



WYMAGANIA DLA MONITORINGU PRZEMIESZCZEŃ INFRASTRUKTURY TRAMWAJOWEJ

(dla zamierzeń inwestycyjnych w zblizeniu do infrastruktury tramwajowej będącej w strefie oddziaływania prac budowlanych)

- 1) Monitoringiem przemieszczeń należy objąć torowisko, słupy trakcyjne oraz inne obiekty budowlane na całym odcinku prowadzonych robót budowlanych (w obszarze I oraz II strefy wpływu budowy). Pomiary należy wykonać:
 - a. przed przystąpieniem do robót budowlanych,
 - b. w trakcie trwania robót - cyklicznie. Datę pomiarów należy zaplanować tak aby zostały wykonane w trakcie trwania oraz po następujących po sobie etapach robót.
 - c. oraz po ich zakończeniu.
- 2) Wszelkie wykryte nieprawidłowości (np. zapadnięcia, pęknięcia podkładów, pęknięcia ścian obiektów budowlanych) w trakcie prowadzonych robót należy zgłosić bez zbędnej zwłoki na adres mailowy t1.sekretariat@tw.waw.pl. Sytuacje wymagające natychmiastowej reakcji należy zgłaszać do Centralnej Dyspozytorni Energetycznej na nr tel.: 22 825 80 18.
- 3) W przypadku wykrytych przemieszczeń, które osiągną wartości Alarmu, konieczne będzie opracowanie i wdrożenie programu naprawczego. Zadanie to będzie spoczywało na Wykonawcy prac budowlanych. Program naprawczy należy przedstawić do zaopiniowania i uzgodnienia do TW.
- 4) Dokumentowanie wyników pomiarów – w operacie technicznym należy zamieścić następujące informacje:
 - a. Pomiar wyjściowy: datę pomiaru, charakterystykę warunków atmosferycznych, użyty sprzęt pomiarowy, szkic sieci kontrolnej wraz ze schematem kolejności prowadzenia pomiarów, wyniki obserwacji, analizę dokładności pomiaru, wyniki wyrównania sieci, wykazy współrzędnych, dokumentacja fotograficzna infrastruktury tramwajowej dla całego odcinka objętego zakresem opracowania.
 - b. Pomiary kontrolne: datę pomiaru, charakterystykę warunków atmosferycznych, wartości aktualnych przemieszczeń i porównanie ich do pomiaru poprzedniego oraz do pomiaru wyjściowego, kryterium oceny przemieszczeń.
- 5) Opracowane wyniki pomiarów należy dostarczać do Tramwajów Warszawskich sp. z o. o. na adres mailowy t1.sekretariat@tw.waw.pl oraz diu.sekretariat@tw.waw.pl w treści powołując się na nr sprawy/pisma. Wyniki pomiarów przemieszczeń mogą być także przekazywane i udostępniane za pośrednictwem dedykowanej aplikacji.

6) Monitoring przemieszczeń torowiska oraz słupów trakcyjnych należy wykonać zgodnie z zasadami opisanymi poniżej:

a. Wymagania dla badania przemieszczeń torowiska i słupów trakcyjnych oraz obiektów budowlanych:

Badany parametr „zmiana”	Element pomiarowy	Krok pomiarowy/baza	Zawiadomienie	Alert	Alarm
Torowisko i słupy trakcyjne (bezwzględne)					
Przemieszczenie pionowe	Powierzchnia toczna - toki szynowe każdego z torów (4 toki)	Krok 10 m, a w rejonie komór/studni (strefa oddziaływania wykopów) krok 2,5 m	3 mm	5 mm	7 mm
Przemieszczenie poziome	14 mm poniżej krawędzi tocznej szyny		5 mm	6 mm	7 mm
Przemieszczenie pionowe	Lico słupa trakcyjnego	Każdy słup w zakresie opracowania	5 mm	7 mm	10 mm
Przemieszczenie poziome			5 mm	7 mm	10 mm
Układ geometryczny toru (względne)					
Szerokość	14 mm poniżej krawędzi tocznej szyny	Krok 1 m	2 mm	3 mm	4 mm
Gradient szerokości	Na podstawie pomiaru szerokości toru 14 mm poniżej krawędzi tocznej szyny	Baza i krok 1 m	2 mm	3 mm	4 mm
Przechyłka	Powierzchnia toczna - toki szynowe każdego z torów	Krok 5 m	2,5 mm	4 mm	5 mm
Wichrowatość	Na podstawie pomiaru przechyłki toru	Baza 10 m, krok 5 m	0,5 ‰	0,8 ‰	1 ‰
Nierówności poziome	14 mm poniżej krawędzi tocznej szyny	Baza 10 m, krok 2,5 m	3 mm	4 mm	5 mm
Obiekty budowlane (bezwzględne)					
Przemieszczenie poziome	Punkt pomiarowy (XY lub XYH)	Zgodnie z projektem monitoringu przemieszczeń	3 mm	5 mm	7 mm
Przemieszczenie pionowe	Punkt pomiarowy (H)		3 mm	5 mm	7 mm

- b. Pomiar przemieszczeń poziomych torowiska tramwajowego należy wykonać dla każdego z torów, co najmniej po jednym toku szynowym, w sposób zapewniający centrowanie urządzenia odczytowego 14 mm poniżej krawędzi tocznej szyny. Zalecana metoda pomiarowa – tachimetryczna.
- c. Pomiary przemieszczeń słupów trakcyjnych wykonywać na licu słupa na wysokości nie niższej niż 2,60 m od płaszczyzny główek szyn, które posłużą do wyznaczenia przemieszczenia pionowego i poziomego w dwóch prostopadłych do siebie płaszczyznach (wzdłuż i poprzecznie do osi torowiska).
- d. Stabilizacja i markowanie punktów pomiarowych na obiektach infrastruktury tramwajowej do badania przemieszczeń:
- Przemieszczenia pionowe i poziome torowiska – oznaczenie markerem olejnym i farbą przekrojów pomiarowych na szynach.
 - Przemieszczenia poziome i pionowe słupów trakcyjnych oraz obiektach budowlanych – folia dalmiercza naklejona na słupie, naklejki niwelacyjne i punkty pomiarowe wysokościowe zamontowane na stałe w elewacji budynku.

Sposób stabilizacji punktów pomiarowych montowanych na obiektach budowlanych należy każdorazowo uzgadniać z TW na etapie projektu monitoringu przemieszczeń.