

Wytyczne do monitoringu oddziaływania budowy na otoczenie

SPIS TREŚCI

1	OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKÓW I INWENTARYZACJA USZKODZEŃ.....	3
2	ZASADY FUNKCJONOWANIA MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA BUDOWY NA OTOCZENIE	5
2.1	Zespół Monitoringu	5
2.2	System Monitoringu	6
2.3	Instalacja urządzeń	7
2.4	Gromadzenie danych.....	7
2.5	Transfer danych.....	8
2.6	Analiza danych.....	8
2.7	Udostępnianie danych	9
2.8	Wartości dopuszczalne i procedury bezpieczeństwa.....	10
2.9	Dodatkowe wymagania dla oprogramowania komputerowego Systemu Monitoringu.....	12
2.10	Obowiązki Wykonawcy	13

1 OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKÓW I INWENTARYZACJA USZKODZEŃ

Obiekty znajdujące się w strefach wpływu budowy stacji i tuneli metra, na etapie Projektu Budowlanego, należy zinwentaryzować i poddać ocenie stanu technicznego.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych Wykonawca wykona ponownie ocenę stanu technicznego budynków znajdujących się w strefach oddziaływania budowy.

Pod pojęciem oceny stanu technicznego budynków rozumie się dokumentację fotograficzną i opisową obiektów budowlanych usytuowanych w strefach wpływu, budowanych obiektów metra.

Część opisowa zawierać będzie m.in:

- informacje o położeniu budynków względem obiektów metra, adres i nazwę użytkownika;
- rok budowy, krótką historię obiektu z datami modernizacji,
- informację o zakresie ochrony konserwatorskiej,
- charakterystykę istniejącej dokumentacji: projektowej, inwentaryzacji, projektów modernizacji, opinii, ekspertyz, dokumentacji geotechnicznej, oraz innej dostępnej dokumentacji,
- funkcję użytkową,
- charakterystykę geometryczną: kształt, wymiary w planie, liczba kondygnacji, rzędna terenu, podpiwniczenie, parking, poddasze (użytkowe), oraz inne dostępne dane,
- warunki gruntowo-wodne: geomorfologia, typ gruntów w podłożu, głębokość zwierciadła wody, profil syntetyczny podłoża, uwarunkowania mające wpływ na nierównomierne odkształcenia podłoża pod budynkiem,
- technologia wykonania (tradycyjna, żelbetowa monolityczna lub prefabrykowana, stalowa mieszana i inne),
- ukształtowanie architektoniczne (układ klatkowy, galeriowy, korytarzowy, mieszany), liczba klatek schodowych, dach, elementy wystroju elewacji,
- układ konstrukcyjny (poprzeczny, podłużny, mieszany),
- ustrój nośny (ścienny, szkieletowy: ryglowo-słupowy lub płytowo-słupowy, ścienno-szkieletowy, trzonowo -szkieletowy, mieszany),

- ustrój usztywniający (ścianowy, ścianowo - szkieletowy, trzonowy, ramowy, wieńce w poziomie stropów lub inne znane rozwiązania usztywniające),
- posadowienie: bezpośrednie, pośrednie (pale, ściany szczelinowe, studnie), głębokość poniżej poziomu terenu, wody gruntowe w poziomie posadowienia, izolacje wodochronne,
- izolacje cieplne i pokrycia dachowe,
- opis i dokumentacja fotograficzna istniejących uszkodzeń,
- zalecenia dotyczące rodzaju i lokalizacji punktów pomiarowych,
- klasyfikacja stanu technicznego budynku zgodnie z tabelą 1,
- progi alarmowe dla stanu granicznego użyteczności (SGU) i nośności (SGN).

Budynki należy pogrupować w zależności od ich stanu technicznego, według poniższej tabeli.

Tabela 1 – Klasyfikacja stanu technicznego budynku

Klasyfikacja stanu technicznego	Opis uszkodzeń
0 – bardzo dobry	Brak widocznych rys lub pojedyncze włosowate rysy na tynkach
1 – dobry	Drobne rysy w ścianach zewnętrznych, głównie przy otworach okiennych i drzwiowych o długości do 25 cm, widoczne przy dokładnych oględzinach (w ilości 1 ÷ 5 w ścianie). Pojedyncze zarysowania ścian działowych. Uszkodzenia wystroju elewacji.
2 – dość dobry	Wyraźne (do 0,5 mm) pojedyncze rysy w ścianach zewnętrznych (głównie w pasach międzyokiennych), niewidoczne od wewnątrz (nie przechodzące przez całą grubość ściany). Pojedyncze zarysowania ścian nośnych przy otworach okiennych i drzwiowych. Nieliczne zarysowania stropów wzdłuż belek. Spękania ścian działowych. Zaznaczające się zarysowania na połączeniach płyt.
3 – zadowalający	Spękania ścian nośnych o rozwarcie do 1 mm, o długości nie przekraczającej jednej kondygnacji. Zarysowania stropów wzdłuż belek (do 1 mm), występujące na większości kondygnacji. Liczne spękania i wydzielanie się ścian działowych i wypełniających (o rozwarcie >1 mm), powtarzające się na kilku kondygnacjach.

Klasyfikacja stanu technicznego	Opis uszkodzeń
4 – niezadowalający	Spękania ścian nośnych o rozwarcie 1 ÷ 5 mm. Spękania ścian zewnętrznych przy otworach okiennych i drzwiowych, łączące 3 otwory, o rozwarcie > 1 mm, przechodzące przez całą grubość ściany. Spękania ścian > 1 mm o długości większej niż jedna kondygnacja. Zarysowania stropów wzdłuż belek, powtarzające się w pionie, o rozwarcie 1 ÷ 5 mm. Zarysowania stropów prostopadłe do belek.
5 – zły	Spękania ścian nośnych o rozwarcie > 5 mm, zwłaszcza przechodzące przez kilka kondygnacji. Spękania stropów o rozwarcie > 5 mm.

2 ZASADY FUNKCJONOWANIA MONITORINGU ODDZIAŁYWANIA BUDOWY NA OTOCZENIE

W celu prowadzenia efektywnego monitoringu oddziaływania budowy obiektów metra na otoczenie niezbędne jest zorganizowanie zespołu odpowiedzialnego za prowadzenie, interpretację wyników i zarządzanie monitoringiem, czyli Zespołu Monitoringu, oraz oprogramowania komputerowego, czyli Systemu Monitoringu.

2.1 Zespół Monitoringu

Wykonawca zorganizuje Zespół Monitoringu w skład, którego wejdą m.in. specjaliści (z uprawnieniami zawodowymi o ile występują w danej branży): inżynier konstruktor, specjalista TBM, geotechnik, hydrogeolog, dendrolog/architekt krajobrazu z min. 5 letnim doświadczeniem, ornitolog, geodeta, inżynier ochrony środowiska, specjalista od urządzeń/ instrumentów pomiarowych oraz oprogramowania komputerowego (Systemu Monitoringu). Dodatkowo, na każdej budowie znajdzie Wykonawca zapewni obecność osoby odpowiedzialnej za monitoring i ochronę środowiska. Odpowiedzialna będzie ona za bieżące sprawy związane z monitoringiem i szybkie reagowanie na informacje z systemu, np. potwierdzanie błędnych pomiarów wywołanych zasłonięciem lub uszkodzeniem punktu pomiarowego.

Do zadań Zespołu Monitoringu należeć będzie m.in.:

- montaż urządzeń i punktów pomiarowych,
- weryfikowanie stanu i sprawności urządzeń i punktów pomiarowych,

- testowanie i kalibracja urządzeń,
- sprawdzanie stanu technicznego oraz serwisowanie urządzeń i punktów pomiarowych,
- dokonywanie pomiarów i odczytów bezpośrednich,
- transfer danych z urządzeń manualnych lub półautomatycznych do Sytemu Monitoringu,
- dokonywanie oględzin budynków i powierzchni terenu w celu wykrycia powstających uszkodzeń i deformacji,
- obserwacja drzew metodą VTA (Visual Tree Assessment), czyli bezpośredniej, wzrokowej inspekcji drzewa w celu wykrycia defektów i oceny ogólnej vitalności;
- analiza wyników obserwacji wraz z podaniem sposobu postępowania w przypadku wystąpienia nieprawidłowości w stanie zdrowotnym/ w stanie zachowania drzew,
- dokonywanie oględzin skrzynek lęgowych, które należy objąć coroczną konserwacją, w tym czyszczeniem z nagromadzonego materiału wyścielającego wnętrze budki, a także oceną stanu technicznego,
- analizowanie i interpretacja wyników pomiarów oraz podejmowanie odpowiednich czynności zapobiegawczych,
- natychmiastowe reagowanie na zawiadomienia i alarmy systemu,
- rejestrowanie postępu i rodzaju wykonywanych robót budowlanych i korelowanie ich z wynikami pomiarów monitoringowych, zapis informacji o postępie robót w tabelach z wynikami pomiarów geodezyjnych,
- regularne organizowanie spotkań z Zamawiającym oraz egzekwowanie postanowień tych spotkań,
- przygotowywanie raportów miesięcznych,
- utrzymywanie ścisłego kontaktu z administratorami i właścicielami obiektów i terenów zieleni leżących w strefie wpływu budowy (np. wspólnoty mieszkaniowe).

2.2 System Monitoringu

Na potrzeby budowy II linii metra w Warszawie, powstał System Monitoringu zarządzający informacjami zebranymi przez zespół pomiarowy i urządzenia

automatyczne. System ten, należy rozbudować, zmodyfikować, uaktualnić lub zastąpić tak, aby spełniał wymagania niniejszego dokumentu. Dane zebrane w trakcie budowy wcześniejszych odcinków II linii nie mogą zostać utracone i muszą być dostępne w zaktualizowanym systemie, jako dane historyczne.

Przed rozpoczęciem monitoringu wpływu budowy na otoczenie, specyfikację Systemu Monitoringu należy uzgodnić z Zamawiającym.

2.3 Instalacja urządzeń

Zainstalowane urządzenia i punkty pomiarowe nie mogą stwarzać zagrożenia dla osób postronnych.

Minimalna głębokość posadowienia reperów gruntowych powinna wynosić 1 m. Repery należy zabezpieczyć przed oddziaływaniem wszelkich obciążeń zewnętrznych.

Każde urządzenie i punkt pomiarowy musi posiadać kartę informacyjną, zawierającą m.in. informację o:

- dacie i miejscu instalacji,
- dacie gotowości do użycia,
- dokładna lokalizacja punktu na obiekcie,
- sposób montażu danego punktu pomiarowego (np. głębokość stabilizacji repera - szkic),
- fotografię zainstalowanego punktu pomiarowego lub urządzenia – indywidualną a także na tle monitorowanego obiektu (umożliwiającą szybką lokalizację wyżej wymienionego urządzenia/punktu w terenie),

Informacje powyższe należy udostępnić w Systemie Monitoringu. Dodatkowo System zapewni możliwość generowania raportów o zaawansowaniu prac montażowych urządzeń monitoringowych oraz kalibracji i pomiarów testowych.

2.4 Gromadzenie danych

Odczyty automatyczne będą dokonywane przez zautomatyzowane tachimetry (Total Stations), inklinometry, pochyłomierze, piezometry oraz inne przyrządy automatyczne, wraz z dedykowanymi jednostkami gromadzenia danych. Zespół Monitoringu będzie dbał o należyty stan techniczny w/w urządzeń.

Pomiary automatyczne należy regularnie potwierdzać poprzez wykonanie danego pomiaru metodami klasycznymi przez Zespół Monitoringu (sprawdzenie skrośne).

Zespół Monitoringu będzie regularnie gromadził i wprowadzał do Systemu informacje na temat postępu robót budowlanych, zdarzeń na placu budowy i w sąsiedztwie obserwowanych obiektów, które mogą wpłynąć na interpretację wyników (np. wykonanie

płyty dennej stacji, pompowanie wód gruntowych, zrywanie nawierzchni drogowej, zagęszczanie gruntu oraz inne zdarzenia mogące wpływać na budowę) Zdarzenia dokumentowane będą w formie opisu sytuacji oraz gdy jest taka możliwość także dokumentacji fotograficznej.

Krótkie informacje o postępie robót, a w szczególności o zakończeniu charakterystycznych fragmentów robót oraz o postępie głębienia wykopów (rozpoczęcie i zakończenie głębienia, poziom wykopu) należy odnotowywać bezpośrednio w tabelach z wynikami pomiarów.

2.5 Transfer danych

Informacje z monitoringu przesyłane będą do Centrum Monitoringu, którego miejsce przewidziane jest na stacji C11 "Świętokrzyska" II linii metra. Zamawiający dopuszcza instalację w/w systemu na zapleczu budowy danego odcinka metra na czas prowadzenia robót budowlanych.

Transfer danych pomiędzy urządzeniami lub punktami pomiarowymi, a Centrum Monitoringu odbywać się może w sposób przewodowy, bezprzewodowy lub przez Zespół Monitoringu.

System (oprogramowanie komputerowe) będzie kompatybilny z elektronicznymi urządzeniami pomiarowymi obsługiwanymi przez Zespół Monitoringu (np. niwelator elektroniczny, przenośny rejestrator danych z inklinometrów) tak, aby dane z urządzenia mogły być kopiowane bezpośrednio do Systemu, bez konieczności ich obróbki przez Zespół Monitoringu.

Informacje zebrane przez Zespół Monitoringu zostaną wprowadzone do Systemu i udostępnione w ciągu 6h od wykonania pomiarów.

Dane z urządzeń automatycznych będą przesyłane do Systemu bezpośrednio po wykonaniu sesji pomiarowej i udostępnione nie później niż po 3 h od wykonania pomiarów. W wyjątkowych sytuacjach (np. problemy z łącznością) należy przewidzieć możliwość gromadzenia danych w sposób półautomatyczny, tj. za pomocą przenośnych rejestratorów danych, laptopów lub innych urządzeń umożliwiających ręczny odczyt danych. W takim przypadku czas udostępnienia danych wynosi 6h.

2.6 Analiza danych

Dane przesłane przez urządzenia automatyczne lub dane wprowadzone przez Zespół Monitoringu, będą automatycznie analizowane i interpretowane przez oprogramowanie komputerowe. Zadaniem oprogramowania będzie:

- Sprawdzenie poprawności danych, np. gdy odczyty z jednego punktu pomiarowego będą znacznie odbiegać od odczytów z innych punktów (np. na tej samej ścianie). System automatycznie powinien wykonać dodatkowe pomiary w celu uwiarygodnienia wyników;
- Porównanie danych z wartościami progowymi;
- Umieszczenie przetworzonych danych w bazie dostępnej dla użytkowników systemu.

W przypadku przekroczenia wartości progowych system automatycznie:

- Uruchomi odpowiednią procedurę (np. zwiększenie częstotliwości pomiarów);
- Wygeneruje odpowiedni raport.
- Roześle powiadomienie (mail, sms) do uprawnionych osób;

2.7 Udostępnianie danych

Dane i wyniki pomiarów udostępniane będą m.in. poprzez witrynę internetową otwieraną przez przeglądarkę np. Internet Explorer, Firefox, Chrome. Inwestor będzie miał zapewniony stały dostęp do bazy danych z wynikami pomiarów.

Monitorowane obiekty i punkty pomiarowe przedstawione będą na mapie w układzie w którym prowadzona jest inwestycja.

System Monitoringu zapewnił będzie:

- zdalny, 24 godzinny dostęp do wyników pomiarów, zapewniony z poziomu przeglądarki internetowej;
- możliwość udostępnienia wybranych danych, np. udostępnienie wyników monitoringu danego budynku (lub grupy budynków) jego administratorowi;
- możliwość szybkiego wyszukiwania informacji po słowach kluczowych, np. po adresie budynku, rodzaju punktu pomiarowego lub innych parametrach dostępnych w systemie;
- generowanie wykresów przemieszczeń, deformacji i innych dostępnych parametrów w funkcji czasu;
- możliwość wyświetlenia zdarzeń, które miały miejsce w zdefiniowanym przez użytkownika zakresie czasowym. Pozwoli to na sprawdzenia zależności pomiędzy postępem prac budowlanych i zdarzeń na budowie, a poszczególnymi wynikami pomiarów

Dodatkowo, Zespół Monitoringu będzie przygotowywał raporty miesięczne, które będą syntezą najważniejszych zdarzeń wraz z przedstawieniem podjętych działań wyjaśniających i zaradczych. Raport za dany miesiąc dostarczany będzie do Metra Warszawskiego do 5 dnia kolejnego miesiąca.

Raport zawierał będzie m.in.:

- informacje o stanie zaawansowania prac montażowych urządzeń i punktów pomiarowych, statusie zainstalowanych urządzeń (np. w fazie montażu lub skalibrowany i gotowy do użycia);
- informacje o nowych uszkodzeniach budynków, podsumowanie przekroczeń wartości progowych, wraz z podaniem podjętych działań;
- relacje pomiędzy prowadzonymi pracami budowlanymi, a wynikami pomiarów monitoringowych;
- ewidencję roszczeń i skarg administratorów budynków, wraz z podjętymi lub planowanymi działaniami zapobiegawczymi/ naprawczymi;
- w zakresie monitoringu zieleni przygotowanie raportów miesięcznych (część opisowa z kartami obserwacyjnymi i dokumentacją fotograficzną), przekazanie Zamawiającemu w podpisanej wersji papierowej oraz w systemie monitoringu
- wnioski i zalecenia.

Komputerowy System Monitoringu zapewni będzie możliwość tworzenia w dowolnym momencie podobnego raportu za dowolnie zdefiniowany okres.

Przekroczenie wartości alarmowych lub pojawienie się nowych uszkodzeń obiektów będzie notowane przez Kierownika Budowy w Dzienniku Budowy.

2.8 Wartości dopuszczalne i procedury bezpieczeństwa

Technologia budowy oraz stosowanie metod zabezpieczających musi gwarantować dopuszczalne wielkości przemieszczeń, określone dla każdego obiektu na podstawie stanów granicznych jego konstrukcji i wymagań użytkowych, a także działanie połączeń instalacyjnych.

Należy wyznaczyć trzy wartości progowe: ZAWIADOMIENIE, ALERT i ALARM, mniejsze od dopuszczalnych wielkości przemieszczeń.

Po osiągnięciu wartości progowej Wykonawca wykona czynności zgodnie z procedurami bezpieczeństwa zamieszczonymi w tabeli 2.

Tabela 2 – Procedury bezpieczeństwa

Wartość progowa	Obowiązki Zespołu Monitoringu następujące po osiągnięciu wartości progowej
ZAWIADOMIENIE	<ul style="list-style-type: none"> • Rozesłać informację o osiągnięciu wartości progowej
ALERT	<ul style="list-style-type: none"> • Rozesłać informację o osiągnięciu wartości progowej, • Zwiększyć częstotliwość pomiarów, w celu rozpoznania trendu przemieszczeń tj. czy przemieszczenia się powiększają i możliwe jest osiągnięcie kolejnej wartości progowej. • Przeanalizować zdarzenia na budowie, jakie wystąpiły przed i w trakcie zarejestrowanych przemieszczeń (zaawansowanie prac, wydarzenia na budowie, parametry pracy tarcz TBM). • Sprawdzić bezpośrednio czy pojawiają się nowe spękania, deformacje. • Rozważyć wprowadzenie dodatkowych metod pomiarów (np. pomiary manualne). • Rozważyć rozszerzenie strefy wpływu o kolejne budynki oraz ich monitoring. • Podsumowanie powyższych punktów i wnioski przedstawić Zamawiającemu oraz zanotować w raporcie ze zdarzenia.
ALARM	<ul style="list-style-type: none"> • Rozesłać informację o osiągnięciu wartości progowej, • Zwiększyć częstotliwość pomiarów, w celu rozpoznania trendu przemieszczeń. • Przeanalizować zdarzenia na budowie, jakie wystąpiły przed i w trakcie zarejestrowanych przemieszczeń (zaawansowanie prac, wydarzenia na budowie, parametry pracy tarcz TBM), • Sprawdzić bezpośrednio czy pojawiają się nowe spękania, deformacje, wykonać kontrole stanu technicznego budynku zgodnie z metodologią przyjętą na etapie projektu budowlanego. • Podjąć decyzję w zakresie kontynuacji, modyfikacji lub przerwania prac zgodnie z przyjętą technologią, w odniesieniu do bieżącej sytuacji na budowie. • Rozważyć rozszerzenie strefy wpływu o kolejne budynki oraz ich monitoring. • Podsumowanie powyższych punktów i wnioski przedstawić na spotkaniu oraz zanotować w raporcie ze zdarzenia. Na spotkaniu mają być obecni: projektant, kierownik budowy/robót, przedstawiciele Zespołu Monitoringu.

Wykonawca organizować będzie z Zamawiającym regularne narady techniczne w celu bieżącej kontroli wyników monitoringu i ustalania dalszej drogi postępowania.

2.9 Dodatkowe wymagania dla oprogramowania komputerowego Systemu Monitoringu

System zawierał będzie:

- szczegółową instrukcję obsługi oprogramowania;
- specyfikację techniczną Systemu Monitoringu wraz z wyjaśnieniem, w jaki sposób prowadzone są obliczenia, analiza i sprawdzenie danych;
- Informacje o stanie zaawansowania prac montażowych urządzeń i punktów pomiarowych, statusie zainstalowanych urządzeń;
- informacje nt. warunków pogodowych, przy których wykonany był dany pomiar;
- karty budynków z opisem stanu technicznego przed rozpoczęciem budowy (wykonane na etapie Projektu Budowlanego);
- karty budynków opisujące stan techniczny budynków przed rozpoczęciem robót budowlanych (aktualizacja) oraz zmiany stanu technicznego budynków w trakcie prowadzenia robót (zdjęcia i opis nowych uszkodzeń, inne dane dostępne na temat budynku);
- listę kontaktów z osobami i firmami mającymi związek z prowadzonymi działaniami monitoringowymi (np. administratorzy budynków);
- ewidencję roszczeń i skarg administratorów budynków, wraz z podjętymi lub planowanymi działaniami zapobiegawczymi/ naprawczymi;
- wyniki pomiarów z wszystkich punktów i urządzeń monitoringowych zainstalowanych na budynkach, obiektach inżynierskich oraz konstrukcji stacji, wentylatorni i tuneli, m.in. reperów, pryzmatów, szczelinomierzy, pochyłomierzy, inklinometrów gruntowych, piezometrów, ekstensometrów gruntowych, tensometrów w segmentach tunelu, innych dostępnych sensorów pomiarowych zainstalowanych zgodnie z projektem monitoringu;
- dane monitoringowe zebrane w trakcie budowy poprzednich odcinków II linii metra;
- karty przekazania i wyniki badań odpadów;

- informacje nt. bieżącej lokalizacji tarcz TBM, oraz dane historyczne (postęp tarcz w czasie);
- informacje nt. zaawansowania robót budowlanych (głębokość wykopu, ilość wykonanych sekcji ścian szczelinowych, inne dostępne dane o zaawansowaniu). Informacje te będą uaktualniane codziennie;
- karty informacyjne zinwentaryzowanych drzew i krzewów - metryki dla każdego drzewa z opisem narastająco: zdarzeń, stanu zdrowotnego, stanu zachowania, zalecanych działań zapobiegawczo – naprawczych, dat i informacji dotyczących wykonanych zabiegów ogrodniczych i pielęgnacyjnych

System będzie zapewniał:

- nadawanie dostępu wybranym osobom (login, hasło), oraz definiowanie zakresu dostępu (np. tylko jedna stacja, tylko jeden budynek);
- nadawanie różnych stopni uprawnień dostępu np.: dostęp tylko do przeanalizowanych wyników pomiarów, dostęp do danych źródłowych z urządzeń pomiarowych, dostęp jedynie do kart budynków;
- bezpieczne przechowywanie danych (np. kopia zapasowa uaktualniana automatycznie);
- możliwość wydruku danych w formie tabelarycznej i rysunkowej;
- wyszukiwanie punktów pomiarowych i urządzeń, budynków i obiektów inżynierskich poprzez:
 - kliknięcie w obiekt na mapie (na ekranie komputera);
 - wpisanie adresu obiektu, wpisanie numeru urządzenia lub punktu pomiarowego;
 - wpisanie rodzaju instrumentu (reper, pryzmat);
 - wpisanie zakresu przemieszczeń, deformacji;
 - kombinacje powyższych, w celu zawężenia ilości wyników.

2.10 Obowiązki Wykonawcy

Przed rozpoczęciem monitoringu i przed przystąpieniem do robót budowlanych Wykonawca przygotowuje i uzgodni z Zamawiającym:

- aktualizację stref wpływu budowy metra wraz z listą budynków i obiektów objętych tymi strefami;
- ponowną ocenę stanu technicznego budynków znajdujących się w strefach wpływu;
- aktualizację zieleni wraz z waloryzacją oraz wyznaczeniem stref oddziaływania;
- projekt wykonawczy monitoringu obiektowego i przyrodniczego umożliwiający skuteczne prowadzenie działań monitoringowych. Projekt wykonawczy dostosowany będzie do faktycznego stanu obiektów, występującego przed rozpoczęciem robót budowlanych;
- specyfikację techniczną urządzeń i punktów pomiarowych (zakres i dokładność pomiarów, wymagania do kalibracji, inne niezbędne kryteria punktów pomiarowych), oraz specyfikację komputerowego oprogramowania systemu monitoringu (gromadzenie danych, walidacja, przetwarzanie, analizowanie i rozpowszechnianie);
- specyfikację montażu, użytkowania i serwisowania (naprawy) urządzeń i punktów pomiarowych;
- plan BIOZ dotyczący montażu i eksploatacji urządzeń i punktów pomiarowych;
- harmonogram instalacji urządzeń i punktów pomiarowych, kalibrowania i pomiarów testowych;
- szablony wszystkich dokumentów służących do zapisu wyników pomiarów bezpośrednich, raportów, innych dokumentów obecnych w systemie monitoringu;
- strukturę organizacyjną zespołu monitoringowego, wraz z procedurami przepływu informacji.

Wymagania dodatkowe:

- I. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie niezbędne uzgodnienia, pozwolenia wymagane do montażu punktów i urządzeń pomiarowych oraz prowadzenia monitoringu, m.in. uzgodnienia z właścicielami budynków, uzgodnienia z gestorami sieci i dróg, uzgodnienia z konserwatorem zabytków, wszelkie inne uzgodnienia wynikające z przepisów prawa;
- II. Wykonawca raz na pół roku będzie przekazywał kopię bazy danych w formie uzgodnionej z Metrem Warszawskim (wersja elektroniczna kompatybilna z oprogramowaniem Zamawiającego);

- III. Wykonawca przygotowywał będzie raporty z montażu punktów i urządzeń pomiarowych zawierające np. karty piezometrów, fotografie, szkice pokazujące szczegóły montażu reperów (np. głębokość stabilizacji);
- IV. Wykonawca zobowiązany jest do usuwania wszelkich uszkodzeń budynków lub do uzgodnionej z właścicielem rekompensaty, zarówno w trakcie budowy jak i w trakcie okresu gwarancyjnego, wyznaczonego zgodnie z kontraktem;
- V. Przed oddaniem odcinka metra do eksploatacji Wykonawca uzgodni z Inwestorem harmonogram i zakres monitoringu, który należy prowadzić w trakcie trwania okresu gwarancyjnego (ustalonego zgodnie z kontraktem). Wyniki pomiarów prowadzonych w trakcie eksploatacji, posłużą do określenia ewentualnego wpływu poruszającego się pod ziemią taboru na zabudowę. Będą również pomocne w przypadku rozstrzygania roszczeń ze strony właścicieli budynków;
- VI. W trakcie trwania okresu gwarancyjnego Wykonawca zrealizuje zapisy zatwierdzonego „Projektu wykonawczego monitoringu w fazie eksploatacji”.