

STANDARDY BHP

7.2 Materiały wybuchowe do robót budowlanych



Standard zawiera minimum wymagań, jakie należy spełnić w celu zapewnienia bezpieczeństwa podczas stosowania materiałów wybuchowych do prac rozbiórkowych.

UWAGA

Sposób i warunki przeprowadzenia robót wyburzeniowych z wykorzystaniem materiałów wybuchowych, tzw. robót strzałowych, a także zasady bezpieczeństwa obowiązujące podczas wykonywania tych prac powinny być określone w **Planie BIOZ (2)**.

A. WSTĘP

1. W budownictwie materiały wybuchowe stosuje się głównie podczas prac rozbiórkowych obiektów budowlanych, ich części lub poszczególnych elementów.
2. Roboty strzałowe stosuje się przy wyburzaniu obiektów o zróżnicowanej budowie, takich jak:
 - obiekty proste, np. fundamenty budynków i budowli, fundamenty maszyn i urządzeń, płyty i przyczółki mostowe, płytowe fundamenty kominów, wielkowymiarowe belki i słupy, podciąg i inne zwarte konstrukcje, głównie żelbetowe, a także elementy płaskie (płyty, posadzki, ściany lejów, ściany wież i zbiorników), które są stosunkowo łatwe w likwidacji nożycami, ale znajdują się na wysokości i są nieosiągalne dla nożyc,
 - obiekty wysokie, np. kominy (żelbetowe, ceglane), wieże szybowe i węglowe, wieże ciśnień i inne obiekty, w których stosunek wysokości do szerokości u podstawy przekracza wartość 3,
 - obiekty wieloprzestrzenne (skomplikowane), posiadające dużą kubaturę, wysokość zbliżoną do szerokości i długość nieraz ponad dwa razy większą od wysokości oraz obiekty, które znajdują się w pobliżu przeszklonych budynków, sieci energetycznych, rurociągów itp.,
 - obiekty stalowe, których podstawową konstrukcją są stalowe słupy nośne i stalowe belki.
3. Roboty strzałowe muszą być zorganizowane i prowadzone w taki sposób, aby:
 - nie stanowiły zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi (pracowników i osób trzecich),
 - nie powodowały uszkodzenia lub zniszczenia obiektów i infrastruktury znajdujących się w otoczeniu wyburzanego obiektu,
 - nie prowadziły do niekorzystnych i trwałych zmian w środowisku naturalnym.
4. Roboty strzałowe wykonywane na części obiektu budowlanego lub na jego pojedynczym elemencie nie mogą powodować uszkodzeń zagrażających stateczności i nośności pozostałych części lub elementów obiektu.
5. Projektowanie i wykonywanie robót strzałowych należy powierzyć wyłącznie **osobom kompetentnym (7)**, które posiadają:
 - znajomość podstawowych zasad mechaniki i wytrzymałości, umiejętność wyznaczania rozkładu i kierunku działania sił i momentów sił,
 - bardzo dobrą znajomość środków strzałowych, ich właściwości i zasad bezpiecznego posługiwania się nimi,
 - znajomość techniki strzelniczej i sprzętu strzałowego,
 - umiejętność prognozowania skutków działań celowych określonego typu (strzelanie, upadek, wyznaczenie kierunku upadku lub zachowania się obiektu po wykonaniu zaplanowanej operacji).



6. Przy projektowaniu i wykonywaniu robót strzałowych należy uwzględnić zagrożenia wynikające z detonacji ładunków wybuchowych i spowodowane w szczególności: falą nadciśnienia, rozrzutem odłamków, upadkiem wyburzanego obiektu, zapyleniem, oddziaływaniem termicznym i toksycznym, a także drganiami parasejsmicznymi.
7. Uwzględniając sposób prowadzenia robót strzałowych, technologii stosowanych zabezpieczeń oraz odporności na poszczególne rodzaje zagrożeń obiektów znajdujących się w otoczeniu wyburzanego obiektu budowlanego, należy ustalić:
 - strefę zagrożenia dla ludzi,
 - strefy zagrożenia dla obiektu budowlanego obejmujące:
 - strefę zagrożenia falą parasejsmiczną,
 - strefę zagrożenia falą nadciśnienia,
 - strefę zagrożenia rozrzutem odłamków,
 - strefę bezpośredniego zagrożenia powaleniem obiektu budowlanego.
8. Roboty strzałowe wykonuje się na podstawie sporządzonej przez projektanta dokumentacji strzałowej lub – w przypadku obiektów, gdzie nie jest wymagane pozwolenie na rozbiórkę lub zgłoszenie – metryki strzałowej.
9. Dokumentacja strzałowa sporządzana dla rozbiórki obiektu budowlanego, dla której wymagany jest projekt rozbiórki, podlega sprawdzeniu pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności.
10. Dokumentacja strzałowa powinna określać:
 - dane informacyjne o obiekcie, w którym realizowane będą roboty strzałowe,
 - opis techniczny rozbieranego obiektu budowlanego, w zakresie niezbędnym do wykonania robót strzałowych,
 - sposób wykonania robót strzałowych wraz z obliczeniami wytrzymałościowymi,
 - rodzaje zagrożeń, ich oddziaływanie na ludzi i obiekty znajdujące się w otoczeniu oraz środki ograniczające ryzyko,
 - warunki prowadzenia robót oraz rodzaje przewidzianych do użycia środków strzałowych,
 - rozmiary i masę brył gruzu powstającego w wyniku robót strzałowych,
 - warunki zachowania bezpieczeństwa podczas robót strzałowych.
11. Dokumentacja strzałowa powinna być dołączona do wniosku o pozwolenie na rozbiórkę lub do zgłoszenia przekazywanego właściwemu organowi.
12. Metryka strzałowa powinna zawierać dane techniczne niezbędne do wykonania robót strzałowych, w szczególności określać rozmieszczenie i budowę poszczególnych ładunków wybuchowych, ich wielkość oraz sposób połączeń w sieci strzałowej.
13. Metryka strzałowa powinna być sporządzana (w zależności od potrzeb) dla całego obiektu budowlanego, jego poszczególnych części lub elementu.

B. DZIAŁANIA PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT

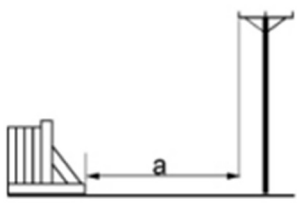
1. Na siedem dni przed planowanym terminem rozpoczęcia robót strzałowych Inwestor ma obowiązek pisemnego zawiadomienia o terminie wykonywania robót strzałowych:
 - powiatowego inspektora nadzoru budowlanego,
 - właściwego dla miejsca rozbiórki komendanta Policji,
 - właścicieli lub zarządców sąsiednich nieruchomości,
 - w miarę potrzeby właściwego komendanta Państwowej Straży Pożarnej oraz komendanta Straży miejskiej lub gminnej.
2. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom związanym ze składowaniem i stosowaniem materiałów wybuchowych powinny być określone w **Planie BIOZ (2)**.
3. Podstawą do rozpoczęcia i prowadzenia robót strzałowych jest **IBWR (22)** zawierająca **ocenę ryzyka dla Zadania (35)**, przygotowana w oparciu o **Plan BIOZ (2)** i dokumentację lub metrykę strzałową.



4. Z **IBWR (22)** i **oceną ryzyka dla Zadania (35)** oraz ze szczegółowymi instrukcjami bezpiecznej pracy należy zapoznać wszystkich pracowników, którzy uczestniczą w organizacji i realizacji prac z użyciem materiałów wybuchowych.
5. Pracownicy muszą być **kompetentni (7)**, poddawani systematycznym badaniom lekarskim, szkoleniom BHP i instruktażom związanym z wykonywaną pracą.
6. Pracownicy powinni być wyposażeni w odzież ochronną o właściwościach antyelektrostatycznych, obuwie ochronne oraz **ŚOI (15)**. Szczegółowe wytyczne dotyczące wyposażenia osobistego zawarte są w **Standardach 18.5 Odzież i obuwie** oraz **18.4 Osobiste – sprzęt i ochrony indywidualne**.
7. Strzałowi przenoszący środki strzałowe muszą być wyposażeni w opaskę ostrzegawczą koloru żółtego, noszoną na prawym ramieniu.
8. Rozpoczęcie pracy jest możliwe tylko po uzyskaniu pisemnego **pozwolenia na pracę (18)**, które określa zakres prac, wskazuje **bezpośredni nadzór (9)** oraz odpowiednie środki zabezpieczające i zakres instruktażu dla zapewnienia bezpieczeństwa pracowników.
9. **Organizator pracy (8)** – wykonawca robót strzałowych - ma obowiązek zapewnienia kierownika robót strzałowych.
10. Do zadań kierownika robót strzałowych należy zorganizowanie i prowadzenie robót strzałowych zgodnie z pozwoleniem na rozbiórkę, dokumentacją strzałową lub metryką strzałową, obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej.
11. Przed rozpoczęciem pracy kierownik robót strzałowych ma obowiązek:
 - dokonać analizy dokumentacji strzałowej lub metryki strzałowej oraz potwierdzić jej przyjęcie do wykonania poprzez złożenie podpisu,
 - zgłosić do kierownika budowy oraz Inwestora wniosek o wstrzymanie lub zmianę sposobu rozbiórki,
 - zorganizować miejsca tymczasowego składowania środków strzałowych i zapewnić ochronę magazynu w uzgodnieniu z kierownictwem budowy (rozbiórki).
12. Wszyscy pracownicy znajdujący się na terenie budowy muszą zostać zapoznani z sygnałami ostrzegawczymi poprzedzającymi dokonanie odpalenia ładunków wybuchowych.

Organizacja składu materiałów wybuchowych

13. Miejsce tymczasowego składowania środków strzałowych powinno być zlokalizowane:
 - z dala od tras komunikacyjnych i innych budynków,
 - z zachowaniem minimalnych odległości od czynnych napowietrznych linii elektroenergetycznych (rys. 1):

Minimalna odległość (a) liczona w poziomie od skrajnych przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej		Napięcie znamionowe
	3 m	dla napowietrznej linii NN o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV
	5 m	dla napowietrznej linii SN o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV
	10 m	dla napowietrznej linii SN o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV
	15 m	dla napowietrznej linii WN o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV
	30 m	dla napowietrznej linii WN o napięciu znamionowym powyżej 110 kV

Rysunek 1 Minimalna odległość sytuowania magazynów od napowietrznych linii elektroenergetycznych

- w odległości większej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli jego ściany są obudowane,
- poza strefą klina naturalnego odtłamu gruntu, jeśli ściany wykopu nie są obudowane,



- na utwardzonym, wyrównanym i odwodnionym podłożu (posadzka betonowa, nawierzchnia asfaltowa, kostka brukowa, zagęszczona nawierzchnia z tłuczni stabilizowanego mechanicznie),
 - w miejscu umożliwiającym bezkolizyjny dojazd drogą o szerokości minimum 3 m dla drogi jednokierunkowej lub minimum 6 m dla drogi dwukierunkowej.
14. Teren wokół składu o szerokości co najmniej 5 m należy oznakować tablicami „Nieupoważnionym wstęp wzbroniony”, „Zakaz palenia i używania otwartego ognia” (rys. 2).



Rysunek 2 Oznakowanie terenu składu środków strzałowych

15. Teren, na którym znajduje się skład należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych; na ogrodzeniu należy umieścić wykaz osób upoważnionych do wstępu.
16. Środki strzałowe powinny być składowane w budynku wolnostojącym lub kontenerze budowlanym o specjalnej konstrukcji przeciwybuchowej.
17. Skład należy wyposażać w środki techniczne i procedury działania na wypadek pożaru; szczegółowe wytyczne zawiera **Plan BIOZ (2)** oraz **Standard 17.2 Pożary, ochrona przeciwpożarowa**.
18. W składzie materiałów wybuchowych powinny się znajdować:
- wykaz pracowników upoważnionych do wykonywania robót strzałowych,
 - książka kontroli składu materiałów wybuchowych,
 - książka ewidencji niewypałów i znalezionych środków strzałowych.
19. Zasady przechowywania materiałów wybuchowych powinny być określone w przygotowanej przez **organizatora pracy (8)** - wykonawcę robót strzałowych „Instrukcji przechowywania materiałów wybuchowych”.
20. Odległość między miejscem składowania materiałów wybuchowych i miejscem składowania środków inicjujących powinna wynosić co najmniej 2 m.
21. Składowane środki strzałowe muszą mieć odpowiednie certyfikaty oraz nieuszkodzone opakowania.
22. Dostęp do składu materiałów wybuchowych mogą mieć jedynie pracownicy **kompetentni (7)** posiadający upoważnienie kierownika robót strzałowych. Osoby upoważnione do wykonywania robót strzałowych powinny stale posiadać przy sobie klucze do składu, w którym znajdują się środki strzałowe.

Organizacja terenu robót strzałowych

23. Teren, na którym będą prowadzone roboty strzałowe, powinien być ogrodzony i chroniony w sposób umożliwiający ścisłą kontrolę dostępu osób i pojazdów.
24. Na ogrodzeniu, w szczególności przy dościach i drogach dojazdowych do terenu, na którym będą prowadzone roboty strzałowe należy umieścić tablice ostrzegawcze „Uwaga niebezpieczeństwo! Roboty z użyciem materiałów wybuchowych” (rys. 3).
25. Tablice ostrzegawcze o wymiarach 0,8 x 1 m powinny być umieszczone w widocznych miejscach, na wysokości nie mniejszej niż 2 m.



Rysunek 3 Oznakowanie terenu robót strzałowych



26. Urządzenia, instalacje i inne niż konstrukcyjne elementy budowlane i przedmioty ruchome, które mogą powodować obniżenie bezpieczeństwa robót strzałowych, powinny być odłączone lub usunięte.
27. Przed przystąpieniem do prac strzałowych w konstrukcjach nawodnych należy zdemonstrować wyposażenie nabrzeży i pomostów.
28. Strefy zagrożenia dla ludzi, zagrożenia rozrzutem odłamków i strefę bezpośredniego zagrożenia powaleniem obiektu budowlanego należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych, w szczególności przez posterunki, blokady i patrole.
29. Jeżeli odległość od najbliższych obiektów jest mniejsza niż 100 m, a przewidywana energia wybuchu lub energia upadku mas przekracza 100 MJ, na otaczających obiektach należy zorganizować pomiar drgań, a moment powalenia obiektu lub jego części musi zostać sfilmowany.

C. DZIAŁANIA PODCZAS PROWADZENIA ROBÓT

1. Roboty strzałowe może prowadzić tylko jedna, wyznaczona do tych czynności osoba, która posiada wymagane kwalifikacje i uprawnienia – kierownik robót strzałowych.
2. Kierownik robót strzałowych jest uprawniony do wydawania poleceń wszystkim pracownikom znajdującym się na terenie rozbiórki, w okresie od dostarczenia środków strzałowych na teren robót strzałowych, aż do ich zakończenia.
3. Zasady koordynacji i współdziałania ekip strzałowych z pozostałymi zespołami pracującymi na budowie określa kierownik budowy, w porozumieniu z kierownikiem robót strzałowych.
4. Na czas prowadzenia robót strzałowych strefa zagrożenia dla ludzi powinna zostać zabezpieczona przed dostępem osób postronnych, w szczególności przez posterunki, blokady i patrole.
5. Bezpośrednio przed rozpoczęciem strzelania kierownik robót strzałowych ma obowiązek:
 - sprawdzić odłączenie wszelkich instalacji sieci uzbrojenia terenu od obiektu budowlanego, w którym prowadzone będą roboty strzałowe,
 - przeprowadzić kontrolę poprawności wykonania technicznych środków zabezpieczających oraz sposobu zabezpieczenia dostępu do strefy zagrożenia dla ludzi,
 - stwierdzić opuszczenie przez osoby trzecie strefy zagrożenia dla ludzi.
6. Zezwolenie na nadanie sygnałów ostrzegawczych i na odpalenie ładunków wybuchowych wydaje kierownik robót strzałowych po upewnieniu się, że osoby trzecie opuściły strefę zagrożenia.
7. Na czas prowadzenia prac strzałowych należy zapewnić łączność pomiędzy poszczególnymi członkami ekipy strzałowej.
8. Do obowiązków kierownika robót strzałowych w trakcie prowadzenia prac należy:
 - zapewnienie bezpiecznego wykonania tych robót zgodnie z dokumentacją strzałową lub metryką strzałową,
 - zapewnienie **bezpośredniego nadzoru (9)** nad robotami strzałowymi oraz nad pracownikami wykonującymi te prace,
 - zapewnienie nadzoru nad używaniem środków strzałowych.
30. Ilość środków strzałowych dostarczanych dziennie do składu tymczasowego powinna być skalkulowana tak, aby została zużyta w danym dniu.
31. Środki strzałowe wydaje i rozlicza wydawca środków strzałowych, na podstawie zapotrzebowania wystawionego przez kierownika robót strzałowych.
32. Wydawca środków strzałowych prowadzi rejestr wydawanych i zwróconych materiałów wybuchowych oraz środków inicjujących (w książce obrotu środkami strzałowymi).
33. Napętnianie puszek strzałowych materiałem wybuchowym oraz ładownic i spłonników materiałami inicjującymi wykonuje wydawca środków strzałowych w obecności strzałowego.
34. Do przenoszenia materiałów wybuchowych i środków inicjujących na miejsca załadunku należy stosować puszki strzałowe, ładownice i spłonniki.
35. Przenoszenie materiałów wybuchowych i środków inicjujących jest możliwe wyłącznie w fabrycznych opakowaniach lub drewnianych skrzyniach z trwałym zamknięciem.
36. Jeden strzałowy może przenosić skrzynki o masie nieprzekraczającej 25 kg.
37. Przy jednoczesnym przenoszeniu większej liczby skrzynek należy zachować co najmniej 5-metrowe odstępy pomiędzy kolejnymi skrzynkami.



9. Strzałowi przenoszący środki strzałowe powinni być oznakowani żółtą opaską ostrzegawczą, założoną na prawe ramię.
10. Rozdrabnianie elementów żelbetowych sprężonych i betonowych, złomu stalowego i żeliwnego powinno odbywać się w specjalnie do tego celu przygotowanych, odpowiednio zaprojektowanych i wyposażonych dołach strzałowych.
11. Podczas prowadzenia robót strzałowych w wodzie, umieszczone w niej ładunki należy dokładnie przytwierdzić do niszczonej konstrukcji, tak aby nie doszło do ich wypłynięcia, wypadnięcia lub wymycia.
12. Kierownik robót strzałowych (w miarę potrzeby) dokumentuje przebieg tych robót w dzienniku rozbiórki.
13. W sytuacji zagrożenia kierownik robót strzałowych jest uprawniony do wstrzymania prac oraz zgłoszenia do kierownika budowy i inwestora wniosku o wstrzymanie lub zmianę sposobu rozbiórki.
14. Każdy pracownik, który zauważy wypadek, awarię lub inną niebezpieczną sytuację związaną ze składowaniem, stosowaniem lub transportem materiałów wybuchowych (lub ryzyko zaistnienia takiej sytuacji), jest zobowiązany:
 - przerwać pracę,
 - ostrzec przed niebezpieczeństwem osoby znajdujące się w rejonie zagrożenia,
 - niezwłocznie zawiadomić przełożonego, kierownika robót strzałowych lub kierownictwo budowy.

D. DZIAŁANIA PO ZAKOŃCZENIU PRAC

1. Bezpośrednio po zakończeniu robót strzałowych kierownik robót strzałowych ma obowiązek przeprowadzenia kontroli terenu robót strzałowych oraz zapewnienia usunięcia niewypałów.
2. Kontrola musi obejmować również sprawdzenie, czy roboty strzałowe wykonywane na części lub pojedynczym elemencie obiektu budowlanego nie spowodowały uszkodzeń zagrażających stateczności i nośności pozostałych części lub elementów obiektu.
3. Decyzję o likwidacji stref zagrożenia oraz posterunków, blokad i patroli, a także wszelkie dyspozycje w tym zakresie wydaje kierownik robót strzałowych.
4. Niewykorzystane w danym dniu środki strzałowe powinny zostać zwrócone do tymczasowego składu środków strzałowych, pod warunkiem, że zapewniona jest jego stała ochrona. Jeśli zapewnienie stałej ochrony składu nie jest możliwe, środki strzałowe należy przewieźć do magazynu stałego.
5. Na koniec każdej zmiany roboczej puste puszki strzałowe, ładownice i spłonki należy zwrócić do tymczasowego magazynu.
6. Każdy strzałowy na koniec zmiany roboczej dokonuje dziennego rozliczenia zużytych środków strzałowych we własnym dzienniku strzałowym.
7. Kierownik prac strzałowych dokonuje dziennego rozliczenia zużytych środków strzałowych w dzienniku strzelań.
8. Kierownik robót strzałowych zgłasza do odbioru zakończenie robót strzałowych, a następnie potwierdza wykonanie tych robót i brak niewypałów na terenie prowadzonych prac wpisem do dziennika rozbiórki lub metryki strzałowej.
9. Po wykonaniu robót strzałowych dokumentację strzałową lub odpowiednio metrykę strzałową włącza się do dokumentacji powykonawczej.

/// ZABRANIA SIĘ

1. Składowania i magazynowania materiałów wybuchowych i środków inicjujących poza wyznaczonym składem.
2. Wchodzenia osób nieupoważnionych do wyznaczonego miejsca tymczasowego składowania środków strzałowych, a także na teren robót strzałowych.
3. Palenia i używania otwartego ognia poza miejscem do tego wyznaczonym, w szczególności na terenie składu materiałów wybuchowych i na terenie robót strzałowych.
4. Przycinania lontu detonującego i uzbrajania ładunków w tymczasowym składzie materiałów wybuchowych.



5. Używania w tymczasowym składzie materiałów wybuchowych materiałów (w tym odzieży) gromadzących ładunki elektryczności statycznej, zdolnych do zainicjowania środków strzałowych.
6. Wykonywania czynności, które mogą doprowadzić do ich przypadkowego zapłonu lub wybuchu.
7. Prowadzenia w tymczasowym składzie materiałów wybuchowych prac niezwiązanych z ich przechowywaniem.
8. Odpalania ładunków wybuchowych bez upewnienia się, że osoby postronne opuściły strefę zagrożenia.