



## PALOWANIE

Standard ten zawiera minimum wymagań, jakie należy spełnić dla zapewnienia bezpieczeństwa podczas prowadzenia robót związanych z wykonaniem pali.

### UWAGA

Roboty wymagające palowania wiążą się z wieloma zagrożeniami wynikającymi z technologii ich prowadzenia oraz stosowania specjalistycznego sprzętu. Zagrożenia te związane są głównie z wykonywaniem robót z użyciem ciężkiego sprzętu (wiertnice, palownice, kafary – przeważnie o dużej masie własnej oraz znacznej wysokości pionowej, co wymusza konieczność utrzymania jego stabilności; sprzęt ten w dalszej części tego standardu będzie określany mianem „palownice”), wykonywaniem otworów pod pale wiercone o dużych średnicach dochodzących do 1800 mm i na znacznej głębokości – nawet do 30 m, montażem i wkładaniem do wywierconych otworów koszy zbrojeniowych oraz betonowaniem pali dużych średnic. Roboty związane z wykonywaniem pali są zaliczane do prac szczególnie niebezpiecznych.

W przypadku pytań lub wątpliwości skontaktuj się z najbliższym specjalistą BHP.

Standard ten:

- zawiera wymagania wynikające z prawa i norm polskich oraz wewnętrznych uregulowań Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,
- jest obligatoryjny dla wszystkich jednostek Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,
- pomaga zapewnić bezpieczne i skuteczne praktyki podczas prac.

### A. WSTĘP

1. Wykonanie pali jest jednym z elementów robót fundamentowych, gdzie ze względu na posadowienie obiektu należy wykonać tzw. fundamenty pośrednie. Te fundamenty mają przekazywać obciążenia z budowli przez dodatkowe elementy wprowadzone lub uformowane w gruncie – pale.
2. Klasyfikacja pali i terminologia określona w normach europejskich EN i wprowadzonych normach polskich PN jest następująca:
  - PN-EN 12699 – pale przemieszczeniowe,
  - PN-EN 1536 – pale wiercone,
  - PN-EN 14199:2008 – mikropale.
3. Pale przemieszczeniowe mogą być wykonane jako prefabrykowane (betonowe, stalowe, drewniane), formowane w gruncie z rurą odzyskiwaną (betonowe), formowane w gruncie z rurą pozostawioną (betonowe, stalowe).
4. Pale wiercone mogą być wykonywane z rurą osłonową lub bez, z powiększoną lub iniektowaną podstawą, jako baretę lub poprzez formowanie świdrem ślimakowym CFA.
5. Mikropale dzielimy na wiercone (o średnicy trzonu do 300 mm), przemieszczeniowe (wbijane, wciskane, wwibrowywane lub wkręcane, o średnicy trzonu do 150 mm), zawierające element nośny (najczęściej jest to pręt, wiązka prętów, rura lub kształtownik stalowy) oraz te, których nośność może być powiększona przez iniekcję pobocznic i podstawy.
6. Najczęściej stosowanym rodzajem pali są pale wiercone.

## B. DZIAŁANIA PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT

1. Podstawą do podjęcia robót związanych z wykonaniem pali, niezależnie od zastosowanej technologii, jest opracowanie Instrukcji Bezpiecznego Wykonywania Robót (IBWR) dla konkretnego zadania.
2. IBWR należy opracować, korzystając z Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (Plan BiOZ) oraz projektu wykonawczego i specyfikacji technicznej dla konkretnego rodzaju robót.
3. Nad przewidzianymi do przeprowadzenia robotami palowymi, zaliczonymi do robót szczególnie niebezpiecznych, należy zapewnić bezpośredni nadzór odpowiedzialny za dopuszczenie pracowników do pracy poprzez sprawdzenie aktualności badań lekarskich, aktualności i wymaganego rodzaju szkoleń z zakresu BHP oraz predyspozycji psychofizycznych.
4. Należy sprawdzić, czy operatorzy pracujący z wykorzystaniem maszyn i sprzętu pomocniczego (palownice, żurawie), do obsługi których wymagane są specjalne uprawnienia, posiadają odpowiednią kategorię uprawnień.
5. Należy sprawdzić, czy ciężki sprzęt budowlany do robót palowych oraz środki transportu ciężkiego (dostawa wyposażenia palownicy, dostawa zbrojenia) wyposażone są w sprawny dźwiękowy sygnalizator cofania oraz świetlny sygnalizator poruszania się – pomarańczowa lampa błyskowa (Rys. 1).
6. W przypadku braku dźwiękowego sygnalizatora cofania należy wyznaczyć pracowników nadzorujących wykonywanie manewru cofania, w celu uniknięcia zagrożenia wejścia w strefę cofania osób postronnych.
7. Ustawienie palownicy powinno zapewniać jej stabilność. Jeżeli podłoże, na którym jest ustawiona, nie gwarantuje jej stabilności, należy dokonać analizy przyczyn takiej sytuacji, a jeśli to konieczne przeprowadzić badania gruntu.
8. Wzmocnienia gruntu na stanowisku ustawienia palownicy, w sposób gwarantujący jej stabilność, należy dokonać w oparciu o opracowany na tę okoliczność projekt roboczy, uwzględniający wszystkie występujące zagrożenia oraz wyniki prób badania gruntu.
9. W zależności od zastosowanej technologii oraz zagrożeń należy zapewnić pracownikom niezbędne środki ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości oraz ochrony słuchu, oczu i kończyn, w tym głównie rąk (Rys. 2).
10. Zagrożenia upadkiem z wysokości mogą występować podczas wykonywania następujących czynności:
  - przepinania kosza zbrojenia z zawiesia żurawia do wciągarki palownicy,
  - wypinania zbrojenia po wpuszczeniu go do wywierconego otworu pala.
11. Do pracy z wykorzystaniem maszyn i sprzętu, do obsługi których nie są wymagane specjalne uprawnienia, można dopuścić jedynie pracowników przeszkolonych w zakresie bezpiecznej obsługi maszyn lub sprzętu m.in. poprzez instruktaż stanowiskowy BHP oraz zapoznanych z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn lub sprzętu, instrukcją bezpiecznej pracy maszyn lub sprzętu oraz IBWR dla zadania.
12. Kosze zbrojenia pali należy na etapie montażu wyposażyć w dospawane do zbrojenia „uszy”, które pozwalają na podłączenie zawiesi.
13. Do transportu pionowego należy wykorzystywać wyłącznie sprawny i atestowany sprzęt pomocniczy, w tym: haki, zawiesia i trawersy, co zostało dokładnie opisane w standardzie szczegółowym „11.4 Montażowy sprzęt pomocniczy, haki, zawiesia, trawersy, stężenia montażowe”.
14. Transport pionowy należy prowadzić wyłącznie w oparciu o zapisy standardu szczegółowego „11.5 Znaki i sygnały bezpieczeństwa. Hakowi i sygnaliści”.
15. Place składowe przeznaczone do magazynowania materiałów i sprzętu należy wyznaczać, uwzględniając planowane strefy niebezpieczne, wynikające ze specyfiki prowadzonych robót, w tym prac sprzętu w pobliżu przebiegających linii energetycznych. Trzeba także uwzględnić wskazówki zawarte w standardach szczegółowych: „4.4 Praca w sąsiedztwie linii elektroenergetycznych” oraz „9.7 Magazynowanie i składowanie”.

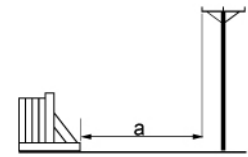


Rys. 1. Wymagania bezpieczeństwa względem pojazdów budowy



Rys. 2. Środki ochrony indywidualnej przy pracach palowych

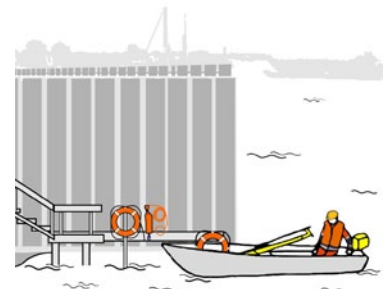
16. W trakcie ustalania lokalizacji placów składowych należy przestrzegać zakazu składowania materiałów bezpośrednio pod liniami elektroenergetycznymi lub w odległości nie mniejszej niż:
- 3 m – od linii niskiego napięcia,
  - 5 m – od linii wysokiego napięcia do 15 kV,
  - 10 m – od linii wysokiego napięcia do 30 kV,
  - 15 m – od linii wysokiego napięcia pow. 30 kV (Rys. 3).
- Powinno to znaleźć odzwierciedlenie w „Planie zagospodarowania placu budowy”, o czym traktuje standard szczegółowy „9.1 Zagospodarowanie placu budowy – plan”.
17. W przypadku prowadzenia prac na wodzie lub w bezpośrednim sąsiedztwie akwenów należy stanowiska pracy wyposażyć w koła ratunkowe z linkami i rzutkami widocznymi z miejsca wykonywania robót. Na jednym lub obu brzegach akwenu zaś należy zbudować pomost umożliwiający zacumowanie łodzi do przewozu pracowników oraz łodzi ratunkowej (Rys. 4).
18. Pracowników należy dodatkowo wyposażyć w kamizelki ratunkowe, a łódź ratunkową powinna obsługiwać osoba posiadająca uprawnienia ratownika wodnego.
19. W celu prowadzenia pozostałych działań związanych z pracą nad lub w pobliżu akwenów należy posiłkować się standardem szczegółowym „13.5 Roboty na wodzie, z wody oraz w kesonach”.
20. Przed rozpoczęciem pracy operator palownicy zobowiązany jest sprawdzić jej stan techniczny zgodnie z instrukcją jej obsługi i użytkowania.
21. Operator oraz wyznaczona przez niego osoba powinni na biegu jałowym sprawdzić działanie poszczególnych mechanizmów i zespołów palownicy.
22. Maszyny do robót palowych powinny być poddawane przeglądom technicznym. Tryb ich przeprowadzania oraz zakres opisano w standardzie szczegółowym „14.4 Remonty, przeglądy i naprawy maszyn”.



a = min. odległość:

- 3m - dla linii niskiego napięcia nieprzekraczającej 1 kV
- 5m - dla linii wysokiego napięcia od 1 kV do 15 kV
- 10m - dla linii wysokiego napięcia od 15 kV do 30 kV
- 15m - dla linii wysokiego napięcia od 30 kV do 110 kV
- 30m - dla linii wysokiego napięcia pow. 110 kV

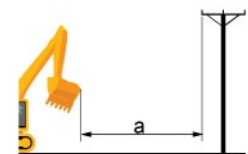
Rys. 3. Odległości miejsca składowania od napowietrznych linii energetycznych



Rys. 4. Pomost do cumowania łodzi wraz ze sprzętem chroniącym przez utonięciem

### C. DZIAŁANIA W TRAKCIE ROBÓT

1. Operator palownicy odpowiada za jej najazd i prawidłowe ustawienie na stanowisku pracy oraz za przejazd z pala na pal. W czasie pracy palownicy operator powinien na bieżąco kontrolować, czy maszyna jest stabilna, biorąc pod uwagę możliwe naprężenie spowodowane wykonywanymi manewrami, obciążeniami i działaniem czynników fizycznych – wiatr, osiadanie gruntu.
2. Wszelkiego rodzaju roboty w obrębie czynnej linii energetycznej związane z wykonaniem pali przy użyciu palownic, ciężkiego sprzętu do robót ziemnych i załadunkowych oraz żurawi samochodowych nie mogą być prowadzone bezpośrednio pod tą linią, a odległość liczona w poziomie od skrajnych przewodów winna być nie mniejsza niż:
  - 3 m – dla linii niskiego napięcia do 1 kV,
  - 5 m – dla linii wysokiego napięcia od 1 do 15 kV,
  - 10 m – dla linii wysokiego napięcia od 15 do 30 kV,
  - 15 m – dla linii wysokiego napięcia od 30 do 110 kV,
  - 30 m – dla linii wysokiego napięcia pow. 110 kV (Rys. 5).
3. Bezpośrednio pod linią energetyczną można prowadzić prace, o których mowa wyżej, po jej uprzednim wyłączeniu lub pisemnym uzgodnieniu warunków bezpiecznej pracy z jej właścicielem.
4. Przygotowując i prowadząc roboty związane z wykonaniem pali (wiercenie, załadunek urobku, montaż i wkładanie koszy zbrojeniowych, betonowanie), przy użyciu palownic, koparek, koparko-ładowarek, żurawi i pomp do betonu, należy wyznaczyć i oznakować strefy niebezpieczne związane z tymi robotami oraz pracą tego sprzętu.
5. W przypadku montażu zbrojenia w palach wierconych, strefa niebezpieczna powinna być powiększona o 5 m od długości kosza zbrojenia.



a = min. odległość:

- 3m - dla linii niskiego napięcia nieprzekraczającej 1 kV
- 5m - dla linii wysokiego napięcia od 1 kV do 15 kV
- 10m - dla linii wysokiego napięcia od 15 kV do 30 kV
- 15m - dla linii wysokiego napięcia od 30 kV do 110 kV
- 30m - dla linii wysokiego napięcia pow. 110 kV

Rys. 5. Odległości pracy dźwigu od napowietrznych linii energetycznych

6. Ze względu na częste przemieszczanie się sprzętu w trakcie prowadzenia robót związanych z wykonywaniem pali dopuszcza się wygradzenie strefy niebezpiecznej przy pomocy taśmy ostrzegawczej oraz wywieszanie tablic informujących o niebezpieczeństwie.

#### **D. DZIAŁANIA PO ZAKOŃCZENIU ROBÓT**

1. Środki transportu, maszyny, sprzęt i pozostałe urządzenia techniczne związane z wykonywaniem palowania należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.
2. Palownica powinna być zaparkowana w wyznaczonym miejscu i mieć opuszczone narzędzie wiertnicze lub wbijające, tak by opierało się na podłożu.
3. Wszystkie dźwignie sterownicze palownicy należy ustawić w położeniu neutralnym.

#### **E. ZABRANIA SIĘ:**

1. Dopuszczenia do obsługi maszyn oraz sprzętu pomocniczego i wykorzystywanego do wykonania robót palowych pracowników nieposiadających wymaganych przepisami uprawnień.
2. Opuszczania przez operatorów kabin eksploatowanego sprzętu bez wyłączenia silnika.
3. Pozostawiania środków transportu, maszyn i urządzeń na terenie pochyłym, bez wcześniejszego zabezpieczenia przed samoczynną zmianą położenia i uruchomieniem.