

STANDARDY BHP

13.1 Palowanie



Standard zawiera minimum wymagań, jakie należy spełnić dla zapewnienia bezpieczeństwa podczas prowadzenia robót związanych z wykonywaniem technologii palowych.

UWAGA

Roboty palowe wiążą się z występowaniem zagrożeń dla osób bezpośrednio w nie zaangażowanych oraz dla przebywających w pobliżu. Środki techniczne i organizacyjne, które zmniejszają ryzyko wystąpienia wypadków i innych niebezpiecznych zdarzeń związanych z wykonywaniem tych prac, powinny być określone w **Planie BIOZ (2)**.

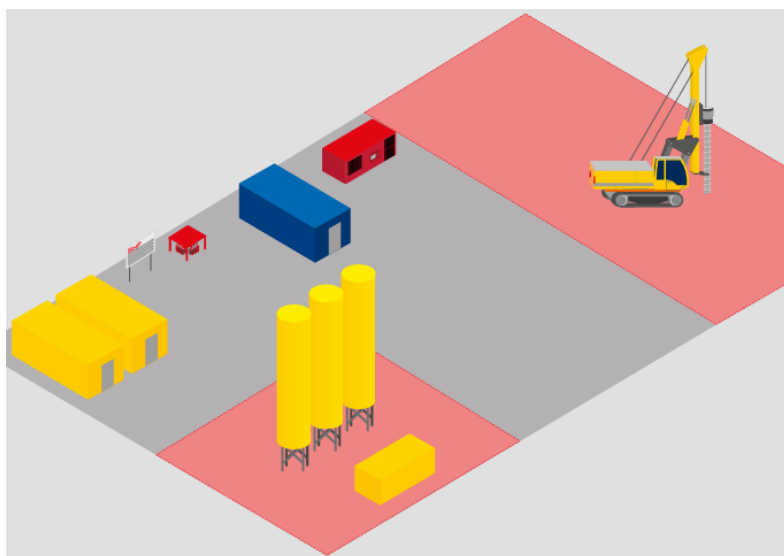
A. WSTĘP

- Palowanie** należy do grupy robót fundamentowych. Polega na wprowadzeniu (przez wbijanie, wkręcanie, wibrowanie) lub formowaniu w gruncie specjalnych elementów konstrukcyjnych zwanych palami. W zależności od technologii wykonania i sposobu przenoszenia obciążeń wyróżnia się:
 - pale wiercone (formowane w gruncie lub prefabrykowane) - ich wykonanie polega na wkręceniu w podłoże rury ostonowej (traconej lub tymczasowej) i wybraniu gruntu z wnętrza rury za pomocą specjalistycznych wiertel; do wykonanego otworu opuszcza się kosz zbrojeniowy o długości równej głębokości odwiertu, a otwór wypełnia betonem od dołu (jeśli jest to wymagane),
 - pale formowane świdrem ciągłym - pale są wiercone, a następnie betonowane w czasie jednego ciągłego procesu; używa się do tego świdra spiralnego; następnie wprowadza się zbrojenie (jeśli jest wymagane) w świeżo zabetonowany pał, najczęściej przy użyciu wibracji,
 - pale przemieszczeniowe (wiercone i wwibrowane, formowane w gruncie) - ich wykonanie polega na wkręceniu w podłoże specjalnego elementu (głowica przemieszczeniowa) rozpychającego grunt lub wwibrowaniu rury, a następnie zabetonowaniu powstałego w ten sposób otworu - beton podaje się od dołu, pod ciśnieniem; zbrojenie wprowadza się przed lub po zabetonowaniu,
 - pale prefabrykowane wbijane, wwibrowane lub wkręcane – ich wykonanie polega na zagłębieniu w gruncie gotowych prefabrykowanych pali (betonowych, żelbetowych, stalowych, drewnianych itp.) za pomocą kafarów, wibromotów lub głowic wierzących zamontowanych na palownicach,
 - pale wbijane/ wwibrowane rurowe - w podłoże wwibrowywana i/lub wbijana jest stalowa rura (z otwartym dnem lub z traconym deklek), która po wbiciu może zostać wypełniona kruszywem lub zabetonowana,
 - mikropale - wykonywane są najczęściej z samowierzących systemowych żerdzi stalowych, które posiadają otulinę z zaczynu cementowego używanego podczas wiercenia mikropali.
- Roboty palowe podlegają ścisłym wymaganiom technicznym i jakościowym. Wymagania te są określone w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych oraz normach budowlanych.

B. DZIAŁANIA PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT

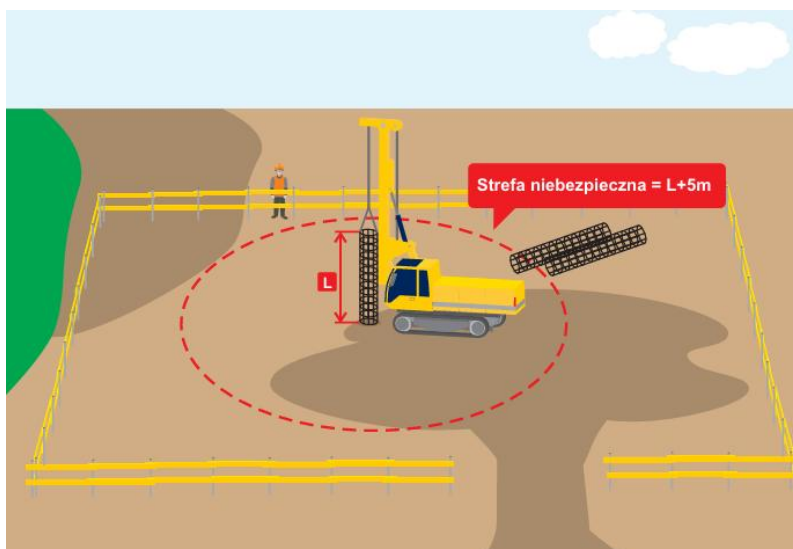
- Roboty palowe należy zaplanować zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, instrukcjami producentów wyrobów, materiałów i maszyn, a także wytycznymi **Planu BIOZ (2)**.
- Wszystkie materiały i wyroby wykorzystywane przy wykonywaniu robót palowych powinny być wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z właściwymi przepisami. **Organizator pracy (8)** - wykonawca robót - ma obowiązek posiadania na budowie pełnej dokumentacji dotyczącej znajdujących się tam materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonywania robót.

3. Dokumentacja projektowa musi zawierać projekt techniczny palowania, który określa cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), a także informacje dotyczące długości wykonywanych pali, średnice pali, nośności pali, plan palowania oraz parametry wytrzymałościowe używanych materiałów.
4. Dokumentacja techniczna powinna zawierać plan urządzeń i instalacji podziemnych w miejscu, w którym będą wykonywane pale, a także informacje o istniejących fundamentach lub innych przeszkodach.
5. Należy sprawdzić podłoże gruntowe, porównując rzeczywiste warunki gruntowe w miejscu wykonywania pala z podanymi w dokumentacji projektowej.
6. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy - w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim - odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali.
7. Przed rozpoczęciem robót palowych na terenie uzbrojonym w instalację wodociągową, kanalizacyjną, elektryczną, gazową lub centralnego ogrzewania, należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych na tym terenie.
8. Miejsce prowadzenia prac powinno być wolne od niewybuchów i niewypałów, co należy potwierdzić odpowiednim operatem saperskim.
9. Obszar prowadzenia robót palowych musi zostać przygotowany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz wymaganiami określonymi w projekcie wykonania robót. Dojazd oraz platforma robocza przygotowana dla palownicy i innego ciężkiego sprzętu muszą zapewniać stabilność i bezpieczną pracę w każdych warunkach pogodowych.
10. Na etapie projektowania lub oceny stanu technicznego istniejącej platformy roboczej (rys. 1) należy uwzględnić informacje dotyczące sprzętu, w tym obciążeń przekazywanych na podłoże, a także fakt, że sprzęt może generować zarówno obciążenia statyczne, jak i dynamiczne oraz powodować wibracje, które mogą mieć wpływ na sąsiednie urządzenia i obiekty. Platforma robocza i drogi wewnętrzne powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wytycznymi **Standardu 3.5 Platforma robocza**.



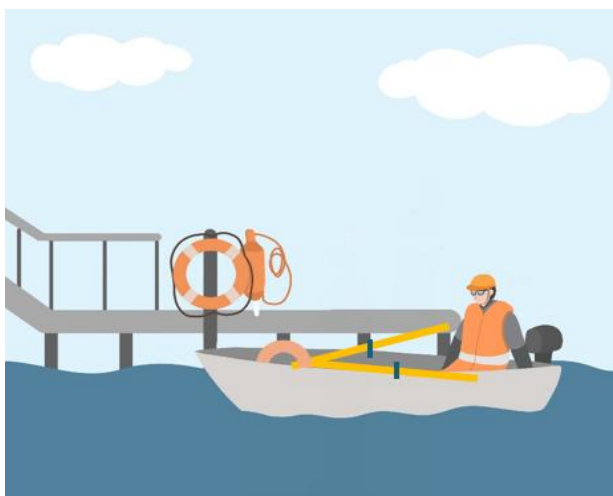
Rysunek 1 Platforma robocza

11. Należy wyznaczyć i odpowiednio oznakować **strefę niebezpieczną (6)** pracy maszyn i urządzeń technicznych (rys. 2). Obszar **strefy niebezpiecznej (6)** ustala się w zależności od rodzaju maszyny. Granice strefy należy wygradzić za pomocą balustrady wykonanej zgodnie ze **Standardem 18.1. Zbiorowe – bariery ochronne (balustrady)**.

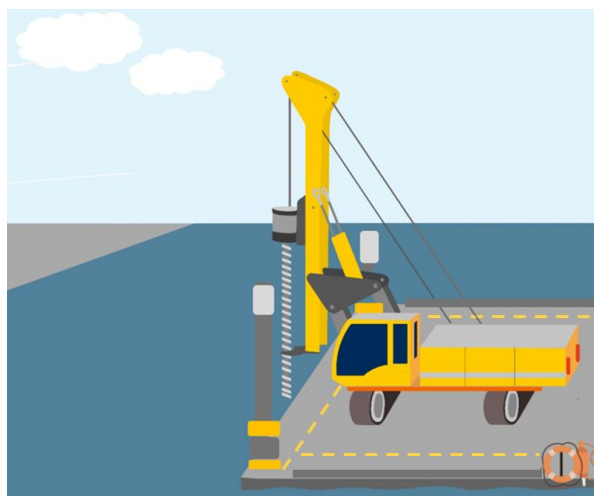


Rysunek 2 Wyznaczenie i wydzielenie strefy niebezpiecznej palownicy

12. W przypadku częstego przemieszczania sprzętu w trakcie prowadzenia prac dopuszcza się wygradzenie **strefy niebezpiecznej (6)** przy pomocy taśmy ostrzegawczej oraz wywieszanie tablic informujących o niebezpieczeństwie.
13. Do wykonywania robót palowych na wodzie należy zapewnić odpowiednio wyposażone jednostki pływające (rys. 3 i 4). Wytyczne zawarte są w **Standardzie 13.5 Roboty na wodzie, z wody oraz w kesonach**.



Rysunek 3 Pomost do cumowania łodzi ratunkowej



Rysunek 4 Jednostka pływająca do robót palowych na wodzie

14. Podstawą do rozpoczęcia i prowadzenia robót palowych jest **IBWR (22)**, która zawiera **ocenę ryzyka dla Zadania (35)**. **Organizator pracy (8)** ma obowiązek przygotowania **IBWR (22)** w oparciu o **Plan BIOZ (2)**, wytyczne projektanta oraz producentów materiałów, wyrobów i maszyn, które zostaną użyte podczas realizacji prac.
15. **Ocena ryzyka dla Zadania (35)** musi obejmować identyfikację zagrożeń, jakie mogą wystąpić od momentu dostarczenia materiałów, wyrobów i maszyn na teren budowy, poprzez ich przygotowanie do użycia i wykonanie robót. Środki zapobiegawcze - techniczne i organizacyjne - muszą obejmować wszystkie etapy realizacji robót.
16. Wszystkich pracowników uczestniczących w organizacji i realizacji robót palowych należy zapoznać z **IBWR (22)** oraz ze szczegółowymi instrukcjami bezpiecznej pracy.
17. Pracownicy muszą być **kompetentni (7)**, posiadać aktualne badania lekarskie, szkolenia BHP i instruktaże związane z wykonywaną pracą, a także mieć wymagane kwalifikacje.
18. Prace związane z wykonywaniem robót palowych muszą być prowadzone pod nadzorem **kompetentnych osób (7)**, które zostały przeszkolone z zakresu BHP przeznaczonego dla osób kierujących pracownikami.



19. Pracowników należy wyposażyć w odzież roboczą i kamizelkę ostrzegawczą lub odzież ochronną spełniającą wymagania dla 2 klasy odbłaskowości, obuwiu ochronnego oraz środki ochrony indywidualnej - **ŚOI (15)**, tj. hełm ochronny z paskiem podbródkowym, okulary ochronne spełniające wymagania dla 1 klasy optycznej, a także inne **ŚOI (15)**:
 - dostosowane do technologii oraz zagrożeń związanych z wykonywaną pracą,
 - wskazane przez producentów w kartach charakterystyki substancji i mieszanin chemicznych (tj. mieszanki betonowe, domieszki chemiczne).
20. Wyposażenie osobiste musi być zgodne ze **Standardami 18.5. Odzież i obuwie** oraz **18.4. ŚOI – sprzęt i ochrony indywidualne**.
21. Do transportu palownicy należy zapewnić pojazd specjalny, umożliwiający przewóz ładunków ponadnormatywnych.
22. Załadunek, przewóz, wyładunek i składowanie materiałów do prac palowych powinny odbywać w sposób, który pozwoli zachować ich parametry techniczne.
23. Miejsca rozładunku, pola odkładcze i place składowe, a także sposób składowania materiałów i wyrobów do robót palowych należy zorganizować zgodnie ze **Standardem 9.7 Magazynowanie i składowanie**. Miejsce składowania materiałów i wyrobów powinno być wygrozione, wyrównane i utwardzone, z uwzględnieniem odpowiednich spadków na odprowadzenie wód opadowych.
24. Do załadunku, wyładunku i transportu materiałów i wyrobów do robót palowych należy zapewnić urządzenia mechaniczne wyposażone w dedykowany osprzęt. Szczegółowe wytyczne dotyczące eksploatacji urządzeń transportu bliskiego zawarte są w **Standardzie 11.2 Urządzenia transportu bliskiego (UTB) na budowie**.
25. Osprzęt pomocniczy używany do rozładunku i transportu materiałów i wyrobów musi być atestowany, sprawny technicznie i kompatybilny z urządzeniem transportowym. Zasady doboru i inne szczegółowe wymagania eksploatacyjne zawarte są w **Standardzie 11.3 Osprzęt pomocniczy do podnoszenia**, a także w Wytycznych dostępnych na stronie **Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie (1) [Transport pionowy](#)**.
26. Maszyny i urządzenia stosowane przy robotach palowych muszą być sprawne technicznie i spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Szczegółowe wymagania dotyczące eksploatacji, konserwacji i napraw maszyn i urządzeń zawarte są w **Standardach grupy 14**.
27. Maszyny do prac palowych należy wyposażyć w urządzenia monitorujące strefy wokół maszyny lub zastosować inne rozwiązania organizacyjne.
28. Przed rozpoczęciem pracy z wykorzystaniem maszyn i urządzeń, do obsługi których wymagane są uprawnienia (np. palownice, żurawie), należy sprawdzić zgodność uprawnień operatora z klasą i typem maszyny, którą ma obsługiwać.
29. Osoby obsługujące maszyny i urządzenia przed przystąpieniem do pracy powinny zapoznać się z ich dokumentacją techniczno-ruchową i instrukcją obsługi.
30. Należy sprawdzić, czy ciężki sprzęt budowlany do robót palowych oraz środki transportu ciężkiego (dostawa wyposażenia palownicy, dostawa zbrojenia) zostały wyposażone w pomarańczową lampę błyskową i sprawny dźwiękowy sygnalizator cofania.
31. Przed rozpoczęciem pracy operator palownicy ma obowiązek sprawdzić jej stan techniczny, zgodnie z instrukcją obsługi i użytkowania.
32. Operator oraz wyznaczona przez niego osoba powinni sprawdzić zgodność działania poszczególnych mechanizmów i zespołów palownicy z instrukcją.
33. Miejsca kolizji z sieciami uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczyć na podstawie indywidualnego projektu, zgodnie ze **Standardem 4.0 Prace przy urządzeniach i instalacjach energetycznych**.
34. W czasie prowadzenia prac po zmroku lub nocą obszar roboczy należy oświetlić; punkty świetlne muszą zapewniać równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i efektu olśnienia. Wytyczne w tym zakresie zostały zawarte w **Standardzie 9.5 Oświetlenie terenu budowy i stanowisk pracy**.



C. DZIAŁANIA PODCZAS PROWADZENIA ROBÓT

1. Roboty palowe mogą być zaliczane do **prac szczególnie niebezpiecznych (3)**.
2. Roboty palowe należy prowadzić zgodnie z projektem, specyfikacją techniczną oraz w oparciu o **IBWR (22)**, z wykorzystaniem środków technicznych i organizacyjnych, które zapewniają bezpieczeństwo na stanowiskach pracy.

3. Roboty te muszą być wykonywane przez pracowników **kompetentnych (7)** i pod **bezpośrednim nadzorem (9)**, a jeżeli ich zakres mieści się w definicji **prac szczególnie niebezpiecznych (3)** - pod stałym nadzorem.
4. Prace zaliczane do **szczególnie niebezpiecznych (3)**, które zostały wymienione w Wykazie prac szczególnie niebezpiecznych, należy realizować zgodnie ze **Standardem 1.0 Prace szczególnie niebezpieczne**.
5. Pracownicy muszą być wyposażeni w odzież i obuwie ochronne i **środki ochrony indywidualnej – ŚOI (15)** - patrz B.19 i B.20.
6. Roboty przy użyciu ciężkiego sprzętu do robót ziemnych i załadunkowych oraz żurawi samochodowych pracujących w obrębie czynnej linii energetycznej należy prowadzić z zachowaniem bezpiecznej odległości, liczonej w poziomie od skrajnych przewodów. Odległość ta nie może być mniejsza niż:
 - 3 m – dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV,
 - 5 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 do 15 kV,
 - 10 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 do 30 kV,
 - 15 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 do 110 kV,
 - 30 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.
7. W obrębie czynnej napowietrznej linii elektroenergetycznej jako oznakowanie strefy niebezpiecznej na placu budowy i dojazdach powinien być umieszczony oznacznik w postaci tablicy ostrzegawczej (rys. 5). Tablice powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2 m od poziomu terenu.



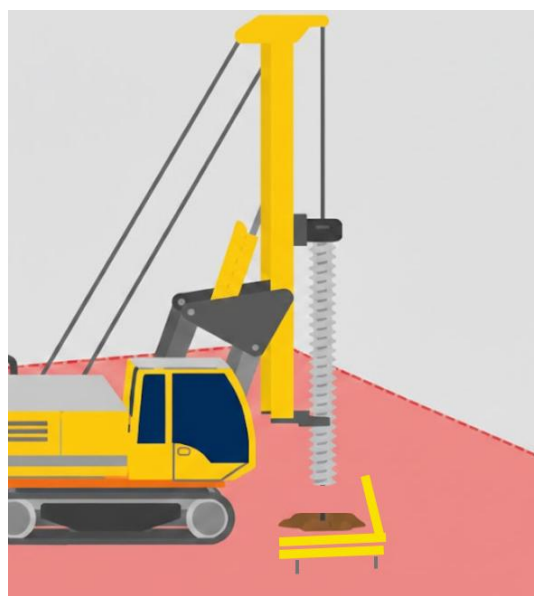
Rysunek 5 Przykład oznakowania strefy niebezpiecznej w obrębie czynnej linii elektroenergetycznej

8. Prowadzenie prac bezpośrednio pod linią energetyczną jest możliwe po jej uprzednim wyłączeniu lub pisemnym uzgodnieniu warunków bezpiecznej pracy z zarządcą tej linii.
9. Maszyny robocze, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość od napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.
10. Przed przystąpieniem do robót palowych należy wytyczyć geodezyjnie poszczególne pale, a jeśli to potrzebne, również osie pali fundamentowych i poziom platformy roboczej.
11. 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. Musi przy tym wziąć pod uwagę możliwe naprężenie spowodowane wykonywanymi manewrami, obciążeniami i działaniem czynników zewnętrznych, jak np. osiadanie gruntu czy zmienne warunki atmosferyczne.
12. Jeśli maszyna jest w ruchu (przy podnoszeniu lub opuszczaniu pala, kosza zbrojeniowego), pracownicy współpracujący muszą przebywać poza **strefą niebezpieczną (6)**, w wyznaczonej dla nich strefie bezpiecznej.
13. W przypadku montażu zbrojenia w palach wierconych **strefa niebezpieczna (6)** powinna być większa o co najmniej 5 m od długości kosza podnoszonego elementu. W przypadku braku możliwości wyznaczenia takiej strefy, np. przy pracach związanych ze stałym przemieszczaniem się maszyn, należy przeszkolić pracowników ze sposobu komunikacji z operatorem w sytuacjach możliwości wejścia w **strefę niebezpieczną (6)**.

14. Jeżeli utrzymanie kontaktu wzrokowego nie jest możliwe lub może być utrudnione, należy zapewnić możliwość porozumiewania się z operatorem za pomocą środków łączności (np. radiotelefon do przekazywania komunikatów słownych). Wytyczne dotyczące sygnałów bezpieczeństwa i zasad komunikacji zawarte są w **Standardzie 11.4 Znaki i sygnały bezpieczeństwa. Hakowi i sygnaliści**.
15. Mieszanke betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świdra, po jego wyciągnięciu z gruntu. Podawanie masy betonowej powinno odbywać się zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzenia.
16. Zbrojenie, wykonane zgodnie z projektem technicznym, należy wprowadzać w świeżą mieszanke betonową przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego. Zbrojenie powinno być wkładane centrycznie.
17. Prawidłowość wykonania robót palowych należy kontrolować na bieżąco pod kątem zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz uzgodnionymi w trakcie realizacji zmianami. Kontrole przeprowadza **kompetentna osoba (7)**, która ma uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w odpowiedniej specjalności.
18. Maszyny i urządzenia używane do wykonywania robót należy obsługiwać zgodnie z instrukcją producenta. Konieczna jest również bieżąca kontrola stanu technicznego.
19. Podczas wykonywania pali wielkośrednicowych dobrą praktyką jest stosowanie barier ochronnych wokół wykopu (w układzie „U” - rys. 6 lub „L” - rys. 7). Takie bariery zabezpieczają przed dostępem pracowników z trzech lub dwóch stron wykopu. Boki niezabezpieczone stanowią dostęp oraz strefę manewru i zrzutu materiału dla palownicy.



Rysunek 6 Przykładowe zabezpieczenie w układzie „U”



Rysunek 7 Przykładowe zabezpieczenie w układzie „L”

20. Węże młotów pneumatycznych muszą być solidnie przymocowane do młota.
21. Dobrą praktyką jest wyposażenie przewodów hydraulicznych w zawory zwrotne, eliminujące niekontrolowany wyciek oleju oraz w złączki systemowe.
22. Należy na bieżąco monitorować stateczność kafarów, palownic, dźwigów, pomp do betonu oraz innego sprzętu ciężkiego, który może stwarzać zagrożenie dla pracujących ludzi. Regularne przeglądy stanu technicznego platformy roboczej powinny być prowadzone w oparciu o **Standard 3.5 Platforma robocza**.
23. Roboty palowe na wodzie lub w pobliżu akwenów należy prowadzić w oparciu o **Standard 13.5 Roboty na wodzie, z wody oraz w kesonach**.
24. W razie przypadkowego odkrycia lub naruszenia instalacji (wod.-kan., elektrycznej, gazowej lub centralnego ogrzewania) należy niezwłocznie przerwać pracę i ustalić dalszy sposób wykonywania robót z jednostką zarządzającą daną instalacją.





25. Jeżeli podczas wykonywania robót palowych zostaną odkryte przedmioty trudne do identyfikacji, a także w przypadku natrafienia na niewypały, niewybuchy lub inne niebezpieczne materiały, należy:
- przerwać pracę,
 - zawiadomić **osobę nadzorującą (9)** roboty palowe,
 - postępować według wytycznych określonych w **Standardzie 3.1 Wykopy**.
26. Jeśli warunki lub sposób prowadzenia robót nie są zgodne z przepisami i stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia lub życia pracownika, a także w sytuacji, kiedy wykonywana przez niego praca stanowi zagrożenie dla innych osób, każdy pracownik ma obowiązek:
- powstrzymania się od wykonywania pracy,
 - ostrzeżenia o zauważonym niebezpieczeństwie osób znajdujących się w rejonie zagrożenia,
 - niezwłocznego zawiadomienia przełożonego o niebezpieczeństwie.

D. DZIAŁANIA PO ZAKOŃCZENIU PRAC

1. Po zakończeniu prac maszyny i urządzenia należy wyłączyć i zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych do ich obsługi.
2. Podczas przerw lub po zakończeniu prac palownica powinna zostać ustawiona w wyznaczonym miejscu, z opuszczonym narzędziem wiertniczym lub wbijającym w taki sposób, aby opierało się ono stabilnie na podłożu.
3. Wszystkie dźwignie sterownicze palownicy należy ustawić w położeniu neutralnym.
4. Należy dokonać przeglądu sprzętu pomocniczego służącego do transportu; osprzęt sprawny umieścić w wyznaczonych miejscach (na stelażach, stojakach lub w skrzyniach dla uniknięcia ich uszkodzenia w wyniku działania wilgoci, ognia, wysokiej temperatury, czynników chemicznych itp.), osprzęt uszkodzony lub taki, którego stan techniczny budzi wątpliwości - wycofać z eksploatacji.
5. Osoba pełniąca **bezpośredni nadzór (9)** jest zobowiązana do sprawdzenia, czy wszyscy pracownicy opuścili stanowiska pracy.

/// ZABRANIA SIĘ

1. Prowadzenia robót palowych niezgodnie z projektem, specyfikacją techniczną, **Planem BIOZ (2)** i **IBWR (22)**.
2. Ustawiania palownicy na niestabilnym podłożu, w szczególności poza obszarem platformy roboczej.
3. Wykonywania robót palowych w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, które stanowią zagrożenie dla bezpieczeństwa, w szczególności w czasie:
 - intensywnych opadów atmosferycznych,
 - silnych wiatrów o szybkości przekraczającej 20 m/s,
 - temperatury poniżej - 15°C,
 - splotu kry, wielkiej wody lub dużej fali,
 - słabej widoczności spowodowanej znacznymi opadami lub mgłą.
4. Używania niesprawnych lub niekompletnych maszyn, urządzeń i sprzętu.
5. Obsługi maszyn roboczych bez urządzeń zabezpieczających lub sygnalizacyjnych, które są wymagane przepisami.
6. Dokonywania zmian konstrukcyjnych w maszynach roboczych.
7. Obsługi maszyn, urządzeń i sprzętu przez osoby, które nie są do tego uprawnione lub nie zostały przeszkolone w zakresie ich bezpiecznego użytkowania.
8. Opuszczania przez operatorów kabin eksploatowanego sprzętu bez wyłączenia silnika.
9. Pozostawiania środków transportu, maszyn i urządzeń na terenie pochyłym, bez wcześniejszego zabezpieczenia przed samoczynną zmianą położenia i uruchomieniem.



10. Przebywania pracowników w **strefie niebezpiecznej (6)** w czasie, gdy maszyna jest w ruchu (np. przy podnoszeniu lub opuszczaniu pała, kosza zbrojeniowego).
11. Przebywania w pobliżu młota, pała, naprężonych lin oraz przewodów instalacyjnych.
12. Wchodzenia na konstrukcje i osprzęt roboczy maszyn bez odpowiedniego zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości.
13. Utrzymywania młota lub pała na linie podczas przerw w pracy.
14. Wykonywania napraw i konserwowania maszyn roboczych będących w ruchu.
15. Odtłuszczania i czyszczenia powierzchni maszyn roboczych benzyną etylizowaną lub innymi rozpuszczalnikami, których pary mogą tworzyć z powietrzem mieszaniny gazów palnych lub wybuchowych.