych przez samoczynne wyłączenie zasilania.

Ochrona przeciwporażeniowa spełniająca te podstawowe wymagania może być realizowana przez:

- zastosowanie napięcia bezpiecznego, które nie powoduje skutków patofizjologicznych w przypadku zamknięcia obwodu przez ciało człowieka,
- spowodowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku uszkodzeń powodujących pojawienie się napięcia niebezpiecznego na dostępnych częściach przewodzących,

- ograniczenie napięć dotykowych na dostępnych częściach przewodzących w przypadku różnorodnych uszkodzeń, do wartości uznawanych w danych warunkach za dopuszczalne,
- jednoczesne zastosowanie dwóch lub więcej z podanych środków ochrony.

W zależności od wartości napięć znamionowych źródeł zasilania oraz układu sieci rozróżnia się ochronę przeciwporażeniową :

- przed dotykiem bezpośrednim (ochronę podstawową),
- ochrona całkowita: izolacje, pokrywy, osłony,
- ochrona częściowa: przegrody, bariery, odpowiednie odległości,
- przy uszkodzeniu (ochronę przed dotykiem pośrednim),
- ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania,
- przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim,
- zastosowanie bardzo niskiego napięcia: SELV, PELV, FELV,
- ograniczenie ładunku rozładowywania kondensatorów.

Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź obok których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych

W tym przypadku należy sprawdzić:

- prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:
- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
- różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikaniem napięcia,
- do odłączenia izolacyjnego,
- czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
- prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość, (selektywność) działania,
- czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących

Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
- wynikającym z potrzeb sterowania,
- wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
- odłączania izolacyjnego i łączy roboczych,
- wyłączania do celów konserwacji,
- wyłączania awaryjnego,

- wynikającym z odłączania w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych.

Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
- narażenie mechaniczne,
- promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące,
- przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- obecność obcych elementów mogących wprowadzić potencjał ziemi,
- warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem,

Oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno – neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno - neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty i jasno-niebieski - nie zostały zastosowane do oznaczania przewodów fazowych.

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,

- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

Kontrola jakości robót

Specjalne wymagania kontroli jakości dla przedmiotowych robót branżowych

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia, o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

Badania w czasie wykonywania robót

Badaniom w czasie wykonywania robót powinny podlegać:

Osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, oprawy oświetleniowe itp.

Ułożone rury, korytka przed wciągnięciem przewodów.

Osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów.

Instalacje przed załączeniem napięcia.

Instalacje wtyrkowe przed tynkowaniem.

Inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

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

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

Ciągłość przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych. Zaleca się dokonanie próby z użyciem źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu od 4V do 24V w stanie bez obciążenia i prądem min. 0,2A.

Rezystancja izolacji mierzona pomiędzy:

kolejnymi parami przewodów czynnych,

między każdym przewodem czynnym a przewodem ochronnym.

Rezystancja izolacji, mierzona przy napięciu probierczym 500V prądu stałego jest zadowalająca, jeżeli jej wartość dla każdego obwodu przy odłączonych odbiornikach jest większa lub równa $1\text{M}\Omega$. Pomiary należy wykonać prądem stałym. Przyrząd probierczy powinien umożliwiać zasilanie napięciem probierczym 500V przy obciążeniu 1mA.

Sprawdzenie stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

Skuteczność środków ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania sprawdza się w sposób następujący w układach sieci TN:

przeprowadzając pomiar impedancji pętli zwarciowej. Pomiar impedancji pętli zwarciowej należy wykonywać przy częstotliwości znamionowej zasilania sieci,

sprawdzenie charakterystyk współdziałającego urządzenia ochronnego (tj. oględzin nastawienia prądów powodujących zadziałanie wyłączników i prądu znamionowego bezpieczników oraz wykonanie prób urządzeń różnicowoprądowych),

sprawdzenie biegunowości. Jeżeli przepisy zabraniają instalowania w przewodzie neutralnym jednobiegunowych łączników, to należy skontrolować biegunowość w celu stwierdzenia, czy wszystkie te łączniki są włączone jedynie w przewody fazowe,

próby działania – zespoły, tj., rozdzielnice i sterownice, napędy, urządzenia sterownicze, blokady, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, czy są one właściwie zmontowane, nastawione i zainstalowane.

Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

Zasady przeprowadzania odbiorów

Odbiory należy przeprowadzać zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016 r. w sprawie zatwierdzania zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych metra przekazywania tych obiektów w użytkowania oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu okresu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawski SP. z o.o w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

3.3.2. Kanały kablowe na terenie STP Mory

OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Kanał kablowy - kanał w ziemi, stropie, ścianie, podłodze, na mostach, przykryty płytami zdejmowanymi zupełnie lub częściowo, przeznaczony do układania kabli.

Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane w ciąg kanalizacji kablowej, umożliwiające wciąganie, montaż, i konserwację kabli

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować nad i pod ziemią

Przepust kablowy, rury kanalizacji teletechnicznej - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

MATERIAŁY

Kanały kablowe

Kanały kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych z tworzyw sztucznych lub betonu odpornych na działanie łuku elektrycznego. Kanały powinny posiadać demontowalne pokrywy umożliwiające po zdjęciu swobodne dokładanie kabli.

Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Do budowy kanalizacji powinny być stosowane:

złączki rur wg ZN-96/TP. S.A.-020

uszczelki końców rur kanalizacji kablowej wg ZN-96/TP. S.A.-021

Studnie kablowe

Do budowy kanalizacji stosować prefabrykowane studnie kablowe spełniające wymagania normy ZN-96 TP. S.A.-023 , oraz pokrywy dodatkowe wg ZN-96/TP. S.A.-041.

Studnie i jej elementy mogą być składowane w miejscu nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym terenie.

SPRZĘT

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

- koparek,
- równiarek
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP

TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do wykonania prac powinien wykazać się możliwością korzystania z samochodu skrzyniowego z dźwigiem o nośności 4.5 tony. W czasie transportu elementy i konstrukcje należy zabezpieczyć w sposób wykluczający ich przesuwanie się i wzajemne uszkodzenia .

WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót montażowych.

Trasowanie

Trasowanie pod kanały i kanalizację należy wykonać uwzględniając właściwe uzgodnienia, zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.

Rowy pod kanały

Przed ułożeniem kanałów podłoże powinno być wyprofilowane i oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

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

Rowy pod kanały należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu. Wymiary poprzeczne i pionowe rowów uzależnione są od wymiarów kanałów. Dno kanałów powinno być zagęszczone.

Układanie kanalizacji i przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm dla kabli do 1 kV i 150 cm od nawierzchni terenu na skrzyżowaniach z torami.

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 %.

Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- na prostej trasie układania kanałów w miejscach zmian poziomu kanalizacji
- na załomach trasy,
- na odgałęzieniach kanalizacji,

Na ciągach kanalizacji kablowej należy stosować studnie kablowe prefabrykowane z osprzętem wg klasyfikacji i wymiarów zgodnych z wymaganiami normy ZN-96/TP, S.A. –023.

Studnie kablowe należy stosować zgodne z Dokumentacją Projektową.

Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami.

Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 3 normy ZN-96/TP. S.A.-012.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać świadectwa lub deklaracje zgodności wydane przez producentów i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Kontrola jakości robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Sprawdzeniu podlega poprawność przebiegu tras i mocowania wsporników, półek i korytek, prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych i montażu płaskownika uziemiającego.

OBMIAR ROBÓT

Podstawowe jednostki obmiaru robót są następujące:

- dla montażu studzienek - 1 szt
- dla montażu kanałów kablowych - 1 m
- dla montażu rur przepustowych - 1 m

ODBIÓR ROBÓT

Odbiór końcowy

Odbioru końcowego dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może skorzystać z opinii komisji złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika.

Do Odbioru Końcowego należy przygotować i przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą zawierającą Dokumentację Projektową z naniesionymi czytelnie poprawkami, oświadczenie wykonawcy o stosowaniu urządzeń i materiałów ze świadectwami jakości, atestami, certyfikatami.

Przy dokonaniu Odbioru Końcowego należy sprawdzić zgodność wykonanych prac z umową, Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami i normami.

Należy także sprawdzić jakość wykonywanych robót.

Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, przedstawicieli Wykonawcy i pozostałe osoby biorące udział w odbiorze.

Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione podczas odbioru, stwierdzone ewentualne usterki oraz terminy ich usunięcia.

Decyzja o tym czy obiekt nadaje się do eksploatacji powinna być zawarta w protokole Odbioru Końcowego i wpisana do Dziennika Budowy.

DOKUMENTY ODNIESIENIA

ZN-96/TP S. A.-004	Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-005	Telekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A..-010	Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowe telekomunikacyjnej i energetycznej do I kV. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-012	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-013	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-017	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-018	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-020	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-021	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i

	badania.
ZN-96/TP S.A.-023	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96\TP. S.A.-029	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej , wypełnione.
ZN-96\TP. S.A.-030	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył
ZN-96\TP. S.A.-031	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe
ZN-96\TP. S.A.-032	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i głowice kablowe.
ZN-96\TP. S.A.-033	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych.
ZN-96\TP. S.A.-036	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami.
ZN-96\TP. S.A.-041	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe.

3.3.3. Trasy kablowe na terenie obiektów STP MORY

MATERIAŁY

Materiały stosowane przy wykonywaniu robót:

- Korytka kablowe
- Wsporniki kablowe
- Wysięgniki pod korytka

Powinny spełniać wymagania norm PN-EN 10142+A1, PN-EN ISO 1464, PN-H-97005, PN-H-04607.

SPRZĘT

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót:

- wiertarkami, szlifierkami kątowymi,
- spawarkami elektrycznymi,
- pomostami montażowymi.

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

TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do wykonania prac powinien wykazać się możliwością korzystania samochodu skrzyniowego z dźwigiem o nośności 4.5 tony. W czasie transportu elementy i konstrukcje należy zabezpieczyć w sposób wykluczający ich przesuwanie się i wzajemne uszkodzenia .

WYKONANIE ROBÓT

Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję tunelu, zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.

Trasowaniem należy objąć wszystkie miejsca mocowania wsporników do ścian i słupów miejsca mocowania ceowników do słupów i mocowania na nich wsporników.

Mocowanie wsporników, wysięgników i korytek.

Wsporniki do ścian i stropu należy mocować za pomocą kołków rozporowych typu podanym w Dokumentacji Projektowej.

Wysięgniki do wsporników należy mocować przez osadzenie ich w wycięciach istniejących w wspornikach.

Korytka na wspornikach należy mocować przez przykręcanie śrubami.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać świadectwa lub deklaracje zgodności wydane przez producentów i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Kontrola jakości robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Sprawdzeniu podlega poprawność przebiegu tras i mocowania wsporników, wysięgników i korytek, prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych i montażu płaskownika uziemiającego.

OBMIAR ROBÓT

Podstawowe jednostki obmiaru robót są następujące:

- dla montażu wsporników - 1 szt
- dla montażu półek kablowych - 1 szt
- dla montażu korytek - 1 m

ODBIÓR ROBÓT

Odbiór końcowy

Odbioru końcowego dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może skorzystać z opinii komisji złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika.

Do odbioru należy przygotować Dokumentację Powykonawczą zawierającą Dokumentację Projektową z naniesionymi czytelnie poprawkami, oświadczenie Wykonawcy o stosowaniu urządzeń i materiałów ze świadectwami jakości, atestami, certyfikatami.

Przy dokonaniu odbioru końcowego należy sprawdzić zgodność wykonanych prac z umową, Dokumentacją Powykonawczą, obowiązującymi przepisami i normami.

Należy także sprawdzić jakość wykonywanych robót.

Z Odbioru Końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, przedstawicieli Wykonawcy i pozostałe osoby biorące udział w odbiorze.

Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione podczas odbioru, stwierdzone ewentualne usterki oraz terminy ich usunięcia.

Decyzja o tym czy obiekt nadaje się do eksploatacji powinna być zawarta w protokole i wpisana do Dziennika Budowy.

DOKUMENTY ODNIESIENIA

PN-EN 10142+A1 Blach stalowa cynkowana metodą Sendzimira

PN-EN ISO 1464 Blach stalowa cynkowana metodą zanurzeniową

PN-H-97005 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe.

PN-H-04607 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki metalowe . Określenia przyczepności metodami jakościowymi.

PN-M-02138 Tolerancja kształtu i położenia. Nazwy określenia. Wartości..

PN-H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.

PN-M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym.

PN-EN ISO 21777 Powłoki metalowe. Pomiar grubości powłok. Metoda kulometryczna oparta na anodowym roztwarzaniu.

PN-N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostki produktu do próbki

„Ogólna Instrukcja Technologii Spawania i Kontroli Złączy spawanych w Konstrukcjach Stalowych i Żelbetowych w Budownictwie Przemysłowym” - opracowanie: Spawalniczy Ośrodek Budownictwa.

3.3.4. Ogrzewanie rozjazdów

WYKONYWANIE ROBÓT

Zasady ogólne

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP, ruchu drogowego i kolejowego.

Zespoły transformatorów separacyjnych należy przewozić w pozycji pracy, zabezpieczone przed przesuwaniem i przechyleniem. Nie wolno umieszczać ich bezpośrednio jednego na drugim.

Montaż skrzyń zasilających

Skrzynie zasilające (z transformatorami zasilającymi) elektrycznego ogrzewania zwrotnic i zamknięć zwrotnicowych należy montować zgodnie z wytycznymi producenta.

Kompletna skrzynia powinna być zbudowana poza skrajnią 1-SM, w takiej odległości od skrajnej opornicy rozjazdu, aby nie utrudniała prac maszyn torowych.

Zaleca się zabudowę skrzyni ogrzewania zamknięć zwrotnic w odległości 2.2 m od osi toru.

Montaż puszek połączeniowych

Puszki połączeniowe należy mocować do stopki szyny po stronie zewnętrznej rozjazdu.

Montaż grzejników elektrycznych

Grzejniki ogrzewania zwrotnicy należy układać wzdłuż opornic tuż za siodełkami podiglicowymi i mocować do stopki szyny za pomocą uchwytów. Uchwyty powinny zapewnić właściwy i równomierny docisk do szyny. Metalowy płaszcz ochronny grzejnika, dla wyrównania potencjałów grzejników leżących na jednym toku szynowym i podłączonych do tego samego transformatora, powinien być podłączony przewodem wyrównawczym do izolowanego zacisku ochronnego.

Wykonanie połączeń elektrycznych

Kable energetyczne wprowadzić do wnętrza skrzyni na taką długość, aby po wykonaniu połączeń żyły kabli nie były naprężone. Przewody łączące puszkę połączeniową wprowadzić do wnętrza skrzyń na taką długość, aby po podłączeniu żył do zacisków nie były naprężone. Izolację z przewodu zdjąć na długości nie większej niż jest to konieczne. Końcówki przewodów powinny być ocynkowane. Przewody łączące powinny być ułożone w sposób uporządkowany i połączone ze sobą opaskami zaciskowymi.

Przewody grzejników wprowadzone do puszek połączeniowych i skrzyni ogrzewania zamknięć zwrotnicowych powinny być odpowiednio skrócone, a po zdjęciu izolacji na długości nie większej niż to jest konieczne, końcówki przewodów należy ocynkować.

Wykonanie połączeń ochronnych

Od napięcia sieci 400/230V

- Urządzenia w wykonaniu z transformatorami separacyjnymi nie wymagają połączeń ochronnych.
- Przewody ochronne grzejników łączyć na odpowiednie zaciski listwy zaciskowej w puszcze połączeniowej lub listwy zaciskowej skrzyni ogrzewania zamknięć zwrotnicowych.

Od napięcia trakcyjnego 3kV

Skrzynie zasilające transformatorowe wykonane z materiałów izolacyjnych nie wymagają uszynienia.

Montaż szaf rozdzielczych elektrycznego ogrzewania rozjazdów

Szafa rozdzielcza powinna być ustawiona w odległości min. 5m. od osi toru zelektryfikowanego na fundamencie betonowym

Po ustawieniu szafy wprowadzić i podłączyć kable, zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczyć w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych założyć osłony zdjęte w czasie montażu. Uzupełnić ubytki powłok malarskich powstałe w czasie transportu i montażu.

Montaż sterownika i czujników

Sterownik należy umieszczać w pomieszczeniach zamkniętych (nastawnie, szafy rozdzielcze elektrycznego ogrzewania rozjazdów) zapewniając łatwą dostępność do płyty czołowej.

Czujniki temperatury szyny należy umieszczać w rozjeździe położonym najbliżej miejsca zlokalizowania sterownika, uwzględniając, że rozjazd ten jest miarodajny dla ogrzewania całej grupy zwrotnic objętych jednym sterownikiem.

Zaleca się zlokalizować czujnik w rozjeździe położonym w torze głównym zasadniczym. Miejsce lokalizacji należy uzgadniać z pracownikami służby drogowej, zwracając uwagę aby nie został uszkodzony przy pracach drogowych.

Czujnika wilgotności nie wolno lokalizować w miejscach zasłoniętych od śniegu i wiatru oraz w sąsiedztwie przedmiotów, z których może skapywać woda na czujnik.

Czujnik śniegu nawiewanego należy umieszczać w rozjeździe, który jest miarodajny pod względem nawiewania śniegu dla całej grupy rozjazdów.

Montaż sterownika i czujników powinien być zgodny ze szczegółowymi instrukcjami opracowanymi przez producenta (ew. dostawcę urządzeń).

Próby montażowe

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru.

W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji kabli, przewodów i transformatorów separacyjnych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową zestawów eor,
- pomiar rezystancji elementów grzejnych,
- pomiar skuteczności połączeń ochronnych,

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego świadectwa cechowania.

Badania w czasie wykonywania robót

Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3 m.

Kable i osprzęt kablowy

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

Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w Dokumentacji Projektowej nie więcej niż o 10%.

Sprawdzenie ciągłości żył

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

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300 [6],

wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 $\mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA .

Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu powinny podlegać:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Powykonawczą,
- właściwy montaż grzejników, puszek i skrzyń zasilających,
- właściwy montaż czujników sterownika eor,
- działanie sterownika eor, zgodnie z instrukcją obsługi,
- działanie elektrycznego ogrzewania zwrotnic i zamknięć zwrotnicowych we wszystkich przewidzianych Dokumentacją Projektową wariantach pracy, przy sterowaniu ręcznym i automatycznym,

- wykonanie połączeń ochronnych,
- wykonanie pomiarów rezystancji izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

Zasady przeprowadzania odbiorów

Odbiory należy przeprowadzać zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp.z o.o. z dnia 29 listopada 2016 r. w sprawie zatwierdzania zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych metra przekazywania tych obiektów w użytkowania oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu okresu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawski SP. z o.o w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

3.3.5. Sieci oświetlenia

WYKONANIE ROBÓT

Wykopy pod słupy i kable

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. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, lub wskazaniami Zamawiającego. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

Przepusty i trasy kablowe

Wzdłuż dróg przepusty kablowe powinny być ułożone równolegle do osi drogi poza pasem drogowym lub za zgodą zarządu drogowego w pasie drogowym.

Głębokość ułożenia powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:

- 0,9 m dla kanalizacji pod nawierzchniami utwardzonymi
- 0,7 m dla kanalizacji pod nawierzchniami nieutwardzonymi,

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m jeśli jest zbudowana z rur PCW i 0,2 m jeśli jest zbudowana z bloków betonowych. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego

pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

Rurę PCW należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

Na powierzchni pierwszej, zagęszczonej warstwy gruntu (lub na warstwie piasku) należy ułożyć pas folii z tworzywa sztucznego. Wprowadzanie do wykopu pierwszej warstwy gruntu należy wykonywać możliwie niezwłocznie, w ciągu tego samego dnia roboczego, w którym w danej części wykopu zakończono układanie kabli. W przypadku braku możliwości ułożenia w wykopie w ciągu jednego dnia roboczego wszystkich równolegle układanych kabli, dopuszcza się pozostawienie w wykopie kabli nie zasypanych gruntem przez czas niezbędnej przerwy w robotach (np. przez noc), pod warunkiem zastosowania środków ciągłego nadzoru, skutecznie zabezpieczających ułożone kable przed uszkodzeniem przez osoby postronne lub przed kradzieżą.

Na skrzyżowaniach z jezdniami trasa powinna być zgodna z podaną w Dokumentacji Projektowej i zlokalizowana pod kątem 90° do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15°. Pod projektowanymi drogami przepusty należy układać w wykopach przed robotami drogowymi, a pod jezdniami istniejącymi metodą poziomego wiercenia sprzętem dostępnym Wykonawcy i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi przepusty kablowe powinny znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górami byłoby mniejsze od wymaganego. Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 5 normy BN-73/8984-05.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Ze względu na występujące miejscowe zadrzewienia, prace związane z kopaniem rowu kablowego należy prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością bez naruszania korzeni drzew. W zasięgu koron drzew prace ziemne wykonywać ręcznie pod nadzorem fachowym z zastosowaniem metod pozwalających na maksymalną ochronę drzew.

W przypadku uszkodzenia systemu korzeniowego drzew Wykonawca winien zapewnić fachowy nadzór ochrony zieleni oraz przeprowadzić zabezpieczenie miejsc uszkodzeń wraz z pokryciem wszystkich niezbędnych kosztów z tym związanych.

Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez Wykonawcę, zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą N SEP-E-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

W miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej kable oświetleniowe należy układać w rurach ochronnych PVC \varnothing 110 mm. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do przepustów.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla wg normy,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Przy układaniu kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych, określone w normie N SEP-E-004.

W miejscach projektowanych nasadzeń krzewów, kable należy prowadzić w rurach osłonowych.

Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

Montaż fundamentów prefabrykowanych

Pod fundamenty prefabrykowane słupów oświetleniowych, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Przed montażem należy zabezpieczyć antykorozyjne elementy betonowe fundamentu.

Przed zasypaniem wykopu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni, ubijając ją warstwami, co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupów, należy sprawdzić stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów, ich zniszczenia lub uszkodzenia powłok antykorozyjnych. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem i korozją.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż $r = h/300$ gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m],

h - wysokość nadziemna słupa w [m].

Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować – Samoczynne Wyłączenie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-41. Ochrona polega na połączeniu części przewodzących

dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym, powodującym w warunkach zakłóceńowych odłączenie zasilania.

Przyjęto układ sieciowy TN-S dla zasilania słupów oświetleniowych i opraw oświetleniowych poprzez tabliczki bezpiecznikowe w słupach.

Przewody ochronne PE należy przyłączyć do zacisków specjalnie do tego przewidzianych.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola w czasie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta (dostawcę).

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

Sprawdzenie i odbiór robót powinny być wykonane zgodnie z normą N SEP-E-004.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych sprawdzeniu i kontroli powinny podlegać:

- głębokość zakopania kabli,
- grubość podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi,
- ułożenie kabli w rowach kablowych.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych nie więcej niż 10 %.

Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów,

- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń,

oraz sprawdzić:

- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

Linie kablowe

Sprawdzenie ciągłości żył

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

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401.

wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach od długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej na-wierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym za-kresie. Pomiary natężenia oświetlania należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-EN 13201-4.

ZASADY PRZEPROWADZANIA ODBIORÓW

Odbiory należy przeprowadzać zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp.z o.o. z dnia 29 listopada 2016 r. w sprawie zatwierdzania zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych metra przekazywania tych obiektów w użytkowania oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu okresu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawski SP. z o.o w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

3.3.6. Zasilanie trakcyjne

Szyna prądowa - szyny nowe o następującym parametrach:

- skład chemiczny:
 - węgiel C - nie więcej niż 0.08%;
 - mangan Mn - nie więcej niż 0.08%;
 - fosfor P - nie więcej niż 0.03%;
 - siarka S - nie więcej niż 0.03%;
 - krzem - ślady;
- dane techniczne:
 - rezystywność przy temperaturze 288 K (+15°C) $\rho = 0.125 \rho_x \text{ mm}^2/\text{m}$;
 - ciężar 51.686 kg/mb;
 - wytrzymałość na rozciąganie 31.1 MPa;
 - przekrój netto 6161 mm² (z uwzględnieniem otworów);
 - przekrój netto 6601 mm²;
 - moment bezwładności względem osi równoległej do stopy szyny $J_x = 1042 \text{ mm}^4$;
 - wskaźnik przekroju dla osi jak wyżej $W_x = 163 \text{ cm}^3$;
 - długość produkcyjna 12.5 mb;
 - odcinki montażowe do ok. 37,5 mb;

Szynę prądową na powierzchni terenu montuje się z odcinków o długości do ok.37,5 m zgrzanych z odcinków szyn o dł. 12.5 m przy torach na prostych i łukach

Podporami dla węzłów mocowania szyn są podkłady drewniane sosnowe typu IIB usytuowane na tłuczniu.

Wymagania dla wsporników i elementów systemu szyny prądowej – wg zaleceń producenta systemu

Jako szynę prądową w obiektach należy zastosować dwuteownik 2T 140 PE wykonaną ze stali St3SX. Do dwuteownika dla wzmocnienia jego sztywności należy przyspawać do górnej powierzchni ceownik C 80E wykonany z tej samej stali. Dolne wewnętrzne powierzchnie

dwuteownika po których będzie jeździł wózek –odbierak prądu należy przeszlifować usuwając wszelkie nierówności.

Dla określenia położenia wkrętów mocujących podpory należy zastosować szablon ustalający ich położenie według bazy jaką stanowi płaszczyzna główek toków szyny jezdnej i oś toru. Podpory należy zlokalizować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wiercenie w podkładach drewnianych otworów pod wkręty kotwiące odbywa się agregatem wiertniczym po trzy otwory dla każdej z podpór.

Do wykonania prac związanych z montażem wsporników węzła zamocowania szyny prądowej można przystąpić po dopuszczeniu toru jezdnego do dalszych prac, czyli po wyregulowaniu toru w planie i w profilu.

Na podkładach z otworami należy zamocować wspornik szyny prądowej na podkładce wkrętami kotwiącymi z pierścieniem sprężystym poprzez metalową płytę dociskową.

Należy założyć obejmy na izolator oraz wywiercić otwory na śruby łukowe w szynie prądowej. Tak skompletowany zespół mocowania izolatora do wspornika należy przetransportować do miejsca montażu i dokonać montażu na wspornikach szyny prądowej.

Połączenie wślizgu z szyną prądową należy wykonać złączem stałym przy pomocy łubków z otworami okrągłymi. Na końcu wślizgu instaluje się grot nieprzewodzący.

Długość, lokalizacja i rozmieszczenie sekcji szyny prądowej oraz wślizgów zostanie określony w Dokumentacji Projektowej i montaż wszystkich tych elementów musi być wykonany zgodnie z Dokumentacją Projektową, z zachowaniem wymogów zawartych w „Wytycznych technologii montażu szyny prądowej (trzeciej szyny)” tj. m. in:

- długości przerw nieprzekrywalnych, czyli takich, dla których przejeżdżający wagon nie połączy odbierakami przerwanych szyn (min. dł. 14.6 m);
- pozostałe przerwy w szynie które nie wynikają z jej sekcjonowania muszą być przekrywalne, czyli odległość między poszczególnymi przerwanyimi odcinkami musi być wystarczająca na to aby obydwa odbieraki prądu wagonu miały zawsze kontakt z szyną (maks. dł. przerwy przekrywalnej nie może przekraczać 9.6 m; zalecana 8.0 m; minimalna dł. przerwy przekrywalnej – 2.75 m);
- odległość osi styku termicznego i stałego do bliższego wspornika powinna się zawierać w zakresie 0.4÷1.25 m, a odległość pomiędzy węzłami przytwierdzenia w miejscach położenia styków nie może przekraczać 2.5 m;

- podwieszona szyna prądowa musi być zabezpieczona przeciwko pełzaniu przez wykonanie kotwienia przeciwpółnego zainstalowanego na węźle przytwierdzenia najbliższym środka odcinka pomiędzy dylatacjami termicznymi;
- koniec metalowej części węzła przytwierdzenia powinien być oddalony od podkładki żebrowej węzła przytwierdzającego szyny jezdnej o min. 20 mm;
- odległość od spodu wspornika do podbudowy betonowej nie powinna być mniejsza niż 20 mm;
- położenie szyny prądowej względem toków szyn jezdnych powinno spełniać następujące warunki:
 - w kierunku poziomym – krawędź wewnętrzna szyny prądowej musi być oddalona od wewnętrznej krawędzi bliższej szyny toru o 645 mm mierząc w płaszczyźnie główek szyn toru; dopuszczalne odchyłki wynoszą ± 6 mm,
 - w kierunku pionowym- odległość powierzchni ślizgowej główki szyny prądowej od płaszczyzny główek szyn toru musi wynosić 160 mm; dopuszczalne odchyłki wynoszą ± 4 mm.

Ostateczną regulację szyny prądowej można wykonać po wykonaniu ostatecznej regulacji nawierzchni torowej. Do tego celu służą:

- regulacja szyny w planie – otwory owalne wsporników, docisk przez wkręty kotwiące;
- regulacja szyny w profilu – otwory owalne na połączeniu obejm i wspornika, docisk zapewniają śruby z nakrętkami i podkładkami sprężystymi.

Odbiór Końcowy szyny prądowej pod względem układu geometrycznego i konstrukcji należy przeprowadzić na całej długości odcinka robót zgodnie z granicami określonymi w dokumentacji projektowej.

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o. w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

3.3.7. Zasilanie i sterowanie górnej szyny prądowej

Kable i peszle należy układać zgodnie z PN-76/E-05125 i Dokumentacją Projektową.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany, stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp.

Temperatura otoczenia kabla w izolacji z tworzyw sztucznych przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Kabli podczas układania nie należy sztucznie podgrzewać. Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 12-krotna zewnętrzna średnica peszla ochronnego

Montaż aparatów

Aparaty elektryczne zamontować w projektowanych szafach SZP, KZ, KW i RGSZP wraz z innym osprzętem. Podłączenia sygnałowe wykonać przewodami linkowymi z oznaczeniami relacji przewodów. Przekrój przewodów sygnałowych nie powinien być mniejszy niż 1,5mm². Połączenia siłowe wewnętrzne wykonać zgodnie z obciążeniem obwodów o przekroju nie mniejszym niż zasilanie obwodu.

Wykonanie oprogramowania sterowniczego

W ramach realizacji zadania do sterowników należy wykonać programy wykonujące zadania według założeń umieszczonych w Programie Funkcjonalno Użytkowym. Sterowniki komunikować się muszą z redundantną platformą systemową która to pośredniczy w wymianie informacji ze stanowiskami obsługi.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową przyjęto Szybkie Wyłączanie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 w układzie sieci TNS oraz uszynienie. Połączenia należy wykonać przewodem LgY25,

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być zabudowane.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim

a) sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów i kabli na listwach,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania osprzętu i rozdzielnic w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia przewodów, łączników, zacisków itp.,
- spełnienia dodatkowych zaleceń Wykonawcy lub Inspektora Nadzoru Inwestorskiego wprowadzonych do Dokumentacji Projektowej,
- ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.
- Sprawdzenie poprawności działania oprogramowania sterowników poprzez przeprowadzenie testów funkcjonalnych w skład których powinny wejść testy : poprawności sygnalizacji stanów urządzeń, poprawności sterowania zdalnego, poprawności sygnalizacji stanów alarmowych, poprawności działania w trybie automatycznym
- Sprawdzenie poprawności działania systemów zdalnego sterowania i sygnalizacji w stanowiskach dyspozytorni i nadzoru.

b) Sporządzenie protokołów :

- z oględzin stanu poprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, i innych aparatów oraz przewodowania w zakresie ochrony przed dotykiem bezpośrednim i ochrony przeciwporażeniowej,
- z wykonanych pomiarów rezystancji izolacji urządzeń i instalacji elektrycznych
- z wykonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- z testów funkcjonalnych systemu.

Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań.

Odbioru końcowego dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Do odbioru należy przygotować Dokumentację Powykonawczą zawierającą Dokumentację Projektową z naniesionymi czytelnie poprawkami, oświadczenie Wykonawcy o stosowaniu urządzeń i materiałów ze świadectwami jakości, atestami itp.

Przy dokonaniu Odbioru Końcowego Przedmiotu Zamówienia należy sprawdzić zgodność wykonanych prac z Umową, Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami i Normami. Należy także sprawdzić jakość wykonywanych robót.

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o. w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

3.3.8. Zasilanie i sterowanie wrót i kurtyn powietrznych

Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Układanie kabli i patchcordów światłowodowych

Kable i i peszle należy układać zgodnie z obowiązującymi normami i Dokumentacją Projektową.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany, stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp.

Temperatura otoczenia kabla w izolacji z tworzyw sztucznych przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Kabli podczas układania nie należy sztucznie podgrzewać. Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 12-krotna zewnętrzna średnica peszla ochronnego

Montaż aparatów

Aparaty elektryczne zamontować w projektowanych szafach wraz z innym osprzętem. Podłączenia sygnałowe wykonać przewodami linkowymi z oznaczeniami relacji przewodów. Przekrój przewodów sygnałowych nie powinien być mniejszy niż 1,5mm². Połączenia siłowe wewnętrzne wykonać zgodnie z obciążeniem obwodów o przekroju nie mniejszym niż zasilanie obwodu.

Wykonanie oprogramowania sterowniczego

W ramach realizacji zadania do sterowników należy wykonać programy wykonujące zadania według założeń umieszczonych w Programie Funkcjonalno Użytkowym. Sterowniki komunikować się muszą z redundantną platformą systemową która to pośredniczy w wymianie informacji ze stanowiskami obsługi.

Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową przyjęto Szybkie Wylączenie Zasilania w układzie sieci TNS.

Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w

krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche

Kontrola jakości robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być zabudowane.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim

a) sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów i kabli na listwach,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania osprzętu i rozdzielnic w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia przewodów, łączników, zacisków itp.,
- spełnienia dodatkowych zaleceń Wykonawcy lub Inspektora Nadzoru Inwestorskiego wprowadzonych do Dokumentacji Projektowej.
- ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy

uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

- Sprawdzenie poprawności działania oprogramowania sterowników poprzez przeprowadzenie testów funkcjonalnych w skład których powinny wejść testy : poprawności sygnalizacji stanów urządzeń, poprawności sterowania zdalnego, poprawności sygnalizacji stanów alarmowych, poprawności działania w trybie automatycznym
- Sprawdzenie poprawności działania systemów zdalnego sterowania i sygnalizacji w stanowiskach dyspozytorni i nadzoru

b) Sporządzenie protokołów :

- z oględzin stanu poprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, i innych aparatów oraz oprzewodowania w zakresie ochrony przed dotykiem bezpośrednim i ochrony przeciwporażeniowej,
- z wykonanych pomiarów rezystancji izolacji urządzeń i instalacji elektrycznych
- z wykonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- z testów funkcjonalnych systemu.

Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań.

Warunki odbioru robót budowlanych

Do odbioru należy przygotować Dokumentację Powykonawczą zawierającą Dokumentację Projektową z naniesionymi czytelnie poprawkami, oświadczenie Wykonawcy o stosowaniu urządzeń i materiałów ze świadectwami jakości , atestami itp.

Przy dokonaniu odbioru końcowego należy sprawdzić zgodność wykonanych prac z Umową, Dokumentacją Powykonawczą, obowiązującymi przepisami i Normami. Należy także sprawdzić jakość wykonywanych robót.

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o. w ramach pełnienia funkcji Inwestora Zastępczego.

3.3.9. Instalacje oddymiania i sterowania klap dymowych

Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Układanie kabli i patchcordów światłowodowych

Kable i i peszle należy układać zgodnie z obowiązującymi normami i Dokumentacją Projektową.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany, stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp.

Temperatura otoczenia kabla w izolacji z tworzyw sztucznych przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Kabli podczas układania nie należy sztucznie podgrzewać. Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 12-krotna zewnętrzna średnica peszla ochronnego.

Montaż aparatów

Aparaty elektryczne zamontować w projektowanych szafach wraz z innym osprzętem. Podłączenia sygnałowe wykonać przewodami linkowymi z oznaczeniami relacji przewodów. Przekrój przewodów sygnałowych nie powinien być mniejszy niż 1,5mm². Połączenia siłowe wewnętrzne wykonać zgodnie z obciążeniem obwodów o przekroju nie mniejszym niż zasilanie obwodu.

Wykonanie oprogramowania sterowniczego

W ramach realizacji zadania do sterowników należy wykonać programy wykonujące zadania według założeń umieszczonych w Dokumentacji Projektowej. Sterowniki komunikować się muszą z redundantną platformą systemową która to pośredniczy w wymianie informacji ze stanowiskami obsługi.

Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową przyjęto Szybkie Wylączenie Zasilania w układzie sieci TNS.

Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche

Kontrola jakości robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być zabudowane.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim

a) sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów i kabli na listwach,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania osprzętu i rozdzielnic w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,

- prawidłowego oznaczenia przewodów, łączników, zacisków itp.,
- spełnienia dodatkowych zaleceń Wykonawcy lub Inspektora Nadzoru Inwestorskiego wprowadzonych do Dokumentacji Projektowej.
- ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identyczne.
- Sprawdzenie poprawności działania oprogramowania sterowników poprzez przeprowadzenie testów funkcjonalnych w skład których powinny wejść testy : poprawności sygnalizacji stanów urządzeń, poprawności sterowania zdalnego, poprawności sygnalizacji stanów alarmowych, poprawności działania w trybie automatycznym
- Sprawdzenie poprawności działania systemów zdalnego sterowania i sygnalizacji w stanowiskach dyspozytorni i nadzoru

b) Sporządzenie protokołów :

- z oględzin stanu poprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, i innych aparatów oraz oprzewodowania w zakresie ochrony przed dotykiem bezpośrednim i ochrony przeciwporażeniowej,
- z wykonanych pomiarów rezystancji izolacji urządzeń i instalacji elektrycznych
- z wykonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- z testów funkcjonalnych systemu.

Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań.

Warunki odbioru robót budowlanych

Do odbioru należy przygotować Dokumentację Powykonawczą zawierającą Dokumentację Projektową z naniesionymi czytelnie poprawkami, oświadczenie wykonawcy o stosowaniu urządzeń i materiałów ze świadectwami jakości, atestami itp.

Przy dokonaniu Odbioru Końcowego Przedmiotu Zamówienia należy sprawdzić zgodność wykonanych prac z Umową, Dokumentacją Powykonawczą, obowiązującymi przepisami i Normami. Należy także sprawdzić jakość wykonywanych robót.

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o.

3.3.10. Przebudowa sieci elektrycznych sn i nn

WYKONANIE ROBÓT

Demontaż linii kablowych

Demontaż kolizyjnego odcinka linii kablowej należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, oraz zaleceniami właściwego użytkownika tej linii.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowej w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowej powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego miejsca.

Przebudowa i budowa linii kablowych

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez właściwego Gestora/ użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące linie kablowe należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia kablowa,

wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,

wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą,

zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami technicznymi oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rowy kablowe

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami.

Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

Ze względu na występujące miejscowe zadrzewienia, prace związane z kopaniem rowu kablowego należy prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością bez naruszania korzeni drzew. W zasięgu koron drzew prace ziemne wykonywać ręcznie pod nadzorem fachowym z zastosowaniem metod pozwalających na maksymalną ochronę drzew.

W przypadku uszkodzenia systemu korzeniowego drzew wykonawca winien zapewnić fachowy nadzór ochrony zieleni oraz przeprowadzić zabezpieczenie miejsc uszkodzeń wraz z pokryciem wszystkich niezbędnych kosztów z tym związanych.

Układanie kabli

Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,

- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Temperatura otoczenia i kabli

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,

0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C.

Zginanie kabli

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

25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,

20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,

15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

Układanie kabli bezpośrednio w ziemi

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

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

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

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

80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,

90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,

100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,

3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,

1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

W miejscach projektowanych nasadzeń krzewów, kable należy prowadzić w rurach osłonowych.

Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

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

Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

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

strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	wg PN-91/M-34501	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90o i w miarę możliwości w jej największym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w poniższej tablicy.

Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów ulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych wraz z pokryciem kosztów zajęcia pasa drogowego przez Wykonawcę.

Wykonanie połączeń kabli przy użyciu muf

Łączenie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf kablowych. Mufy powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach. Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli.

Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabla

Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm². Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm².

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z HDPE lub PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastroczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

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

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac agrotechnicznych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką, folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze:

niebieskim - dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV, tzn. $UN \leq 1\text{kV}$;

czerwonym – dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, tzn. $UN > 1\text{kV}$.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów „na mokro” i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

Na żądanie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego świadectwa cechowania.

Badania w czasie wykonywania robót

Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych, Dokumentacji Projektowej.

Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w Dokumentacji Projektowej nie więcej niż o 10%.

Sprawdzenie ciągłości żył kabla

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

Pomiar rezystancji izolacji kabli

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Próba napięciowa izolacji kabli

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu

znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,

wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy $300 \mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu $100 \mu\text{A}$.

ZASADY PRZEPROWADZANIA ODBIORÓW

Odbiory należy przeprowadzać zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp.z o.o. z dnia 29 listopada 2016 r. w sprawie zatwierdzania zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych metra przekazywania tych obiektów w użytkowania oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu okresu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie SP. z o.o.

3.3.11. Instalacje teletechniczne

Zaprojektowana instalacja winna być wykonana w oparciu o materiały spełniające wymagania techniczne i eksploatacyjne dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zawartych w normach. Wszystkie materiały zastosowane do wykonania instalacji strukturalnej muszą posiadać świadectwa lub deklaracje zgodności wydane przez producentów.

- Materiały takie jak szafa, osprzęt, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami Odbioru Technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta (wytwórcy).
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

Trasowanie

Trasa instalacji teletechnicznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji teletechnicznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,

- obwody instalacji przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

Montaż sprzętu, osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

Podejście do gniazd

Podejścia instalacji strukturalnej do gniazdek końcowych należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Do gniazdek zamocowanych na ścianach, podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka, kanały instalacyjne itp.

Układanie przewodów

Przewody telekomunikacyjne w rurkach

a) Układanie rur i listew elektroinstalacyjnych

Rury i listwy elektroinstalacyjne należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

b) Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie dopuszcza się do tego celu stosowania przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

Łączenie przewodów

W instalacjach telekomunikacyjnych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym. Nie dopuszcza się stosowania połączeń „na skręt”.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

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 zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

Przyłączanie gniazdek i urządzeń

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami gniazdek i urządzeń powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Odbiór robót

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o.

3.3.12. Instalacja sterowań pożarowych

DANE OGÓLNE

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót obejmujących instalacje teletechniczne sterowania instalacji przeciwpożarowych.

Przed przystąpieniem do wykonawstwa robót obejmujących instalacje sterowania z systemu sygnalizacji pożaru na terenie metra, budynkach na STP Mory, Wykonawca zobligowany jest zapoznać się ze wszystkimi zapisami WWiORB Warunki Ogólne, WWiORB Instalacje Teletechniczne, oraz z równoważnymi zapisami, które znalazły się w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Niniejsze warunki dotyczą robót branży teletechnicznej przewidzianych do wykonania na wszystkich stacjach oraz budynkach na terenie STP Mory . Zakres robót objętych niniejszymi WWiORB jest następujący:

- Montaż tras kablowych PH90 pod kable sterujące systemu SSP,
- Montaż kabli PH90 sterujących systemu SSP.

Wykonanie powyższych robót jest przedmiotem Dokumentacji Projektowej branży teletechnicznej opracowanych przez Wykonawcę dla poszczególnych stacji oraz budynków na terenie STP Mory.

MATERIAŁY

Każdy zastosowany materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami. W przypadku materiałów stosowanych w instalacjach ochrony przeciwpożarowej materiały te muszą posiadać certyfikaty i dopuszczenia CNBOP – Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej.

Do budowy instalacji teletechnicznych będą użyte materiały gotowe. Przechowywanie materiałów przez Wykonawcę musi się odbywać zgodnie z zaleceniami producenta (wytwórcy).

Wszystkie kable teletechniczne oraz rury osłonowe (rurociągi) powinny mieć powłoki wykonane z tworzywa nierozprzestrzeniającego płomienia, o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów toksycznych, bezhalogenowe. Kable używane do prowadzenia instalacji ochrony przeciwpożarowej, działających w trakcie pożaru muszą posiadać funkcję E-90. Osprzęt teletechniczny oraz wszelkie materiały instalowane w metrze muszą posiadać wymagane świadectwa jakości i atesty.

Dodatkowo kable zastosowane w instalacjach teletechnicznych metra powinny posiadać certyfikację, zgodnie z dyrektywą dotyczącą wyrobów budowlanych (CPR) oraz spełniać

wymagania normy PN-EN-50575. Kable, przewody oraz ich osłony zainstalowane wewnątrz tunelu, stacji metra, oraz budynkach na terenie STP Mory powinny być co najmniej klasy reakcji na ogień B-s3, d0, a produkty ich rozkładu termicznego o kwasowości nie mniejszej niż pH 4,3.

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 Inwestorskiego.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym Umową.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót teletechnicznych powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu dedykowanego do tego celu. Wykonawca musi posiadać wiertarki udarowe, wkrętarki, zaciskarki, osadzak. Ponadto Wykonawca powinien posiadać sprzęt do wykonywania połączeń lutowanych. Sprzęt wykorzystywany do pracy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii wykonania, natomiast personel używający sprzętu powinien być przeszkolony i posiadać odpowiednie uprawnienia.

Wykonawca powinien dysponować również sprzętem pomiarowym i posiadać właściwe dokumenty potwierdzające zachowanie parametrów wzorca.

Wykonawca musi przed rozpoczęciem robót uzgodnić sprzęt z Kierownikiem Kontraktu KZ/Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego, biorąc pod uwagę charakter obiektu.

TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba użytych środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową, wskazaniem Kierownika Kontraktu KZ/Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i zakończenie ich w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót teletechnicznych powinien wykazać się możliwością korzystania ze środków transportu, które umożliwią dowóz materiałów i urządzeń na plac budowy.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane na środkach transportu zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem. Urządzenia należy transportować w oryginalnych opakowaniach wg standardu producenta, nie wolno transportować urządzeń teletechnicznych odkrytymi platformami. Podczas procesu załadunku i rozładunku bezwzględnie zabrania się rzucania zapakowanymi urządzeniami/materiałami, zabrania się również ustawiania na nich innych materiałów/urządzeń o wyższej masie.

Transport powinien się odbywać tylko takimi środkami transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru inwestorskiego.

WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie roboty teletechniczne należy wykonywać zgodnie z normami, zasadami sztuki inżynierskiej oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego plan kontroli i badań oraz krótki opis dotyczący technologii prowadzenia robót teletechnicznych.

Prowadzenie i układanie przewodów z żyłami miedzianymi

W tunelach metra kable należy układać na konstrukcjach wsporczych w miejscach wskazanych w Projekcie Wykonawczym, rozwijając je z bębnow umieszczonych na drewnie. Kable powinny być mocowane co najmniej do co drugiego wspornika. W rejonie stacji metra kable należy prowadzić w przepustach rurowych, na konstrukcjach wsporczych i w listwach i rurkach instalacyjnych. Przepusty rurowe oraz przepusty w ścianach, po umieszczeniu w nich kabli, należy uszczelnić pianką poliuretanową, w przypadku przewodów o funkcji E-90 masą ognioochronną. Każdy kabel należy oznakować przywieszkami co 25m na odcinkach prostych oraz po każdej stronie przepustu lub łuku. Przewody na łączówkach, kostkach, powinny być zaciskane w sposób trwały, gwarantujący niezakłócony przepływ sygnałów. Podczas prowadzenia przewodów czuwać nad zachowaniem ciągłości izolacji i właściwych dla danego typu przewodów promieni gięcia.

Montaż osprzętu i urządzeń

Wszystkie elementy osprzętu i urządzeń teletechnicznych należy montować w miejscach przewidzianych w Projekcie Wykonawczym, zgodnie z instrukcjami producentów oraz Dokumentacją Techniczno Ruchową. Montażu winny dokonywać osoby lub firmy posiadające doświadczenie w pracach danego typu oraz wymagane koncesje ew. autoryzacje producentów urządzeń.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót przy montażu i instalacji urządzeń teletechnicznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Kierownikowi Kontraktu KZ/Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego zgodności dostarczonych materiałów i zrealizowanych robót z Dokumentacją Projektową wymaganiami WWiORB oraz Dokumentacją Techniczno – Ruchową zainstalowanych systemów i urządzeń. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Kontraktu KZ/Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie jego wyniki Kierownikowi Kontraktu KZ/Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

Wykonawca powiadomi pisemnie Kierownika Kontraktu KZ/Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o zakończeniu każdej roboty ulegającej zakryciu i dokona jej protokolarnego odbioru.

Wyniki badań urządzeń telekomunikacyjnych i systemów należy uznać za dobre, jeżeli wszystkie sprawdzenia i pomiary dały wynik dodatni. Elementy urządzeń lub systemów, które otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

ODBIÓR ROBÓT

Po zakończeniu robót montażowych i instalacyjnych na danej stacji, wentylatorni oraz budynkach na terenie STP Mory Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Dokumentację Powykonawczą (rysunki, papierowe schematy graficzne rozmieszczenia elementów SSP, wykaz tabelaryczny zawierający adresy elementów wraz z opisem ich umiejscowienia, karty katalogowe wbudowanych materiałów, urządzeń, DTR-ki).
- protokoły z wykonanych pomiarów i prób funkcjonalnych,
- protokoły odbioru technicznego,
- Dziennik Budowy,
- matrycę sterowań wraz z listą lokalizacji urządzeń,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności oraz świadectwa homologacji wbudowanych materiałów i urządzeń, w przypadku elementów składowych instalacji ochrony przeciwpożarowej certyfikaty, świadectwa dopuszczenia CNBOP.

Wykonawca zobowiązany jest po wykonaniu i uruchomieniu systemu SSP przeprowadzić szkolenie personelu z jego obsługi.

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o.

3.3.13. System kontroli dostępu

MATERIAŁY

Wszystkie zastosowane kable muszą mieć powłokę bezhalogenową z tworzywa nierozprzestrzeniającego płomienia, o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów toksycznych.

PRZEPUSTY

W przypadku konieczności wykonania przepustów przez ściany wykonać otwór o średnicy odpowiedniej do średnicy rury ochronnej - pieszla.

Wszystkie przepusty kablowe w ścianach i stropach należy obustronnie uszczelnić za pomocą pianki lub masy ogniochronnej CP 620 (klasa odporności ogniowej EI 120).

WYKONANIE ROBÓT

Wymagania dotyczące wykonania robót:

Prace instalacyjne należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi polskimi normami i stanem wiedzy technicznej. Ułożenie kabli i przewodów musi spełniać zalecenia producenta ze szczególnym zwróceniem uwagi na zagięcia.

Dokumentacja Powykonawcza oraz instrukcje obsługi i konserwacji wszystkich systemów i urządzeń musi być przygotowana i przedłożona Zamawiającemu przed odbiorem robót (zarówno częściowym jak i końcowych).

ODBIÓR ROBÓT

Podczas odbiorów będzie wymagane przedstawienie protokołów badań, pomiarów oraz testów Systemu Kontroli Dostępu:

- poprawności połączeń,
- pomiarów przewidzianych przez producentów systemu.

Odbiór Systemu Kontroli Dostępu musi być przeprowadzony jednocześnie ze sprawdzeniem poprawności funkcjonowania drzwi oraz zamków mechanicznych i elektromagnetycznych.

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o.

3.3.14. Instalacja okablowania strukturalnego LAN

Zaprojektowana instalacja strukturalna na kablu typu UTP kategorii 6 winna być wykonana w oparciu o materiały spełniające wymagania techniczne i eksploatacyjne dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zawartych w normach:

- PN-EN 50173-1:2004 Techniki informatyczne. Systemy okablowania strukturalnego, Część 1, wymagania ogólne.
- dla klasy E ISO/IEC 11801 : 2002 – Informatin technology – Generic Cabling for Customer Premises
- TIA/EIA –568-B.2-1- Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 W Category 6 Cabling
- EN 50173: 2002 Informatin Technology – Generic cabling Systems.

Wszystkie materiały zastosowane do wykonania instalacji strukturalnej muszą posiadać świadectwa lub deklaracje zgodności wydane przez producentów (dostawców) oraz być zgodne z Dokumentacją Projektową, Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Jakiegolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy.

Kable i przewody

W instalacjach teleinformatycznych okablowania strukturalnego należy stosować:

- kable 4-parowe symetryczne FTP minimum kat. 6 ekranowane o przepustowości minimum 1Gb/s, izolacja zewnętrzna LSOH powinna być wykonana z materiału niewydzielającego toksycznych oparów podczas spalania (nie zawierającego halogenu). Kable powinny być ekranowane folią aluminiową z żyłą uziemiającą. wg TIA/EIA 568 A, ISO/IEC 11801:2002,
- kable telekomunikacyjne o izolacji polwinitowej i powłoką bezhalogenową nie rozprzestrzeniającą płomienia wg PN-92/T-90320,
- kable światłowodowe wielomodowe, 12-włóknowe, bezhalogenowe, nie podtrzymujące palenia, z osłoną antygryzoń, wg ISO/IEC 11801:2000, IEC 9314-3.

Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201, PN-IEC 884, PN-E-93208, PN-E-93207, PN-EN 60669. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy;
- natynkowy,

i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

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 zmechanizowany podlegający przepisom o dozorze technicznym musi posiadać aktualne dokumenty uprawniające do jego eksploatacji. Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy powinien mieć trwały i wyraźny napis określający jego istotne cechy techniczne, np.: udźwig, nośność, ciśnienie, temperaturę itp. i powinien uzyskać akceptację inżyniera.

Aparaty i przyrządy pomiarowe użyte do przeprowadzenia badań i prób montażowych powinny posiadać aktualne świadectwa legalizacyjne.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym Umową. Przy montażu urządzeń oraz instalacji należy używać

sprzętu, urządzeń, aparatów i narzędzi zgodnych z technologią wykonywania robót określoną przez producenta lub dostawcę urządzeń, gwarantujących właściwą jakość robót.

Wykonanie robót

Zestawienie rodzaju robót

- Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych,
- Montaż gniazd logicznych sieci komputerowej
- Montaż szafy krosowej
- Programowanie , uruchomienie systemów,
- Dokumentacja Powykonawcza

Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli;
- przewody logiczne wprowadzać i wyprowadzać z głównych magistral kablowych pod kątem 90°;
- kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.
- na trasie prowadzenia kabli niedopuszczalne są dodatkowe połączenia w kablu typu mostki czy lutowanie;
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej;
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie;
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinać szczypcami;

Montaż gniazda abonenckiego

Gniazdo abonenckie stanowi punkt przyłączeniowy składający się z dwóch ekranowanych gniazd RJ45. Przed przystąpieniem do montażu Wykonawca jest zobowiązany do weryfikacji miejsca montażu z Dokumentacją Projektową. Zakończenie kabla na złączach oraz

sekwencję rozszycia należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta okablowania strukturalnego.

Zasilanie

Obok gniazd 2xRJ45 kat.6 powinny być zainstalowane gniazda elektryczne 2 x 230V zasilane z odrębnych pól rozdzielni elektrycznej, tzw. dedykowana sieć zasilająca dla komputerów.

Zasilanie powinno być realizowane z gwarantowanych obwodów zasilających.

Kontrola jakości

Kontrola jakości powinny być przeprowadzona zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz normą PN-E-08350-14:2002.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- posiadanie atestów i certyfikatów na materiały i urządzenia,
- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- montaż urządzeń,
- wykonanie pomiarów.

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z Dokumentacją Projektową, WWIORB i wskazaniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszych WWIORB i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji teleinformatycznych obiektu.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru

Inwestorskiego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego założonej jakości.

Wykonawca jest obowiązany przedstawić organowi kontrolującemu (komisji odbioru) dokumenty potwierdzające, że zastosowane materiały, takie jak kable, gniazda, wtyki, przełącznice ręczne, obudowy osprzęt i aparaty elektryczne mają aktualne certyfikaty i dopuszczenia. Na wykonawcy ciąży obowiązek sprawdzenia, czy instalowane kable miedziane nie są załamywane, zgniecione albo w inny sposób odkształcone lub uszkodzone.

Wykonawca powinien posiadać autoryzacje producenta systemu okablowania strukturalnego do wykonywania i konserwacji tego systemu. Wykonawca powinien udzielić minimum 25-letniej gwarancji systemowej producenta na wszystkie instalacje dotyczące okablowania strukturalnego oraz 5-letniej gwarancji na instalacje elektryczne wykonane w ramach Przedmiotu Zamówienia.

Odbiór i pomiary sieci

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego muszą być spełnione następujące warunki:

- Wykonać komplet pomiarów (pomiary części miedzianej i światłowodowej);
- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań;
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. FLUKE DTX);
- Do pomiarów części miedzianej należy bezwzględnie użyć uniwersalnych adapterów pomiarowych. Wykorzystanie do pomiarów adapterów pomiarowych specjalizowanych pod konkretne rozwiązanie konkretnego producenta jest niedopuszczalne, gdyż nie gwarantuje pełnej zgodności ze wszystkimi wymaganiami normy (w szczególności z wymaganiami dotyczącymi zgodności komponentów z metodą pomiarową De-Embedded);
- Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „Łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego

łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika;

- Adaptery pomiarowe „Łącza stałego” muszą być wyposażone w końcówki pomiarowe, oznaczone symbolem PM06 (pasują do wyżej podanych typów analizatorów okablowania);

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- mapę połączeń
- długość połączeń (w metrach)
- współczynnik i opóźnienie propagacji
- tłumienie
- NEXT
- PSNEXT
- ELFEXT
- PSELFEXT
- ACR
- PSACR
- RL

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa), musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Certyfikacja zainstalowanego systemu jest możliwa po spełnieniu następujących warunków:

Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji;

Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych;

Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową ND&I zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta;

W celu zagwarantowania Zamawiającemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest bezpłatnie weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

Po wykonaniu instalacji strukturalnej, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Aktualną Dokumentację Powykonawczą
- Protokół dokonanych pomiarów
- Protokoły odbioru technicznego
- Protokoły odbioru częściowych i końcowych Przedmiotu Zamówienia

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o.

Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania;
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych;
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych ;
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.;
- Certyfikat gwarancji systemowej 25-letniej wydany przez producenta okablowania bezpośrednio Zamawiającemu;

- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w Dokumentacji Powykonawczej i przekazać Zamawiającemu przy Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia. Drugą kopię pomiarów (Dokumentacji Powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia Zamawiającemu (użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

3.3.15. System telewizji przemysłowej

Wszystkie materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na wniosek Zamawiającego.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznakowanie CE oraz deklarację producenta o zgodności z odpowiednimi dyrektywami.

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z zaleceniami producenta zawartymi w instrukcji obsługi

Kable elektryczne powinny posiadać napięcie znamionowe 230/400V oraz izolację i powłokę polwinitową

Przewody sygnałowe powinny posiadać izolację pomiędzy dowolnymi żyłami odporną na napięcie stałe 1000V

Wszelkie materiały i urządzenia powinny być składowane w sposób zapobiegający ich zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Urządzenia powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach, w nienasłonecznionych pomieszczeniach, z dala od materiałów chemicznych, żrących i źródeł intensywnie wydzielających ciepło. Kable powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producenta podawanymi w kartach katalogowych, w szczególności w zakresie temperatur -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$. Należy unikać narażania kabli na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego oraz opadów atmosferycznych, deszczu i śniegu. Końce kabla muszą być zabezpieczone kapturkami chroniącymi przed wnikaniem wilgoci.

Ogólne zasady wykonania robót

Instalację systemu telewizji użytkowej należy wykonać w ostatnim etapie procesu inwestycyjnego, po zakończeniu wszelkich innych prac instalacyjnych, ale przed zamontowaniem sufitów podwieszanych.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i zatwierdzoną Dokumentacją Projektową, w sposób niezagrażający bezpieczeństwu ludzi i mienia, a także tak, aby nie dochodziło do pogorszenia walorów użytkowych istniejących elementów infrastruktury wskutek niewłaściwego wykonania robót. Wszelkie operacje technologiczne należy wykonywać z zachowaniem:

- bezpieczeństwa uczestników procesu budowlanego i ich mienia
- bezpieczeństwa osób postronnych w strefie wykonywania robót
- zabezpieczenia mienia znajdującego się w pobliżu miejsca robót przed zniszczeniem lub uszkodzeniem w wyniku prowadzonych robót

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót oraz zobowiązany jest do stosowania w czasie prowadzenia robót wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. Podczas realizacji robót należy przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności nie wykonywać prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających wymagań sanitarnych.

Szczegółowe zasady wykonania robót

Do mocowania obudowy w szafie typu Rack służą 4 otwory mocujące. Podczas instalacji należy zachować wolną przestrzeń wysokości 9 cm u góry i u dołu urządzenia w celu zapewnienia odpowiedniego chłodzenia. Nieprzestrzeganie tego zalecenia może doprowadzić do przegrzania się urządzenia i w konsekwencji do nieprawidłowej pracy, a nawet jego uszkodzenia. Montaż wszystkich modułów należy wykonać na miejscu. Jeśli istnieje potrzeba transportu obudowy z zainstalowanymi modułami, zaleca się wyjęcie modułu zasilającego w celu zapobieżenia możliwym uszkodzeniom urządzeń. Przed rozpoczęciem instalacji modułów wejść wizyjnych należy ustawić w odpowiedniej pozycji przełączniki dopasowania impedancyjnego. Moduły należy instalować rozpoczynając od lewego skrajnego złącza w module mikroprocesora. Moduły wyjść wizyjnych należy montować od złącza nr 9. Moduł mikroprocesora zawiera dwie baterie litowe umieszczone na płycie drukowanej, na stronie z układami elektronicznymi. Pomędzy bateriami a zaciskiem je przytrzymującym może być umieszczony czerwony materiał izolacyjny o kształcie kwadratowym. Izolacja zapobiega uszkodzeniom baterii podczas przechowywania. Przed rozpoczęciem użytkowania należy usunąć materiał izolacyjny.

Rejestrator cyfrowy i multiplexer należy zamontować w szafie typu Rack przy pomocy zestawu montażowego znajdującego się w wyposażeniu standardowym. Podczas instalacji należy się upewnić, że otwory wentylacyjne nie są przysłonięte i zachowana jest dobra wentylacja.

Podczas montażu wizyjnej macierzy dyskowej należy zwracać uwagę na wyładowania elektrostatyczne. Przed przystąpieniem do pracy należy pozbyć się w odpowiedni sposób ładunków z ciała oraz narzędzi.

Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w WWiORB „Ogólne” .

Sprawdzenie robót powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- posiadanie odpowiednich uprawnień przez pracowników:
 - poświadczenia bezpieczeństwa o klauzuli „ZASTRZEŻONE” – wszyscy biorący udział w wykonaniu tej części Przedmiotu Zamówienia
 - uprawnienia elektryczne – przynajmniej jedna osoba
 - autoryzacje lub zaświadczenia o szkoleniu na instalowane urządzenia telewizji przemysłowej – przynajmniej jedna osoba
 - licencje pracownika zabezpieczenia technicznego I lub II stopnia – wszyscy biorący udział w wykonaniu tej części Przedmiotu Zamówienia (przynajmniej jedna osoba musi posiadać licencję II stopnia)
 - autoryzację na projektowanie systemów alarmowych do klasy SA-4 – przynajmniej jedna osoba
- posiadanie atestów i certyfikatów na materiały i urządzenia
- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- ułożenie kabli
- montaż urządzeń
- wykonanie pomiarów

Szczegółowe zasady kontroli

Urządzenia CCTV

- Należy sprawdzić poprawność montażu wszystkich urządzeń oraz zgodność ich rozmieszczenia z Dokumentacją Projektową.
- Należy sprawdzić zasilanie urządzeń
- Sprawdzeniu należy poddać każdą kamerę i ocenić jakość obrazu oraz jej pole widzenia. W razie potrzeby należy skorygować ostrość lub ogniskową obiektywu.

- Należy sprawdzić uprawnienia każdego z użytkowników do sterowania określonymi kamerami i włączania podglądu obrazu wyłącznie w dozwolonym zakresie
- Należy sprawdzić poprawność detekcji ruchu dla kamer stanowiących ochronę obwodową obiektu
- Należy sprawdzić jakość i poprawność archiwizacji obrazu oraz możliwość jego przeglądania dla określonych użytkowników

Linie kablowe

- Należy sprawdzić, czy izolacja kabli nie posiada widocznych uszkodzeń
- Sprawdzeniu należy poddać ciągłość poszczególnych żył kabli
- Należy sprawdzić, czy zachowany został odpowiedni promień gięcia kabli (szczególnie dotyczy to kabli światłowodowych)

Pomiary

- Dla wszystkich kabli światłowodowych należy wykonać pomiary reflektometryczne oraz pomiary tłumienności.
- Dla instalacji elektrycznej muszą zostać wykonane pomiary oporności izolacji oraz zadziałania zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

ODBIÓR 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 Dokumentacją Powykonawczą oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji z Dokumentacją Powykonawczą, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;

- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie i konserwację;
- d) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji systemu.

Dokumentacja

Dla zainstalowanego systemu należy dostarczyć następującą dokumentację

- Dokumentacja Powykonawcza
- protokół szkolenia
- protokół odbioru

Dodatkowo dla systemu sygnalizacji włamania powinien zostać założony system rejestrowania, który zawiera:

- rejestr wyposażenia – zawierający rozmieszczenie i typ każdego urządzenia
- rejestr zdarzeń – zawierający datę i wykryte uszkodzenia oraz podjęte działania
- rejestr konserwacji – zawierający datę i opis czynności wykonanych podczas konserwacji, a także czynności nie wykonane wraz z powodem ich niezrealizowania
- rejestr obsługi awaryjnej – zawierający datę i czas każdego wezwania awaryjnego wraz z datą i czasem trwania niezbędnego działania
- zapis okresowego wyłączenia – zawierający zapis daty i czasu wyłączenia każdego urządzenia lub innego wyposażenia wraz z powodem wyłączenia oraz datą ponownego włączenia

Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja Powykonawcza powinna zawierać:

- charakterystykę obiektu
- opis funkcjonalny systemu
- opis techniczny systemu
- rozmieszczenie urządzeń
- przebieg tras kablowych

- schematy blokowe
- specyfikację zastosowanych urządzeń
- wykaz urządzeń i materiałów
- bilans energetyczny
- wskazówki dla administratora i konserwatora
- instrukcję obsługi dla administratora systemu

3.4. Ciepłownicze -Przebudowa sieci ciepłowniczych

Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Przedmiotem robót jest zmiana przebiegu tras istniejącej infrastruktury ciepłowniczej tj sieci wodnych o temperaturze czynnika grzewczego do 150°C (135°C) i ciśnieniu roboczym 1,6MPa, kolidujących z projektowanymi obiektami metra.

Przebudowę sieci należy wykonać przy zachowaniu ciągłości przesyłu ciepła do obiektów zasilanych z ww sieci, a roboty przełączeniowe wykonywać w okresie letnim

Wszystkie przebudowy kolidujących sieci, należy wykonać w technologii preizolowanej z systemem alarmowym zgodnym z wymaganiami gestora sieci i kanalizacją kablową teletechniczną. W obszarach wymaganych, dla tras rurociągów należy przewidzieć rury ochronne oraz luk na demontaż sieci ciepłowniczej, zlokalizowany poza pasem drogowym.

Przebudowę sieci ciepłowniczych, Dokumentację Projektową na wszystkich etapach projektowania należy uzgodnić w Veolia Energia Warszawa S.A.

Do budowy sieci ciepłowniczej należy stosować wyroby budowlane z aktualnymi dopuszczeniami do stosowania w budownictwie.

W trakcie prowadzenia robót budowlanych należy zlokalizować miejsce zbliżeń układanych rurociągów i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i wykonać wykopy ręcznie.

Łączenie rurociągów należy wykonać poprzez spawanie, dla grubości ścianki do 4 mm – gazowe, dla grubości ścianki powyżej 4 mm – elektryczne.

Wykopy (ze składowaniem gruntu na odkład), pod sieć ciepłą należy wykonać w ścianach pionowych lub ze skarpami, a w miejscach koniecznych należy zastosować umocnienie ścian wykopu. Napotkane przewody podziemne na trasie wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Zakres robót odwodnieniowych należy dostosować do rzeczywistych warunków Gruntowo-wodnych na trasie wykonywania robót. Ułożenie projektowanej sieci na podłożu naturalnym lub podsypce pod rury zgodnie z wymogami technicznymi. Zasypkę wykopu należy wykonać przy użyciu gruntu kat. I i II, zgodnie z przepisami technicznymi.

Kontrola jakości

Rury preizolowane można układać w temperaturze powyżej 0oC. Przed opuszczeniem rur i kształtek do wykopu należy sprawdzić:

czy nie uległ uszkodzeniu płaszcz osłonowy z PE

stopień zawilgocenia

brak przerwy w przewodach systemu alarmowego

obsypkę rur preizolowanych wykonać wg warunków technicznych

- wprowadzenie rur przewodowych do rur ochronnych za pomocą płóz pierścieniowych typ FP
- próbę drożności należy wykonać zgodnie z przepisami technicznymi
- szczelność rurociągu wykonana zgodnie z przepisami technicznymi
- przygotowanie i spawanie styków zgodnie z kartami spawalniczymi
- montaż rurociągów w gotowym wykopie,
- spawanie rurociągów w wykopie

Dokumenty odbiorowe

deklaracja właściwego wykonania prac oraz naniesione zmiany w Dokumentacji Projektowej

protokół odbioru podłoża

aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wyrobów budowlanych

protokół odbioru obsypki rur

protokół próby ciśnieniowej lub badania radiologiczne spawów

protokół odbioru mufowania

protokół skuteczności systemu alarmowego

wyniki badań stopnia zagęszczenia gruntu

protokoły odbiorów technicznych Gestora sieci

Wszystkie odpady powstałe w trakcie prowadzenia robót budowlanych będą wywożone poza teren budowy na odpowiednie do ich rodzaju miejsce utylizacji.

Wytyczanie tras ciepłociągów oraz szkice inwentaryzacji powykonawczej należy wykonywać na bieżąco przez firmę geodezyjną.

Proces prac przyłączeniowych należy uzgodnić, we właściwej terenowo jednostce Przedsiębiorstwa Ciepłowniczego.

Podczas Projektowania i realizacji należy przestrzegać obowiązujących w Przedsiębiorstwie Ciepłowniczym, procedur i instrukcji.

3.5. Gazowe - przebudowa sieci gazowych

Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Przedmiotem robót będzie zmiana przebiegu tras gazociągów gazu ziemnego kolidujących z projektowanymi obiektami metra.

Przebudowę sieci gazowych należy wykonać przy zachowaniu ciągłości przesyłu do obiektów zasilanych z w/w sieci.

Na przebudowy gazociągów należy wykonać Dokumentację Projektową i uzgodnić ją w Mazowieckiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy Warszawa.

Do budowy gazociągu należy użyć rury przewodowe i ochronne z polietylenu klasy PE 100, szeregu SDR11 i SDR 17,6. Materiały powinny posiadać aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Rury PE o średnicy do 63 mm łączone będą za pomocą kształtek elektrooporowych. Rury PE o średnicach powyżej 90 mm będą łączone przez zgrzewanie doczołowe lub kształtki elektrooporowe.

Rury należy ułożyć na podsypce piaskowej o grubości 10 cm i obsypane piaskiem lub przesianym gruntem rodzimym do wysokości 10 cm ponad wierzch rury, 30 cm nad rurociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze żółtym, gazociąg zasypać mechanicznie wraz z zagęszczeniem, uporządkować teren.

W miejsce zbliżeń układanego rurociągu i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, należy wykonać ręczne przekopy kontrolne, celem lokalizacji uzbrojenia oraz określenia poziomu wód gruntowych. Na terenach nieuzbrojonych, wykopy będą mogły być prowadzone sprzętem mechanicznym. W miejscach koniecznych należy zastosować umocnienie ścian wykopu.

Przywóz środkiem transportu rur PE na plac budowy oraz ich rozładunek i składowanie muszą odbywać się zgodnie z normami.

Łączenie rur i kształtek projektowanych gazociągów z rur polietylenowych odbywać się będzie za pomocą zgrzewania doczołowego (powyżej DN90) lub elektrooporowego.

Przy zgrzewaniu, szczególną wagę należy zwrócić na staranne przygotowanie końcówek rur. Strefę łączenia rur należy chronić przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych takich jak wilgoć, kurz, błoto, niska temperatura. W razie potrzeby należy ustawić namiot ochronny.

Czyszczenie wnętrza podziemnych rurociągów gazowych należy wykonać za pomocą miękkiego tłoka gąbczastego.

Kontrola jakości

Po wykonaniu poszczególnych odcinków sieci gazowych należy przeprowadzić próbę na wytrzymałość i szczelność za pomocą automatycznego rejestratora ciśnienia przy udziale inspektora PSG Sp. z o.o..

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych stanowić będą część Dokumentacji Powykonawczej.

Wytyczanie tras gazociągów oraz inwentaryzacja powykonawcza należy wykonywać na bieżąco przez firmę geodezyjną.

Przy opracowaniu procesu prac przyłączeniowych należy uzgodnić, we właściwej terenowo jednostce eksploatacyjnej, schemat wyłączenia gazociągów w celu wykonania przełączeń.

Podczas Projektowania i realizacji należy przestrzegać obowiązujących w Mazowieckiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o., procedur i instrukcji.

Po przebudowie sieci gazowych, umartwione przewody gazowe mogą zostać zdemontowane i zutylizowane. W miejscach gdzie demontaż istniejących umartwionych przewodów gazowych nie będzie konieczny dopuszcza się ich odcięcie i zabezpieczenie.

Zasady przeprowadzania odbiorów

Odbiory należy przeprowadzać zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp.z o.o. z dnia 29 listopada 2016 r. w sprawie zatwierdzania zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych metra przekazywania tych obiektów w użytkowania oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu okresu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawski SP. z o.o.

4. ARCHITEKTURA

4.1. Okładziny ceramiczne ścian i podłóg

Kleje oraz okładziny powinny posiadać wymagane dokumenty jakościowe potwierdzające spełnienie wymagań projektowych.

Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Podłoże pod okładziny ceramiczne mogą stanowić nie otynkowane lub otynkowane mury z elementów drobnowymiarowych oraz ściany betonowe. Dla okładzin w pomieszczeniach mokrych należy pod okładzinami wykonać izolację przeciwwodną.

Kontrola jakości

Kryteria oceny jakości i odbioru to:

- kontrola jakości wbudowywanego materiału,
- zgodność z dokumentacją techniczną,
- jakość montażu i precyzji powierzchni po montażu,
- wypełnienie spoin,
- estetyka – jednolitości, jednorodność i czystości powierzchni,

Warunki odbioru robót budowlanych

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

odbiorowi technicznemu,

odbiorowi częściowemu,

odbiorowi końcowemu,

odbiorowi ostatecznemu.

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o.

4.2. Roboty murarskie

Zaprawy- do wykonania robót murarskich można stosować gotowe zaprawy murarskie lub przygotowywane na placu budowy. Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł. Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5oC. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego.

Cegły, pustaki, nadproża muszą posiadać wymagane atesty, certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

- mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, z zachowaniem zgodności z Dokumentacją Projektową co do odsadzek, wyskoków i otworów,
- mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe,
- cegły, pustaki układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu,
- do przycinania materiałów używać pił,
- w przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

Kontrola jakości

W trakcie prac należy zwrócić uwagę na jakość wbudowywanych materiałów, wypełnienie spoin, markę i konsystencję zaprawy.

Warunki odbioru robót budowlanych

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

odbiorowi technicznemu,

odbiorowi częściowemu,

odbiorowi końcowemu,

odbiorowi ostatecznemu.

Wszystkie odbiory będą prowadzone zgodnie z Uchwałą Nr 207/16 Zarządu Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o. z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie zatwierdzenia zasad przeprowadzania odbiorów technicznych, częściowych i końcowych obiektów metra, przekazywania tych obiektów w użytkowanie oraz dokonywania odbiorów ostatecznych, po zakończeniu gwarancji lub rękojmi dla zadań inwestycyjnych nadzorowanych przez Metro Warszawskie Sp. z o.o.

4.3. Roboty murarskie

ZAKRES ROBÓT

Warunki dotyczą wykonania malowania powierzchni wewnętrznych i zewnętrznych obiektów budowlanych i obejmują wykonanie następujących czynności:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie powłok malarskich.

Przedmiotem jest określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów wykorzystywanych do robót malarskich, wymagań i sposobów oceny podłoży, wymagań dotyczących wykonania powłok malarskich wewnętrznych i zewnętrznych powierzchni obiektów oraz ich odbiorów.

MATERIAŁY

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszelkie materiały do wykonania robót malarskich powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach, aprobaty technicznych ITB, dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie, Dokumentacji Projektowej.

Rodzaje materiałów do malowania powierzchni wewnętrznych

- farby dyspersyjne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81914:2002,
- farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81901:2002,
- emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane
- styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81607:1998,
- farby na spoiwach: żywicznych rozpuszczalnikowych innych niż olejne i ftalowe, żywicznych rozcieńczalnych wodą, mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci ciekłej lub suchych mieszanek do zarobienia wodą, mineralno-organicznych jedno- lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- lakiery wodorozcieńczalne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81802:2002,

- lakiery na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych innych niż olejne i ftalowe, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- środki gruntujące, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

Rodzaje materiałów do malowania powierzchni zewnętrznych.

- farby dyspersyjne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81913:1998,
- na tynkach - farby emulsyjne na spoiwach z poliocetanu winylu, lateksu butadienowo – styrenowego i innych zgodnie z zasadami podanymi w normach i świadectwach ich dopuszczenia przez ITB,
- farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81901:2002,
- emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81607:1998,
- farby na spoiwach rozpuszczalnikowych żywicznych innych niż olejne i ftalowe, mineralnych z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek do zarobienia wodą, mineralno-organicznych jedno- lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą, odpowiadające wymaganiom normy PN-91/B-10102,
- farby i emalie na spoiwie żywicznym rozcieńczalne wodą, odpowiadające wymaganiom aprobat technicznych,
- farby na spoiwach mineralnych z dodatkami modyfikującymi w postaci ciekłej, odpowiadające wymaganiom aprobat technicznych,
- środki gruntujące, odpowiadające wymaganiom aprobat technicznych.

Materiały pomocnicze

- rozcieńczalniki, w tym: woda, terpentyna, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany, inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie,
- środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża,
- środki do likwidacji zacieków i wykwitów,
- kity i masy szpachlowe do naprawy podłoża
- taśmy i folie malarskie do zabezpieczania sąsiadujących powierzchni/ elementów/ urządzeń (okładziny, stolarka itp.),

- woda do przygotowywania farb zarabianych wodą musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004

WYKONANIE ROBÓT

Warunki przystąpienia do robót

Pierwsze malowanie powierzchni wewnętrznych można wykonać po zakończeniu robót poprzedzających, a w szczególności:

- całkowitym ukończeniu robót budowlanych i instalacyjnych (bez montażu przykryw osprzętu elektrycznego),
- wykonaniu podkładów pod wykładziny podłogowe,
- ułożeniu podłóg drewnianych,
- regulacji stolarki okiennej i drzwiowej.

Drugie malowanie można wykonywać po:

- wykonaniu tzw. białego montażu,
- ułożeniu posadzek (z wyjątkiem posadzek z tworzyw sztucznych) oraz przed cyklinowaniem posadzek deszczułkowych i mozaikowych,
- oszkleniu okien i naświetli (w przypadku szklenia na budowie).

Warunki prowadzenia robót

- Roboty malarskie powinny być wykonywane przy pogodzie bezwietrznej i bez opadów atmosferycznych (w przypadku robót malarskich zewnętrznych), w temperaturze nie niższej niż +5°C (przy zachowaniu przez całą dobę temperatury dodatniej) i nie wyższej niż +25°C (podłoża – 20°C). W przypadku wystąpienia opadów w trakcie prowadzenia robót malarskich powierzchnie świeżo pomalowane (nie wyschnięte) należy osłonić,
- Prace malarskie na elementach metalowych można prowadzić przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80%,
- Przy wykonywaniu prac malarskich w pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić odpowiednią wentylację,
- Roboty malarskie farbami, emaliami lub lakierami rozpuszczalnikowymi należy prowadzić z daleka od otwartych źródeł ognia, narzędzi oraz silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru,

- Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłonić przed zabrudzeniem farbami,
- Zależnie od rodzaju i stanu podłoża (nasiąkliwość, wytrzymałość) i wymagań producenta farby podłoże należy zagruntować (obniżenie i wyrównanie chłonności, wzmocnienie podłoża). Zgodnie z wymogami producentów farb stosowane do tego celu są środki gruntujące, rozcieńczone farby (woda, rozpuszczalnik), wodne roztwory mydła szarego i szkła wodnego,
- Malowanie powierzchni poziomych i pionowych wykonywane jest za pomocą pędzli, wałków, szczotek i urządzeń natryskowych. Przebieg i kolejność wykonywania malowania powinna wynikać z wymagań Dokumentacji Projektowej, wymagań producenta i konieczności uzyskania wymaganego efektu estetycznego.

Wymagania dotyczące podłoży pod malowanie

Badania podłoża powinny dotyczyć jakości jego wykonania (równość, gładkość) i stanu (czystość, stopień skarbonatyzowania tynku cem.wap., wilgotność, nasiąkliwość).

Największa dopuszczalna wilgotność podłoży mineralnych przeznaczonych do malowania powinny wynosić:

- Farby dyspersyjne, na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą – 4%,
- Farby na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych – 3%,
- Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek rozcieńczalnych wodą lub w postaci ciekłej – 6%,
- Farby na spoiwach mineralno-organicznych – 4%.

Beton

Powierzchnia powinna być oczyszczona z odstających grudek związanego betonu. Wystające lub widoczne elementy metalowe powinny być usunięte lub zabezpieczone farbą antykorozyjną. Uszkodzenia lub rakowate miejsca betonu powinny być naprawione zaprawą cementową lub specjalnymi mieszankami, na które wydano aprobaty techniczne. Wilgotność podłoża betonowego, w zależności od rodzaju farby, którą wykonywana będzie powłoka malarska, nie może przekraczać wartości podanych powyżej. Powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona.

Tynki zwykłe i pocienione.

Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, rdzy, tłuszczu, wykwitów solnych). Wilgotność powierzchni tynków (malowanych jak i niemalowanych) nie powinna przekraczać wartości podanych powyżej.

Podłoża z płyt gipsowo-kartonowych

Powinny być odkurzone, bez plam tłuszczu i oczyszczone. Wkręty mocujące oraz styki płyt powinny być zaszpachlowane. Uszkodzone fragmenty płyt powinny być naprawione masą szpachlową, na którą wydana jest aproba techniczna.

Podłoża z płyt włóknisto-mineralnych

Podłoża powinny mieć wilgotność nie większą niż 4% oraz powierzchnię dokładnie odkurzoną, bez plam tłuszczu, wykwitów, rdzy i innych zanieczyszczeń. Wkręty mocujące nie powinny wystawać poza lico płyty, a ich główki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

Elementy metalowe

Przed malowaniem powinny być oczyszczone ze zgorzeliny, rdzy, pozostałości zaprawy, gipsu oraz odkurzone i odtłuszczone.

ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót polega na sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót malarskich z Dokumentacją Projektową, wymaganiami technicznymi i instrukcjami producentów farb. Badania te w szczególności powinny dotyczyć sprawdzenia technologii wykonywanych robót w zakresie przygotowania i gruntowania podłoży oraz nakładania powłok malarskich.

Przed przystąpieniem do robót badaniom powinny podlegać materiały oraz podłoża. Badania podłoża powinny dotyczyć jakości jego wykonania (równość, gładkość) i stanu (czystość, stopień skarbonatyzowania tynku cem.wap., wilgotność, nasiąkliwość).

Odbiór podłoża

Wygląd powierzchni podłoży należy oceniać wizualnie, z odległości około 1 m, w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym.

Zapylenie powierzchni (z wyjątkiem powierzchni metalowych) należy oceniać przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką. W przypadku powierzchni metalowych do przetarcia należy używać czystej szmatki.

Wilgotność podłoży należy oceniać przy użyciu odpowiednich przyrządów.

Odbiór materiałów

Farby i środki gruntujące użyte do malowania powinny odpowiadać normom. Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić: czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów używanych w robotach malarskich, termin przydatności do użycia podany na opakowaniach, wygląd zewnętrzny farby.

Odbiór powłok malarskich

Badania powłok malarskich przy ich odbiorze należy przeprowadzać nie wcześniej niż po 14 dniach od zakończenia ich wykonywania. Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza co najmniej $+5^{\circ}\text{C}$ i przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 65%.

Ocena jakości powłok malarskich obejmuje:

- Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- Sprawdzenie odporności na wycieranie,
- Sprawdzenie przyczepności powłoki,
- Sprawdzenie odporności na zmywanie,

Metody przeprowadzania badań powłok malarskich w czasie odbioru robót:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego – wizualnie, okiem nieuzbrojonym w świetle rozproszonym z odległości około 0,5 m,
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku – przez porównanie w świetle rozproszonym barwy i połysku wyschniętej powłoki z wzorcem producenta,
- sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie – przez lekkie, kilkukrotne pocieranie jej powierzchni wełnianą lub bawełnianą szmatką w kolorze kontrastowym do powłoki. Powłokę należy uznać za odporną na wycieranie, jeżeli na szmatce nie wystąpiły ślady farby,

- sprawdzenie przyczepności powłoki: na podłożach mineralnych i mineralno-włóknistych – przez wykonanie skalpelem siatki nacięć prostopadłych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność powłoki należy uznać za dobrą, jeżeli żaden z kwadracików nie wypadnie, na podłożach drewnianych i metalowych – metodą opisaną w normie PN-EN ISO 2409:1999,
- sprawdzenie odporności na zmywanie – przez pięciokrotne silne potarcie powłoki mokrą namydloną szczotką z twardej szczeciny, a następnie dokładne spłukanie jej wodą za pomocą miękkiego pędzla; powłokę należy uznać za odporną na zmywanie, jeżeli piana mydlana na szczotce nie ulegnie zabarwieniu oraz jeżeli po wyschnięciu cała badana powłoka będzie miała jednakową barwę i nie powstaną prześwity podłoża.

4.4. Stolarka drzwiowa

ZAKRES ROBÓT

Warunki dotyczą montażu stolarki drzwiowej wewnętrznej, zewnętrznej, technologicznej i przeciwpożarowej. Obejmują w szczególności: przygotowanie otworów montażowych, montaż stolarki oraz uszczelnienie i izolację.

MATERIAŁY

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszelkie materiały do montażu stolarki drzwiowej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach, aprobatkach technicznych ITB, dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie, Dokumentacji Projektowej.

Stolarka drzwiowa

- drzwi stalowe, malowane proszkowo oraz drzwi drewniane, malowane w pomieszczeniach socjalno-bytowych. Wszędzie tam gdzie jest to wymagane stolarka drzwiowa powinna spełniać wymagania cieplne, technologiczne, pożarowe, szczelności oraz akustyczne w zależności od technologii pomieszczenia lub strefy, którą wydzielają. Wszystkie rodzaje drzwi, ze względu na swoje przeznaczenie i miejsce wbudowania powinny być wyposażone w wymagany osprzęt tj. okucia, samozamykacze, dźwignie itd.
- drzwi ze stali nierdzewnej, matowej pełne lub drzwi ze stali nierdzewnej szklone szkłem bezpiecznym, hartowanym i laminowanym. Listwy wykończeniowe ze stali nierdzewnej, matowej. Wszędzie tam gdzie jest to wymagane stolarka drzwiowa powinna spełniać wymagania cieplne, technologiczne, pożarowe, szczelności oraz akustyczne w zależności od technologii pomieszczenia lub strefy, którą wydzielają. Wszystkie rodzaje drzwi, ze względu na swoje przeznaczenie i miejsce wbudowania powinny być wyposażone w wymagany osprzęt tj. okucia, samozamykacze, dźwignie itd.

Materiały pomocnicze

- Pianki uszczelniające i montażowe, także p.poż., zaprawy montażowe, zamocowania, kołki i kotwy montażowe.

WYKONANIE ROBÓT

Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania montażu stolarki drzwiowej powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, murarskie i instalacyjne. Szczególną uwagę należy zwrócić na koordynację tych robót z wykonaniem robót tynkarskich, okładzinowych, malarskich, posadzkowych i teletechnicznych. Zależnie od rodzaju elementu i sposobu mocowania, montaż elementów stolarki drzwiowej powinien być wykonywany przed rozpoczęciem, w trakcie lub po zakończeniu tych robót.

Podłoże przeznaczone do montażu elementów stolarki drzwiowej musi spełniać wymagania norm i odpowiednich instrukcji.

Wymiary otworów/odległości pomiędzy elementami budowli w miejscu montażu powinny zapewniać prawidłowy i bezpieczny dla elementów stolarki drzwiowej montaż. Wymagania dotyczące wymiarów i tolerancji wymiarowych dla elementów stolarki drzwiowej zawierają instrukcje montażu/ aprobaty techniczne wyrobów.

Montaż elementów stolarki drzwiowej

Montaż należy wykonywać zgodnie z wymaganiami norm, Dokumentacji Projektowej, aprobat technicznych ITB dla elementów stolarki i łączników.

Szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiedni dobór łączników mechanicznych (rodzaj, średnica, długość). Odpowiednie wytyczne zawarte są w Dokumentacji Projektowej i aprobatkach technicznych ITB dla elementów łączących.

Elementy stolarki drzwiowej, odpowiednio do rodzaju elementu w formie zdemontowanej (ościeżnice bez skrzydeł), należy ustawić na klinach w przygotowanych i oczyszczonych otworach (miejscach montażu), ustawić w pionie i poziomie i zamocować. Mocowanie ościeżnic wykonać za pomocą odpowiednich do podłoża i rodzaju elementu łączników; ich rozmieszczenie i liczbę należy przyjąć zgodnie z wymaganiami producenta stolarki, aprobaty technicznej i Dokumentacji Projektowej.

Ościeżnice drzwiowe w ścianach działowych powinny być osadzone w trakcie ich wykonywania. Wymaga to ich stabilnego podparcia i usztywnienia.

Po zamocowaniu elementu stolarki do podłoża i zabezpieczeniu go przed deformacją (rozparcie) należy wykonać wypełnienia profili ościeżnicowych oraz wypełnienia i uszczelnienia szczelin dookoła ościeżnic. Zależnie od wielkości, rodzaju elementu i wymagań pożarowych należy stosować zaprawy cementowe, montażowe, pianki montażowe i uszczelniające, także spełniające wymagania

pożarowe. Spoiny między powierzchniami elementów stolarki i innymi materiałami (tynk, okładziny ceramiczne) wykonać z elastycznej masy uszczelniającej.

Po dostatecznym związaniu zapraw/stwardnieniu mas i pianek należy dokonać montażu skrzydeł drzwiowych, osprzętu (klamek, gałek, zamków), opasek i innych elementów maskujących. Ostatnim etapem montażu stolarki drzwiowej jest kontrola i regulacja okuć, zawiasów, zamków, blokad, także po podłączeniu elementów kontroli i sterowania.

Po zamontowaniu należy sprawdzić ustawienie elementów drzwi, prawidłowość otwierania i zamykania skrzydeł. Powinny one otwierać się swobodnie, pozostając nieruchomo w dowolnym położeniu, okucia powinny działać bez zacięć, przy zamykaniu dociskać skrzydła do ościeżnicy.

Dopuszczalne odchylenie ościeżnic od pionu lub poziomu nie powinno przekraczać 2 mm na 1 m i 3 mm na całej długości stojaka lub nadproża ościeżnicy.

Po zakończeniu montażu elementów stolarki drzwiowej należy je ponownie zabezpieczyć przed uszkodzeniem, spowodowanym wykonywaniem kolejnych robót wykończeniowych/instalacyjnych.

ODBIÓR ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót odbiorowi powinny podlegać materiały i miejsce montażu stolarki drzwiowej.

Materiały podstawowe i akcesoria muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych i Dokumentacji Projektowej.

Badanie miejsca montażu powinno dotyczyć zgodności wymiarów elementów stolarki drzwiowej z odległościami między elementami budowli, nośności i równości podłoża.

Odbiór materiałów

Przed rozpoczęciem montażu stolarki Inspektor Nadzoru Inwestorskiego sprawdzi:

- zgodność stolarki oraz obróbek z aprobatą techniczną lub indywidualną dokumentacją techniczną w zakresie rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych i jakości wykonania,
- zgodność stolarki oraz obróbek z dokumentacją projektową,

- czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów używanych w robotach montażowych,

Odbiór montażu stolarki drzwiowej

Odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące montażu stolarki, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości oceny robót poprzedzających wykonanie montażu,
- jakości robót montażowych.

Zakres odbioru powinien obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją – powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wraz ze zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej; sprawdzenia zgodności dokonuje się na podstawie oględzin zewnętrznych oraz pomiarów długości i wysokości,
- sprawdzenie odchylania od pionu i poziomu – odchylenie od pionu i poziomu przy długości elementu do 3 m nie powinno przekraczać 1,5 mm/m,
- sprawdzenie różnicy długości przekątnych ościeżnicy i skrzydeł – różnica długości przekątnych nie powinna być większa od 2 mm przy długości elementów do 2 m i 3 mm przy długości powyżej 2 m,
- sprawdzenie prawidłowości otwierania oraz zamykania – otwieranie oraz zamykanie skrzydeł powinno odbywać się płynnie i bez zahamowań, skrzydło nie powinno pod własnym ciężarem samoczynnie zamykać się lub otwierać,
- sprawdzenie szczelności – zamknięte skrzydło powinno przylegać równomiernie do ościeżnicy zapewniając szczelność między tymi elementami,
- sprawdzenie prawidłowości regulacji okuć.

4.5. Stolarka okienna i przeszklenia

ZAKRES ROBÓT

Warunki dotyczą montażu stolarki okiennej. Obejmują w szczególności: przygotowanie otworów montażowych, montaż stolarki oraz uszczelnienie i izolację.

MATERIAŁY

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.

Wszelkie materiały do montażu okien i przeszkleń powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach, aprobaty technicznych ITB, dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie, Dokumentacji Projektowej.

Materiały pomocnicze.

- Pianki uszczelniające i montażowe, także p.poż., zaprawy montażowe, zamocowania, kołki montażowe.

WYKONANIE ROBÓT

Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania montażu okien i przeszkleń powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, murarskie i instalacyjne. Szczególną uwagę należy zwrócić na koordynację tych robót z wykonaniem robót tynkarskich, okładzinowych, malarskich, posadzkowych i teletechnicznych. Zależnie od rodzaju elementu i sposobu mocowania, montaż elementów przeszkleń powinien być wykonywany przed rozpoczęciem, w trakcie lub po zakończeniu tych robót.

Podłoże przeznaczone do montażu elementów okien i przeszkleń musi spełniać wymagania norm i odpowiednich instrukcji.

Wymiary otworów/odległości pomiędzy elementami budowli w miejscu montażu powinny zapewniać prawidłowy i bezpieczny dla elementów okien i przeszkleń montaż. Wymagania dotyczące wymiarów i tolerancji wymiarowych dla elementów okien i przeszkleń zawierają instrukcje montażu/ aprobaty techniczne wyrobów.

Montaż stolarki okiennej i przeszkleń

Montaż należy wykonywać zgodnie z wymaganiami norm, Dokumentacji Projektowej, aprobat technicznych ITB dla elementów i łączników.

Szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiedni dobór łączników mechanicznych (rodzaj, średnica, długość). Odpowiednie wytyczne zawarte są w Dokumentacji Projektowej i aprobatkach technicznych ITB dla elementów łączących.

Elementy stolarki okiennej i przeszkleń, odpowiednio do rodzaju elementu w formie zdemontowanej (ościeżnice bez skrzydeł), należy ustawić na klinach w przygotowanych i oczyszczonych otworach (miejscach montażu), ustawić w pionie i poziomie i zamocować. Mocowanie ościeżnic wykonać za pomocą odpowiednich do podłoża i rodzaju elementu łączników; ich rozmieszczenie i liczbę należy przyjąć zgodnie z wymaganiami producenta stolarki, aprobaty technicznej i Dokumentacji Projektowej.

Uszczelnienie obwodowe styków elementów należy wykonać za pomocą uszczeltek systemowych, a szczelinę przykryć listwą, w przypadku montażu punktowego uszczelnić panele masą silikonową trwale plastyczną.

W dalszej kolejności należy dokonać montażu skrzydeł okiennych i przeszkleń, osprzętu (klamek, gałek, zamków), opasek i innych elementów maskujących. Ostatnim etapem montażu okien i przeszkleń jest kontrola i regulacja okuć, zawiasów, zamków, blokad, także po podłączeniu elementów kontroli i sterowania.

W przypadku elementów przeszkleń mocowanych do podłoża za pośrednictwem uchwytów i podkonstrukcji montaż należy zacząć od wytrasowania i zamocowania ww. uchwytów i podkonstrukcji a następnie, zgodnie z dokumentacją projektową (warsztatową) i, z zachowaniem szczególnej ostrożności, zamontować szklane elementy osłon, wypełnień, obudów i okładzin.

Po zamontowaniu należy sprawdzić ustawienie elementów, prawidłowość działania elementów ruchomych, otwierania i zamykania skrzydeł. Powinny one otwierać się swobodnie, pozostając nieruchomo w dowolnym położeniu, okucia powinny działać bez zacięć, przy zamykaniu dociskać skrzydła do ościeżnicy.

Dopuszczalne odchylenie elementów od pionu lub poziomu nie powinno przekraczać 1 mm na 1 m i 3 mm na całej długości elementu.

Różnice wymiarów przekątnych nie powinny przekraczać:

- 2 mm przy przekątnej do 1 m,
- 3 mm przy przekątnej do 2 m,
- 4 mm przy przekątnej powyżej 2 m

ODBIÓR ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót odbiorowi powinny podlegać materiały i miejsce montażu stolarki okiennej i przeszkleń.

Materiały podstawowe i akcesoria muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych i Dokumentacji Projektowej.

Badanie miejsca montażu powinno dotyczyć zgodności wymiarów elementów ślusarki okiennej i przeszkleń z odległościami między elementami budowli, nośności i równości podłoża.

Odbiór materiałów

Przed rozpoczęciem montażu stolarki okiennej i przeszkleń należy sprawdzić:

- zgodność stolarki okiennej, przeszkleń oraz obróbek z aprobatą techniczną lub indywidualną dokumentacją techniczną w zakresie rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych i jakości wykonania,
- zgodność stolarki okiennej, przeszkleń oraz obróbek z Dokumentacją Projektową,
- czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów używanych w robotach montażowych,

Odbiór montażu stolarki okiennej i przeszkleń

Odbiór przeprowadza się celem oceny spełnienia wymagań dotyczących elementów okien i przeszkleń i ich montażu, a w szczególności:

- zgodności wykonania elementów okien i przeszkleń i ich montażu z wymaganiami norm, producenta, aprobatami dot. elementów łączących, Dokumentacją Projektową,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,

- prawidłowości dot. miejsca montażu, wymiarów, liniowości, zachowania kierunku pionowego i poziomego,
- prawidłowości montażu elementów okien i przeszkleń do podłoża,
- jakości powierzchni i połączeń elementów okien i przeszkleń,
- jakości i stanu przeszkleń,
- prawidłowości wykonania krawędzi, naroży, styków z innymi elementami budowli,
- stanu powierzchni sąsiadujących elementów

4.6. Ślusarka

ZAKRES ROBÓT

Warunki dotyczą montażu poręczy, pochwytów, balustrad ze szkła konstrukcyjnego, drabin, klamer, konstrukcji wsporczych pod kamery, monitory, głośniki itp.

MATERIAŁY

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszelkie materiały do montażu elementów ślusarskich powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach, aprobatkach technicznych ITB, dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie, Dokumentacji Projektowej.

Poręcze, pochwyt, balustrady

- z profili stalowych, ocynkowanych malowanych proszkowo. Mocowanie w zależności od rodzaju podłoża kołkami rozporowymi lub kotwami wklejanymi.

Konstrukcje wsporcze

Z profili stalowych. Mocowanie w zależności od rodzaju podłoża kołkami rozporowymi lub kotwami wklejanymi.

Drabiny, klamry

Z profili stalowych, ocynkowanych, malowanych proszkowo.

WYKONANIE ROBÓT

Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania montażu elementów ślusarskich powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, murarskie i instalacyjne. Szczególną uwagę należy zwrócić na koordynację tych robót z wykonaniem robót tynkarskich, okładzinowych, malarskich, posadzkowych i teletechnicznych. Zależnie od rodzaju elementu i sposobu mocowania, montaż elementów ślusarskich powinien być wykonywany przed rozpoczęciem, w trakcie lub po zakończeniu tych robót.

Podłoże przeznaczone do montażu elementów okien i przeszkleń musi spełniać wymagania norm.

Montaż elementów ślusarskich

Montaż należy wykonywać zgodnie z wymaganiami norm, Dokumentacji Projektowej, aprobat technicznych ITB dla elementów i łączników.

Zależnie od wymagań Dokumentacji Projektowej i rodzaju elementu konieczny może okazać się próbny montaż (scalenie) prefabrykatów ślusarskich.

Szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiedni dobór łączników mechanicznych (rodzaj, średnica, długość). Odpowiednie wytyczne zawarte są w Dokumentacji Projektowej i aprobatkach technicznych ITB dla elementów łączących.

Montaż elementów ślusarskich powinien polegać wyłącznie na mocowaniu prefabrykatów do podłoża i ich scalaniu, wykluczając konieczność dodatkowych wierceń i docięć na placu budowy.

Montaż należy rozpocząć od kontroli podłoża i wytrasowania miejsc otworów montażowych. Średnice otworów powinny być dostosowane do średnic i rodzaju łączników (kołki rozporowe, kotwy wklejane).

Po zamontowaniu należy sprawdzić ustawienie elementów, prawidłowość działania elementów ruchomych itd..

ODBIÓR ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót odbiorowi powinny podlegać materiały i miejsce montażu elementów ślusarskich.

Materiały podstawowe i akcesoria muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych i Dokumentacji Projektowej.

Badanie miejsca montażu powinno dotyczyć zgodności wymiarów elementów ślusarki z odległościami między elementami budowli, nośności i równości podłoża.

Odbiór materiałów

Przed rozpoczęciem montażu elementów ślusarskich należy sprawdzić:

- Zgodność elementów z aprobatą techniczną lub indywidualną dokumentacją techniczną w zakresie rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych i jakości wykonania,
- zgodność elementów ślusarki z Dokumentacją Projektową,

- czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów używanych w robotach montażowych,

Odbiór montażu elementów ślusarskich

Badania te przeprowadza się celem oceny spełnienia wymagań dotyczących elementów ślusarki i ich montażu, a w szczególności:

- zgodności wykonania elementów ślusarki i ich montażu z wymaganiami norm, producenta, specyfikacją, aprobatami dot. elementów łączących, Dokumentacją Projektową i zmianami, naniesionymi w Dokumentacji Powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości dot. miejsca montażu, wymiarów, liniowości, zachowania kierunku pionowego, poziomego i wielkości spadków,
- prawidłowości montażu elementów ślusarki do podłoża,
- jakości powierzchni i połączeń elementów ślusarki (styków, połączeń skręcanych, spawów, nitowań),
- prawidłowości wykonania krawędzi, naroży, styków z innymi elementami budowli,
- stanu powierzchni sąsiadujących elementów

4.7. Pokrycia dachowe i obróbki blacharskie

ZAKRES ROBÓT

Warunki dotyczą wykonania pokryć dachowych papowych wraz z montażem obróbek blacharskich oraz rynien i rur spustowych.

MATERIAŁY

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszelkie materiały do wykonania pokryć dachowych, rynien i rur spustowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach, aprobaty technicznych ITB, dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie, Dokumentacji Projektowej.

Papa termozgrzewalna podkładowa

Papa asfaltowa, modyfikowana SBS, na osnowie z włókniny poliestrowej, powinna spełniać następujące wymagania:

- gramatura osnowy (włóknina poliestrowa) min. 160 g/m²,
- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 2000 g/ m²,
- grubość min. 4 mm,
- wytrzymałość na rozciąganie 700/500 N (wzdłuż/poprzek)

Papa termozgrzewalna nawierzchniowa

Papa wierzchniego krycia, modyfikowana SBS, na osnowie z włókniny poliestrowej, powinna spełniać następujące wymagania:

- gramatura osnowy (włóknina poliestrowa) min. 250 g/m²,
- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 3000 g/ m²,
- grubość 5,6 ± 0,2 mm,
- wytrzymałość na rozciąganie 1000/800 N (wzdłuż/poprzek)
- wydłużenie przy maks. sile rozciąg. wzdłuż / poprzek, min. 40/40%,
- giętkość w obniżonych temperaturach – 25°C,
- wierzchniej strony pokrycie gruboziarnistą posypką, od spodu zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego.

Roztwór asfaltowy do gruntowania

Powinien spełniać wymagania normy PN-74/B-24622.

Blacha stalowa ocynkowana płaska

Powinna spełniać wymagania norm PN-61/B-10245, PN-73/H-92122

- blacha stalowa płaska o grub. 0,5 - 0,55 mm,
- obustronnie ocynkowana ogniowo w arkuszach, grubość powłoki cynku - min. 275 g/m² oraz pokryta warstwą pasywacyjną (działanie antykorozyjne i zabezpieczające),

Blacha stalowa powlekana

- gr. 0,5 – 0,6 mm, powlekana poliestrem (plastisol, PVDF).

Blacha tytanowo cynkowa

- gr. 0,5-0,55 mm.

Prefabrykaty rynien i rur spustowych

Prefabrykaty z blachy ocynkowanej/ powlekanej/ tytanowo cynkowej, powinny spełniać wymagania normy PN-EN612:1999.

Uchwyty do rynien i rur spustowych

Powinny spełniać wymagania norm PN-EN 1462:2001, PN-B-94701:1999 i PN-B-94702:1999.

WYKONANIE ROBÓT

Warunki przystąpienia do robót

Warunkiem przystąpienia do wykonywania pokryć dachowych i obróbek blacharskich jest zakończenie poprzedzających robót budowlanych i robót mogących stanowić przyczynę uszkodzenia warstw izolacyjnych oraz po kontroli materiałów, przygotowaniu i kontroli podłoża pod pokrycia dachowe i obróbki blacharskie.

Wymagania dotyczące podłoża pod pokrycia dachowe

Pokrycia dachowe i obróbki blacharskie mogą być wykonywane na podłożach:

- betonowych, żelbetowych monolitycznych,

- z gładzi cementowej

Podłoża pod pokrycia z papy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-80/B-10240, w przypadku zaś podłoży nieujętych w tej normie, wymaganiom podanym w aprobatkach technicznych.

Podłoża pod pokrycia dachowe i obróbki blacharskie powinny spełniać następujące wymagania ogólne:

- powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej (kierunki i wielkości spadków, dylatacje itp.
- powinny być nośne i nieodkształcalne,
- ich powierzchnia powinna być czysta, wolna od mleczka cementowego, bez kawern, ubytków, wypukłości, pęknięć. Należy usunąć luźne cząstki, zlikwidować wypukłości, wyrównać i wypełnić ubytki i zagłębienia i rysy,
- powierzchnia podłoża powinna być równa, prześwit pomiędzy jego powierzchnią a łatą 2 m nie może być większy niż 5 mm,
- połączenia izolowanych powierzchni poziomych i pionowych powinny być wykonane jako fasety ($r \geq 3$ cm) lub sfazowane (45°) na szerokości i wysokości co najmniej 5 cm od krawędzi (zgodnie z aprobatą techniczną, kartami technicznymi),,
- przed kominami lub innymi elementami wystającymi ponad dach należy – od strony kalenicy – wykonać odboje o górnej krawędzi nachylonej przeciwnie do spadku połaci dachowej,
- podłoże powinno być suche (wilgotność $< 5\%$) lub wilgotne odpowiednio do wymagań producenta wyrobów izolacyjnych (aprobata techniczna, karta techniczna),
- odpowiednio do wymagań producenta materiałów do pokryć dachowych i obróbek blacharskich (zgodnie z aprobatą techniczną, kartami technicznymi), podłoże należy zagruntować roztworem do gruntowania właściwym dla rodzaju wykonywanej izolacji. Przed jej ułożeniem zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, a powłoka gruntująca powinna być ciągła i wykazywać dobrą przyczepność,

- Podłoża betonowe i żelbetowe, w celu zapewnienia prawidłowej współpracy z zgodnie z aprobatą techniczną, kartami technicznymi, powinny być wykonane z betonu o klasie min. B-7,5 (przy izolacji z materiałów bitumicznych).

Warunki wykonania pokryw dachowych i obróbek blacharskich

- Pokrycia papowe należy wykonywać w warunkach suchych, przy temperaturze powyżej 5°C (papy klejone na lepiku) i 0°C (papy termozgrzewalne modyfikowane SBS). Temperatury stosowania pap zgrzewalnych można obniżyć pod warunkiem, że rolki będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynoszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem. Podane warunki należy potwierdzić w wytycznych producenta materiału,
- Przed ułożeniem papę należy rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana, a następnie po przymiarce i przycięciu zwinąć z dwóch końców do środka. Miejsca zakładów należy podgrzać palnikiem i przeciągnąć szpachelką, dla wtopienia posypki na szerokości zakładu (12-15 cm).
- Zgrzewanie polega na rozgrzaniu palnikiem podłoża oraz spodniej warstwy papy do momentu wypływu asfaltu z jednoczesnym powolnym i równomiernym rozwijaniem rolki. Miarą jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5 - 1,0 cm na całej jego długości. W przypadku, gdy wypływ nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki, należy docisnąć zakład, używając wałka dociskowego. Brak wypływu masy asfaltowej świadczy o nieprawidłowym zgrzaniu papy,
- Arkusze papy należy łączyć ze sobą na zakład: podłużny 8 cm, poprzeczny 12-15 cm. Zakłady powinny być wykonywane zgodnie z kierunkiem spływu wody i kierunkiem najczęściej występujących w okolicy wiatrów. W poszczególnych warstwach arkusze papy powinny być przesunięte względem siebie tak, aby zakłady (zarówno podłużne, jak i poprzeczne) nie pokrywały się. Dla uniknięcia zgrubień papy na zakładach, zaleca się przycięcie narożników pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45°,
- Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia,
- Mocowanie obróbek blacharskich wykonywane jest mechanicznie (gwoździe, kołki stalowe) lub metodą klejenia (kleje bitumiczne). Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji.

Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji,

- Rynny montować do uchwytów w odstępach nie większych niż 50 cm,
- Rury spustowe montować za pomocą uchwytów w rozstawie nie większym niż 3,0m,

ODBIÓR ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót odbiorowi powinny podlegać materiały oraz podłoże.

Materiały podstawowe i akcesoria muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych i Dokumentacji Projektowej.

Zakres odbioru robót

Odbioru robót przeprowadza się celem oceny spełnienia wszystkich wymagań dotyczących pokryć dachowych i obróbek blacharskich, w szczególności w zakresie:

- zgodności z Dokumentacją Projektową,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- prawidłowości wykonania pokrycia i obróbek,
- sposobu wykonania i uszczelnienia przebieg i przejść przez pokrycia i obróbki, przerw roboczych, dylatacji i zakończeń krawędzi pokryw oraz obróbek blacharskich.

Odbiór jakości pokryć dachowych i obróbek blacharskich obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego (równości, ciągłości, miejsc przebieg i dylatacji oraz zakończeń),
- sprawdzenie ilości warstw i ich grubości,
- sprawdzenie szczelności pokrycia i obróbek,
- sprawdzenie przyczepności lub przylegania pokrycia i obróbek do podłoża,

5. URZĄDZENIA AUTOMATYKI KOLEJOWEJ - SRP

Urządzenia SRP przeznaczone do prowadzenia ruchu kolejowego, muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do eksploatacji wydane na czas nieokreślony lub określony na podstawie przepisów ustawy z dnia 28 marca 2003r. o transporcie kolejowym (t.j. Dz. U. 2016 poz. 1727 z późn. zm.). W ofercie Wykonawca poda typy urządzeń, które zamierza zbudować. Do oferty Wykonawca załączy oświadczenie, że urządzenia przewidziane do zabudowy w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia posiadają odpowiednie świadectwa dopuszczenia do eksploatacji.

Parametry techniczne urządzeń przeznaczonych do prowadzenia ruchu kolejowego, oferowanych przez Wykonawcę, muszą pozwalać na zabudowę tych urządzeń w lokalizacji objętej Przedmiotem Zamówienia.

Kopia świadectwa dopuszczenia do eksploatacji wydanego na czas nieokreślony powinna być dostarczona Zamawiającemu przed przystąpieniem do realizacji robót, jednakże najpóźniej musi być przekazana do Dnia Odbioru Końcowego Przedmiotu Zamówienia .

Zabudowane urządzenia typu „fail safe” powinny charakteryzować się czasem bezusterkowej pracy (MTBF) > 13500H(>1,5 roku.). Trwałość tych urządzeń minimum 20 lat.

Nowe urządzenia SRP powinny być tak skonstruowane, by zawierać optymalną liczbę elementów pośredniczących. Rozwiązania konstrukcyjne powinny zapewnić łatwy dostęp do wszystkich podzespołów oraz umożliwić łatwa ich wymianę. Elementy i podzespoły urządzeń powinny pochodzić od dostawców gwarantujących 20 letni okres dostaw części zamiennych lub możliwość zakupu odpowiedników.

Technologia w jakiej będą wykonane poszczególne systemy SRP, zgodnie z postępowaniem technologicznym w trakcie eksploatacji systemu, powinny umożliwić wprowadzenie nowych elementów w miejsce starych w taki sposób, aby nie naruszyć ustalonych funkcji zabudowanych urządzeń SRP.

Wewnętrzne urządzenia SRP powinny być zlokalizowane w budynkach nastawni, kontenerach lub szafach przytorowych. Kontenery i szafy powinny być szczelne o stopniu ochrony IP56, zgodnie z wymaganiami normy PN-92/E-08106. Pomieszczenia z urządzeniami SRP powinny być wyposażone w instalację antywłamaniową oraz przeciwpożarową. Urządzenia gaśnicze, w przypadku zadziałania, nie mogą powodować uszkodzeń urządzeń SRP.

Urządzenia SRP powinny:

- Być odporne na zakłócenia elektroenergetyczne i elektrostatyczne, przepięcia pochodzące z zewnętrznych źródeł zasilania, wyładowania atmosferyczne, elektroerozję, oddziaływania trakcji elektrycznej, zmienność czynników atmosferycznych, oraz winny przejść test odporności na przepięcia i zakłócenia. Dla urządzeń sbł zaleca się poziom ochrony W4 (ochrona pełna) jak dla urządzeń instalowanych na terenach o dużej intensywności burzowej (w przypadku zasilania urządzeń prądem przemiennym 230V/50Hz należy stosować ochronę pełną, odpowiadającą poziomowi W4, niezależnie od przyszłej lokalizacji urządzeń). Kryteria oceny odporności i wytrzymałości urządzeń na oddziaływanie elektromagnetyczne określa norma PN/E-06600. Poziom wytrzymałości urządzeń powinna być wyższa od poziomu odporności. W szczególności wytrzymałość na udary napięciowe dla standardowych impulsów 1,2/50 μ s nie powinna być mniejsza niż 5k w obwodach zasilania, uziemienia i w obwodach sygnałowych; wytrzymałość elektryczna izolacji w obwodach zasilania i uziemienia powinna być nie mniejsza niż 5kV, w pozostałych nie mniejsza niż 2kV; odporność na zakłócenia w.cz. 100V/m (0,15 – 100MHz) – stopień ochrony może być powiększony przez dodanie elementów zewnętrznych; izolacja pomiędzy dwoma izolowanymi

częściami powinna być lepsza niż 1M Ω przy wilgotności względnej 95

% w temperaturze 20°C,

- Być odporne na uszkodzenia mechaniczne, wstrząsy, udary przy czym: urządzenia pracujące w budynkach nastawni powinny być odporne na drgania mechaniczne o częstotliwości 3 do 40 Hz o maksymalnej amplitudzie 0,2 mm oraz częstotliwości 40 do 100 Hz o maksymalnej amplitudzie 0,03 mm; urządzenia zainstalowane w szafie torowej powinny być odporne na drgania mechaniczne o częstotliwości 40 do 100 Hz o maksymalnej amplitudzie 0,03 mm; a urządzenia zainstalowane w bezpośrednim kontakcie z torem muszą wytrzymać drgania mechaniczne w zakresie 3 do 40 Hz o maksymalnej amplitudzie 3 mm oraz w zakresie 40 do 100 Hz o maksymalnej amplitudzie 0,1 mm.
- Być odporne na zmienne warunki klimatyczne, przy wilgotności względnej do 90% w temperaturach:

- Urządzenia zewnętrzne od -40°C do +80°C.
- Urządzenia w szafach i kontenerach bez ogrzewania od -30°C do +70°C.
- Urządzenia w szafach i kontenerach z ogrzewaniem oraz pomieszczeniach bez klimatyzacji zlokalizowanych w budynkach od -10°C do +70°C
- Urządzenia w pomieszczeniach klimatyzowanych od 0°C do +50°C.

Oferowane urządzenia – w swojej budowie – w maksymalnie możliwym stopniu powinny być wykonane w wersji antykradzieżowej (np. zawierać minimalne ilości metali kolorowych)

Wykonawca zapewni szkolenia pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi i utrzymania zabudowanych urządzeń.

Wykonawca zapewni pełny serwis dla urządzeń w okresie Gwarancji od daty podpisania protokołu Odbioru Końcowego Przedmiotu Zamówienia. Usunięcie usterki, podlegające naprawie gwarancyjnej, powinno nastąpić w ciągu 8 godzin od jej zgłoszenia.

Wykonanie robót, polegających na montażu aparatury oraz połączeń pomiędzy elementami musi być zgodne z:

- instrukcjami montażu i dokumentacjami techniczno-ruchowymi urządzeń (DTR), dostarczonymi przez Producentów,
- obowiązującymi normami,
- przepisami wewnętrznymi Spółki Metro Warszawskie Sp. z o.o.
- Dokumentacją Projektową.

W czasie budowy urządzeń SRP będą stosowane podstawowe materiały, jak np.:

- szafy i studnie kablowe, armatura kablowa
- kable sygnalizacyjne 0.6kV/1kV;
- sygnalizatory kompletne ze wskaźnikami
- wskaźniki wolnostojące
- elektromagnesy SHP

- napędy zwrotnicowe elektryczne
- rury z tworzywa sztucznego grubościennie i giętkie;
- urządzenia zasilające (tablice,transformatory,prostowniki,zespoły prądotwórcze,przetwornice,baterie zasilania ,UPS,bezpieczniki)
- przekaźniki zaciskowe i wtykowe
- czujniki koła
- elementy systemu wewnętrznych urządzeń licznika osi
- elementy urządzeń komputerowych
- pulpity nastawcze komputerowe
- stojaki przekaźnikowe,elementy stojaków

przewody DY1 i DY 1,5;