

Technologia wykonywania robót ziemnych w szalunkach produkcji P.P.U. „WYKOPY – SERWIS”

# Bezpieczne szalowanie



Marek Kopras, Piotr Kozakiewicz

Szalunki produkowane przez spółkę „WYKOPY – SERWIS” to obudowy, przy użyciu których wykonywanie robót ziemnych przypomina kopanie studni. Kopiąc wewnątrz, studnia opuszczana jest wraz z pogłębianiem wykopu.

Dla ułatwienia prowadzenia robót, szalunki produkowane są w postaci elementów składanych bezpośrednio na budowie. W trakcie wykonywania wykopu dokłada się kolejne części konstrukcji.



Fot. 1. Układ liniowy posadowienia boksów

Obudowa wykopu jest konstrukcją wielokrotnego użytku, dlatego została zaprojektowana na uśrednione warunki gruntowo-wodne. Dobór konstrukcji obudowy, odpowiedniej do warunków ziemnych, w których przebiega realizacja, winien być poprzedzony geotechnicznym rozpoznaniem podłoża gruntowego w zakresie przewidzianym przez dokumentację techniczną zamierzonego przedsięwzięcia inżynierskiego.

Na podstawie oznaczonych parametrów geotechnicznych podłoża należy wykonać obliczenia parcia granicznego gruntu zgodnie z PN-B-03010 *Ściany oporowe – obliczenia statyczne i projektowe*. W oparciu o uzyskane wartości, elementy składowe obudowy dobierane są w taki sposób, aby zagwarantować bezpieczeństwo planowanych robót ziemnych. W przypadku stwierdzenia w trakcie trwania robót niezgodności faktycznego charakteru podłoża ze stanem przyjętym do obliczeń, badania podłoża trzeba uzupełnić i wykonać ponowne obliczenia parcia granicznego.

Przy doborze odpowiedniej konstrukcji obudowy powinno się uwzględnić następujące przesłanki:

- rodzaj, gabaryty i parametry techniczne przewidywanego sprzętu do robót ziemnych;
- rodzaj i technologię przewidywanych robót budowlano-montażowych;
- zakładane tempo realizacji robót;
- zagospodarowanie pasa roboczego na czas trwania robót;
- nieniszczące użytkowanie obudowy.

## Boksy

Najprostszy konstrukcyjnie szalunkiem jest boks, który stanowią dwie płyty stalowe połączone rozporami (fot. 1).

Technologia montażu tych szalunków jest prosta. Najpierw wykonuje się wykop wstępny w osi projektowanego medium na głębokość ok. 1 m. Następnie wstawia się uprzednio złożony boks podstawowy z nożem u dołu. Dalsza praca polega na pogłębianiu wykopu i systematycznym opuszczaniu szalunku.

Najczęściej wysokość boks podstawowy wynosi 2,0 m lub 2,4 m. Po wykonaniu wykopu do pełnej wysokości boks, montowana jest nadstawka, która – w zależności od typu – liczy od 0,6 m do 1,5 m wysokości. Po pogłębianiu wykopu szalunek jest wciskany w głąb ziemi. Jego szerokość zostaje ustalona przed wykonaniem prac i pozostaje w ścisłym związku z potrzebami konkretnej aplikacji.

Stosowane są rozpory z płynną (fot. 2) lub skokową możliwością zmiany długości (fot. 3).

Po wykonaniu prac związanych z montażem lub awarią medium przystępuje się do zasyпки i wyciągania szalunku. W pierwszej kolejności do wykopu wsypywane jest kruszywo o miąższości od 0,2 m do 0,4 m. Potem szalunek jest podnoszony na wysokość równą miąższości kruszywa. Wtedy wykop zostaje wyrównany i jest zagęszczany do odpowiedniego wskaźnika. Po wyciągnięciu szalunku na wysokość nadstawki, wyciągane są bolce mocujące płytę główną z nadstawką, a czynności kontynuowane są aż do całkowitego zasypania wykopu.

Podany przykład obrazuje pracę przy wykorzystaniu jednego boks. Jest to bardzo rzadki przypadek, gdyż na ogół pracuje się na kilku lub kilkunastu boksach, tworząc linie. Takie rozwiązanie znacznie przyspiesza pracę i podnosi jej jakość, umożliwia-

jąc precyzyjniejsze ułożenie np. kolektora. Najlepszym rozwiązaniem jest szalowanie od jednej do drugiej studni rewizyjnej. Po ułożeniu rurociągu przystępuje się do zasypywania w sposób opisany wcześniej i przewozi na czoło wykopu, gdzie można go powtórnie zagłębić.



Fot. 2. Rozpora rozkręcana



Fot. 3. Rozpora ze skokową możliwością zmiany długości

### Szalunek słupowy

Bardziej złożoną konstrukcją jest szalunek słupowy. Konstrukcja powstała w celu zabezpieczenia wykopów o głębokości powyżej 3 m. Wykonanie wykopów w tego typu szalunkach jest bardziej skomplikowane, ale ma wiele zalet. Używa się mniejszych koparek, a demontaż jest łatwiejszy, gdyż potrzeba mniejszej siły do wyciągania poszczególnych elementów szalunku.

Przystępując do montażu obudowy należy najpierw scalić części składowe rozpór. Do połączeń kołnierzowych używa się wyłącznie śrub będących na wyposażeniu fabrycznym obudowy. Śruby powinny być dokręcane równomiernie i ostatecznie dociśnięte z użyciem klucza dynamometrycznego z siłą 451 Nm według PN-M-65009.

Kolejną czynnością jest połączenie dwóch słupów z jedną lub dwiema rozporami, w zależności od konstrukcji słupa. Na drewnianych podkładach, w pozycji poziomej i w prowadnicach, umieszczane są rozpory (fot. 4). Ich przesuwność zapobiegają elementy łączące – sworzeń i zawleczka.

W punkcie początkowym wykopu, w jego osi, ustawia się zespoloną parę słupów i wbija ostrzami w grunt. Czynność tę można wykonać używając żurawia samojezdnego lub – co jest najczęściej stosowane – koparki przystosowanej do pracy jako dźwig.

Dla bezpiecznego ustawienia pierwszej pary słupów wskazane jest wykorzystanie drugiej – do pionowego wciskania słupów ostrzami w grunt. Po ustawieniu pary słupów podnosi się płytę i wstawia od góry profilem „T” w zewnętrzną prowadnicę słupa, ostrzem na zewnątrz. Podobnie należy wstawić drugą płytę w prowadnicę drugiego słupa, zachowując rozstaw obydwu płyt przy użyciu odpowiedniego przymiaru.

Następnie na profile, na końcach płyt, należy wsunąć kolejną zespoloną parę słupów i zagłębić ją w grunt, po czym można przystąpić do wybierania gruntu koparką podsiebnią pomiędzy ścianami przęsła. W narożnikach przęsła pozostaną resztki gruntu, będące poza zasięgiem koparki („pole martwe”). Stąd okresowo, co ok. 0,5 m głębokości, należy przerwać pracę koparki w celu ręcznego odspojenia gruntu w tych polach oraz podkopania ostrza słupów.

Dociśnięcie słupy łyżką koparki z góry spowoduje ich zagłębienie w podłożu. W czasie zagłębiania słupów należy przestrzegać zasady równomierności zagłębiania słupów w każdej parze. Odchylenie rozpory od poziomu w czasie zagłębiania nie może przekraczać 8°, zgodnie z normą EN-13331.



Fot. 4. Liniowa obudowa wykopu do głębokości 4,8 m z rozporą rolkową



Fot. 5. Montaż płyt wewnętrznych i pogłębianie wykopu

Po zagłębieniu słupów naciskiem łyżki koparki zagłębia się stopniowo obydwie płyty. Niedopuszczalne jest wbijanie płyt uderzeniami organu roboczego koparki, gdyż może to doprowadzić do ich uszkodzenia i obniżenia wartości użytkowej. W trakcie zagłębiania płyt ważne jest, by zwracać uwagę na bezpośrednie otoczenie wykopu.

W razie osuwania się w głąb gruntu, bezpośrednio za płytami (na zewnątrz) powinno się zwiększyć zagłębienie płyt w stosunku do dna wykopu, a szczeliny za płytami wypełnić gruntem sypkim o zagęszczeniu, zbliżonym do stanu gruntu rodzimego. W przeciwnym przypadku może nastąpić oberwanie klina gruntu za obudową i przechylenie przęsła, uniemożliwiające dalsze prowadzenie robót.

Po osiągnięciu pełnego zagłębienia obydwu płyt, w wewnętrzne prowadnice słupów wprowadza się kolejną parę płyt ostrzami na zewnątrz i kontynuuje pogłębianie wykopu (fot. 5).

Po osiągnięciu zamierzonej głębokości wykopu, w prowadnice słupów od strony koparki wsuwa się, ostrzami na zewnątrz,

następną parę płyt, zaś na drugim ich końcu zakłada kolejną zespoloną parę słupów i prowadzi wykop w następnym przęsle. W przypadku zatrudnienia na budowie koparki podsiębiernej, należy w każdym przęsle wykonać wykop do projektowanej głębokości jeszcze przed ustawieniem kolejnego przęsła. Wynika to z ograniczonego wysięgu organu roboczego koparki podsiębiernej, pracującej w położeniu osiowym w stosunku do pasa roboczego. Jest ono ograniczone w poziomie ścianami wykopu, a w pionie dnem wykopu i rozporami.

Przed przystąpieniem do montażu kolejnych płyt w zagłębionym przęsle sprawdza się prawidłowość współpracy wszystkich elementów obudowy.

Przed rozpoczęciem wyjmowania płyt, dolną część wykopu należy zasypać gruntem do wysokości od 0,2 m do 0,4 m. Po podniesieniu płyt do poziomu warstwy zasyпки rozgarnia się grunt i zagęszcza do odpowiedniego wskaźnika. Po podniesieniu nadstawek lub wewnętrznych płyt są one wyciągane przy równoczesnym zasypywaniu wykopu do pełnej wysokości.

W trakcie podnoszenia płyt stopniowo wyciąga się parę słupów na końcu demontowanego przęsła. Dalszy demontaż przęsła prowadzony jest według podanych wcześniej zasad, aż do całkowitego zasypiania wykopu. Walory użytkowe obudowy słupowej można wykorzystać stosując na jednym odcinku roboczym dwie koparki – podsiębierną i chwytakową. Koparka podsiębierna wykorzystywana jest do montażu elementów obudowy i wykonania wstępnego wykopu, natomiast koparka chwytakowa do zagłębienia i zasypywania wykopu oraz demontażu obudowy.

Uwaga! Nie dopuszcza się wyjmowania rozpór w czasie wyciągania obudowy z wykopu, nie wolno też wyciągać obudowy wykopu przed częściowym zasypianiem i zagęszczeniem dna wykopu.

**Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe**

„WYKOPY-SERWIS” Sp. z o.o.

Szklarnia 7

64-510 Wronki

tel. 067 254 11 96

fax 067 254 11 26



**MASZyny I OSPRZĘT DO WIERCEŃ HORYZONTALNYCH I MIKROTUNELOWANIA**

Maszyny i urządzenia HDD

- nowe (Drillto Trenchless)
- używane (Vermeer, Ditch Witch, TT)

Systemy płuczkowe

Pompy płuczkowe i części zamienne

Bentonity i polimery

Osprzęt wiertniczy

Naprawy systemów lokalizacji



**DCS Poland**

**Drilling Chemicals Service**

ul. Zakopiańska 9

30-418 Kraków

**Dział Sprzedaży:**

tel.: 012 269 80 90,

fax: 012 269 80 91, tel. kom.: 0 606 207 711

e-mail: sprzedaz@dcspoland.com

www.dcspoland.com

Przedstawiciel m.in.:



**DRILLTO TRENCHLESS CO., LTD.**



**DRICONEQ AB**