

**M.11.06.00 Próbne obciążenie****M.11.06.01. Próbne obciążenie pala próbnego metodą balastową****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **"Zadanie I: Budowa skrzyżowania ul. Diamentowej w Lublinie z projektowanym przedłużeniem ul. Lubelskiego Lipca'80 oraz ul. Krochmalną, polegającą m.in. na budowie w ciągu ulic Krochmalna- Diamentowa obiektu inżynierskiego: estakady - nad skrzyżowaniem, przebudowie ul. Krochmalnej - od skrzyżowania z ul. Diamentową w kierunku rzeki Bystrzycy oraz w kierunku ul. Betonowej, przebudowie odcinka ul. Diamentowej - od skrzyżowania z ul. Krochmalną w kierunku wiaduktu kolejowego, wraz z odwodnieniem i oświetleniem"**.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu próbnego obciążenia pali o założonej sile nacisku zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi pkt. 10 niniejszej STWiORB oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**1.4.1. Próbne obciążenie pala** - nazywamy obciążeniem próbnym o wielkości odpowiadającej nośności granicznej lub co najmniej 1,5-krotnej wartości nośności pala wg wzoru nr 2 normy PN-B 02482, mające na celu sprawdzenie zgodności obliczonych nośności z pomierzonymi.

**1.4.2.  $Q_{max}$**  – maksymalne obciążenie wciskające pal uzyskane w próbnym obciążeniu, kN;

**1.4.3.  $Q_r$**  – obciążenie obliczeniowe działające na pal przystosowane do sprawdzenia stanu granicznego nośności, kN;

**1.4.4.  $Q^{*}_{max}$**  – maksymalne obciążenie wyciągające pal uzyskane w próbnym obciążeniu, kN;

**1.4.5.  $N_t$**  – obliczeniowa nośność pala wciskanego, kN\*m;

**1.4.6.  $N_w$**  – obliczeniowa nośność pala wyciąganego, kN;

**1.4.7.  $H_n$**  – wartość charakterystyczna siły poziomej;

**1.4.8.  $H_{max}$**  – maksymalne obciążenie poziome pala uzyskane w próbnym obciążeniu.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Próbne Obciążenia przygotowaną przez Wykonawcę, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są: stal profilowa - na konstrukcję urządzenia do próbnego obciążenia zgodnie z normami PN-H-93000 i PN-H-92120 oraz materiał balastowy np. płyty żelbetowe.

**3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

Pomiary osiadań obciążonego pala wykonuje się przy pomocy czujników mechanicznych lub czujników elektrycznych. Pomiary niwelacyjne należy wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

**4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zastosowane materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

**5. Wykonanie Robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Próbnego Obciążenia, Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane próbne obciążenie pali.

Rzeczywisty udźwig pala ustali Wykonawca na bazie metryki pala.

**5.1. Projekt Próbnego Obciążenia pala**

Próbne obciążenie pali wykonuje się na palach próbnych w celu sprawdzenia obliczeń według postanowień PN-B-02482 ze względu na stany graniczne nośności i użytkowania. Można również badać pale konstrukcyjne w podporze, jednak w przypadku braku możliwości ich wykorzystania w konstrukcji docelowej (zgodnie z pkt. 5.8 niniejszej STWiORB) lub w przypadku nie spełnienia podczas próbnego obciążenia warunku nośności, wszelkiego rodzaju konsekwencje ponosi Wykonawca, w tym koszty:

- wykonania projektu zamiennego,
- dodatkowych pali,
- rozbudowy oczepów.

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- wyniki badań geotechnicznych podłoża w rejonie palowania,
- lokalizację pali próbnych,
- wartości maksymalnych obciążeń obliczeniowych pali,
- projektowane wartości obciążeń próbnych,
- przemieszczenia dopuszczalne fundamentu na palach (ze względu na rodzaj konstrukcji i warunki jej eksploatacji),
- konstrukcję urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia pali,
- opis uchwycenia głowic pali w fundamencie lub w konstrukcji budowli,
- określenie pali przeznaczonych do próbnego obciążenia,
- sposób zakotwienia,
- obliczenie wielkości osiadań od założonej siły,
- sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia.

Wyniki próbnych obciążeń stanowią podstawę do ewentualnych zmian w projekcie palowania.

Badanie pali próbnych należy przewidzieć w harmonogramie robót.

Dopuszcza się wykonanie próbnego obciążenia pala próbnego metodą pali kotwiących lub metodą mieszaną (kotwiąco-balastową) pod warunkiem akceptacji przez Inżyniera.

Jako pale kotwiące można stosować pale konstrukcyjne jednak w przypadku braku możliwości ich wykorzystania w konstrukcji docelowej (zgodnie z pkt. 5.8 niniejszej STWiORB) lub w przypadku nie spełnienia podczas próbnego obciążenia warunku nośności, wszelkiego rodzaju konsekwencje ponosi Wykonawca, w tym koszty:

- wykonania projektu zamiennego,
- dodatkowych pali,
- rozbudowy oczepów.

**5.2. Wartości obciążeń próbnych**

Jeśli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej, próbne obciążenia wciskające należy projektować na siły równe półtorakrotnej wartości nośności pala wg wzoru [2] w PN-B-02482.

Próbne obciążenie pala należy wyznaczyć uwzględniając rzeczywiste warunki pracy pali.

**5.3. Zasady określenia liczby i wyboru miejsca pali próbnie obciążonych**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to próbnemu obciążeniu należy poddać jeden pal w obrębie jednej podpory.

Należy wykonać pale próbne w bezpośrednim sąsiedztwie podpór i te pale badać.

**5.4. Terminy przeprowadzenia próbnych obciążeń pali**

Próbne obciążenie pali wykonywanych w gruncie można przeprowadzić po upływie 30 dni od ich wykonania oraz po osiągnięciu wystarczającej wytrzymałości betonu pali.

**5.5. Prace przygotowawcze i wymagania wstępne**

Roboty związane z przeprowadzeniem próbnego obciążenia należy wykonywać zgodnie z Projektem Próbnego Obciążenia. Urządzenie do sprawdzenia nośności pali powinno być tak ustawione, żeby badany pal był obciążony osiowo. Po ustawieniu urządzeń obciążających i urządzeń pomiarowych, miejsce próbnego obciążenia nie powinno być narażone na wpływ wstrząsów pochodzących od ruchu pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu. Należy zapewnić trwałość każdorazowego stopnia obciążenia. Elementy kotwiące powinny być umieszczone w miejscu, gdzie nie będą miały negatywnego wpływu na badany pal.

Odległość podpór belki, na której opiera się czujnik od osi pala obciążonego powinna wynosić co najmniej 3,0m.

**5.6. Dokumentacja badań nośności pali w terenie**

Dokumentacja badań nośności pali winna zawierać:

- a) plan sytuacyjny z naniesioną siatką palowania i z zaznaczeniem pali próbnie obciążonych oraz naniesioną siatką badawczych otworów wiertniczych i sondowań,
- b) przekroje geotechniczne z naniesionym położeniem badanych pali i rzędnymi ich głowicy i podstaw,
- c) opis techniczny budowli i poszczególnych badanych pali,
- d) dziennik wykonywania pali w gruncie z metrykami pali, dla każdego badanego pala,
- e) zestawienie wyników pomiarów wstępnych, obejmujących rzędne głowicy pala przed przystąpieniem do obciążeń próbnych, rzędne zaczepienia siły poziomej i wskazanie czujników (początkowe),
- f) protokół próbnego obciążenia pali z opisem przebiegu próbnego obciążenia zawierający godzinę rozpoczęcia i zakończenia badania wraz z opisem ważniejszych wydarzeń podczas badania,
- g) dziennik osiadania pala,
- h) wykres zależności osiadania (podnoszenia, przesunięcia) pala od wielkości obciążenia.

**5.7. Próbne obciążenie pali wciskanych**

Obciążenie pala powinno wzrastać stopniami równymi  $1/8 \div 1/12$  maksymalnego przewidzianego obciążenia próbnego, ewentualnie z odciążeniem po osiągnięciu wartości obciążenia projektowego. Zaleca się, aby obciążenie badanego pala osiągnęło wielkość graniczną lub co najmniej 1,5-krotną wartość udźwigu pala, przewidzianą w Dokumentacji Projektowej. Stopnie przy odciążaniu i ponownym zwiększaniu siły mogą mieć wartość dwukrotnie większą. Kolejne stopnie obciążenia należy utrzymywać do stabilizacji osiadań pala (gdy w dwu kolejnych okresach 10 minutowych przyrosty osiadań są mniejsze od 0,05 mm). Osiadanie badanego pala należy mierzyć z dokładnością do 0,05mm i kontrolować niwelacją z dokładnością 0,5mm.

**5.8. Wykorzystanie pali próbnie obciążonych**

Pale próbnie obciążone i kotwiące mogą być wykorzystane do przenoszenia obciążeń z budowli w następujących wysokościach ich obciążeń obliczeniowych:

- a) pale wciskane
  - 100%, jeżeli przy próbnym obciążeniu pala naprężenia w jego materiale nie przekroczyły 60% naprężeń niszczących,
  - jako nienośne należy uznać pale gdy ww. naprężenia przekraczają 60% naprężeń niszczących,
- b) pale kotwiące
  - 100% - przy kontroli przemieszczeń głowicy pala kotwiącego i jej uniesieniu do 5 mm,
  - 80% - gdy nie prowadzi się kontroli przemieszczeń pala kotwiącego.

**5.9. Analiza wyników**

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali, Projektant Próbnego Obciążenia dokonuje analizy wyników, a Inżynier ocenia przydatność i jakość wykonywanych pali.

**6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**6.1. Kontrola jakości Robót polega na zgodności z Projektem Próbnego Obciążenia pod względem:**

- jakości użytych materiałów,
- jakości użytego sprzętu do wywołania sił,
- jakości sprzętu pomiarowego,
- prawidłowości przeprowadzenia próbnego obciążenia,
- prawidłowości przeprowadzenia pomiarów.

**6.2. Wypełnienie „protokołu próbnego obciążenia pala” wg PN-B-02483.**

**PROTOKÓŁ PRÓBNEGO OBCIĄŻENIA  
PALA WIELKOŚREDNICOWEGO Nr .....**

1. Data próbnego obciążenia.....
2. Skład Komisji:
  - a).....
  - b).....
  - c).....
3. Nazwa, charakter i lokalizacji obiektu, opis rodzaju konstrukcji.....
4. Rodzaj pala.....średnica pala lub średnica rury obsadowej.....  
 Długość całkowita....., długość nośna.....m, nachylenie.....  
 Data zabetonowania pala.....  
 klasa betonu.....
5. Charakterystyka urządzenia obciążającego .....  
 (Sposób wykonania obciążenia - podnośnik hydrauliczny, balast i przekrój tłoka podnośnika hydraulicznego, rodzaj i system zakotwienia)
6. Rzędnę przed przystąpieniem do próbnego obciążenia pala:  
 Głowicy.....  
 Podstawy.....  
 Terenu.....
7. Wyniki obciążeń

Rodzaj obciążenia	Obciążenie, kN	Osiadanie pala		
		trwałe	sprężyste	całkowite
$Q_r$				
$Q_{max}$				
$N_c^o$				
$Q_n$				

8. Wnioski z próbnego obciążenia:  
 (stan graniczny nośności, stan graniczny użytkowania)  
 .....

## Załączniki:

1. Plan sytuacyjny
2. Przekrój geotechniczny
3. Dziennik osiadania (załącznik 3)
4. Dziennik wykonywania pala w gruncie z metryką pala
5. Wykresy osiadania pala

## Podpisy:

a)..... b) ..... c) .....

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanego próbnego obciążenia pala określonej średnicy o założonej sile nacisku.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Prawidłowość wykonania próbnego obciążenia ustala się komisyjnie przy udziale:

- Inżyniera,
- Projektanta Próbnego Obciążenia,
- Wykonawcy.

W czasie próbnego obciążenia sporządza się protokół zawierający co najmniej dane zawarte w przykładowym wzorze podanym w PN-78/B-02483.

## 9. Podstawa płatności

Ogólną ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 9.1. Cena jednostkowa

Płaci się za komplet (kpl.) wykonanego próbnego obciążenia pali, zgodnie z określeniem podanym w p. 7.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie wszystkich opracowań wymienionych w pkt.5 niniejszej STWiORB wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej STWiORB oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę, wymienionych w pkt. 5 niniejszej STWiORB;
- opracowanie Projektu Próbnego Obciążenia i uzgodnienie go z Inżynierem,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych do przeprowadzania próbnego obciążenia środków, w tym środków transportowych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót w tym elementów kotwiących,
- dostarczenie urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz siłowników,
- wykonanie próbnego obciążenia pali,
- doprowadzenie miejsca wykonywania próbnego obciążenia do stanu odpowiadającego wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej,
- koszty obsługi geodezyjnej,
- koszty konstrukcji potrzebnych do obsługi i pomiarów,
- analizę i opracowanie wyników.

Wykonanie pali nie jest uwzględnione w cenie jednostkowej próbnego obciążenia i należy je wycenić wg STWiORB M.11.03.00.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
PN-B-02483	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-H-92120	Stal walcowa. Blachy gruba i uniwersalna.

### 10.2. Inne dokumenty

1. "Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych", Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1993

