

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48211

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 21.V.1963 (P 101 645)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 5.VI.1964

Kl. ~~84-3712~~

19d, 21/02
37/15/22

MKP E 62 d 24/02

UKD 624.138.23

Twórca wynalazku: mgr inż. Marian Szwaciński

Właściciel patentu: Płockie Przedsiębiorstwo Robót Mostowych, Płock
(Polska)

Sposób wykonywania podpór słupowych i fundamentów podpór dla dużych nośności, a zwłaszcza podpór mostowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonywania podpór słupowych i fundamentów podpór dla dużych nośności, a zwłaszcza podpór i fundamentów podpór mostowych, z żelazobetonowych rur wirowanych.

Znane sposoby wykonywania betonowych lub żelazobetonowych podpór mostowych w postaci filarów nie pozwalają na wykorzystanie w pełni materiału w zakresie jego możliwości wytrzymałościowych, a masywność znanych podpór mostowych podyktowana jest w zasadzie nie obciążeniem, na jakie będą narażone, lecz możliwością nośną gruntu, na którym są posadawiane. Stosowane coraz częściej podpory żelazobetonowe, słupowe, rozwiązują wprawdzie lepiej to zagadnienie, jednak ich wykonanie na miejscu budowy jest związane z dużymi stratami robocizny na wykonywanie precyzyjnych deskowań.

Próbowano również zmniejszyć zużycie materiałów na fundamenty oraz ograniczyć pracochłonność posadowiania podpór i fundamentów dużych nośności, przez zastosowanie pali wierconych Wolfsholtza, prefabrykowanych pali wbijanych i innych. Rozwiązania te istotnie pozwalają zmniejszyć zużycie materiałów, ale równocześnie pociągają za sobą szereg niedogodności. Podpory na palach wierconych trzeba bowiem betonować na miejscu budowy, przy czym zawsze istnieje niepewność,

2

czy zostały one zabetonowane prawidłowo, bez przerwania pola i bez zwężenia jego przekroju. Podpory na palach prefabrykowanych nie mają wprawdzie tych wad, gdyż są wykonywane na powierzchni i ich przekrój poprzeczny może być kontrolowany, jednakże pale tego typu nie są w pełni wykorzystywane w stosunku do ich możliwości nośnych z punktu widzenia wytrzymałości materiału, co też oznacza zbyt duże zużycie materiałów. Korzystniejsze byłoby wykonywanie takich pali z pozostawieniem wewnątrz przestrzeni nie wypełnionej betonem, to jest na tej zasadzie, jak wykonuje się elementy żelazobetonowe bloków stropowych, jednak ze względu na małe przekroje pali oszczędność byłaby tu niewielka, a wytwarzanie pali bardziej skomplikowane.

Obecnie stwierdzono, że można nie tylko uniknąć wszystkich opisanych wad, ale i osiągnąć szereg dodatkowych korzyści, jeżeli do wytwarzania tych podpór zastosuje się żelazobetonowe rury wirowane. Przy użyciu tych rur zamiast wszelkiego rodzaju konstrukcji słupowych, betonowanych na miejscu budowy przy użyciu deskowań, jak również zamiast masywnych korpusów filarów mostowych, można wykonywać lekkie, estetyczne, a jednocześnie odznaczające się dużą nośnością podpory słupowe. Żelazobetonowe rury wirowane można także stosować do fundamentów o dużej nośności

w postaci pali dużych średnic, przy użyciu różnych technologii wykonawstwa, poczynając od pali wierconych, poprzez pale wbijane, aż do studzien z rur.

Podpory słupowe lub słupy, wykonane sposobem według wynalazku z żelazobetonowych rur wirowanych, mają powierzchnię gładką, nie wymagającą żadnych dodatkowych prac wykończeniowych, jak na przykład stosowania okładziny, która w znanych konstrukcjach, mimo stosunkowo znacznego kosztu, nie jest dostatecznie odporna na działanie czynników atmosferycznych, zwłaszcza mrozu oraz na uderzenia, na przykład lodu. Poza tym, dzięki dużej możliwości pracy na zginanie, rury wirowane są bardziej wytrzymałe w transporcie niż inne elementy żelazobetonowe.

Sposób według wynalazku daje szereg możliwości wykonywania podpór dla dużych nośności, a zwłaszcza podpór mostowych, przy użyciu rur żelazobetonowych, wirowanych. Na rysunku uwidoczniło przykłady tych rozwiązań, a mianowicie fig. 1 przedstawia widok z boku i przekrój pionowy podpory słupowej z okrągłej, żelazobetonowej rury wirowanej, wypełnionej betonem połączonym ze ścianką rury, fig. 2 — rozwiązanie jak na fig. 1, lecz przy wypełnieniu betonem nie połączonym ze ścianką rury, fig. 3 — widok z boku i przekrój pionowy podpory słupowej z okrągłej, żelazobetonowej rury wirowanej, nie wypełnionej wewnątrz betonem, fig. 4 — widok z boku i przekrój pionowy dolnej części żelazobetonowej rury wirowanej dla pali wierconych, wyposażonej w dolnym końcu w ostrze, fig. 5 — przekrój wzdłuż linii A-A z fig. 4, fig. 6 — miejsce połączenia dwóch odcinków rur w widoku z boku i w przekroju pionowym, fig. 7 — widok z boku i przekrój pionowy dolnej części rury wirowanej, przeznaczonej do wbijania przy użyciu wibromłotów, fig. 8 — przekrój wzdłuż linii A-A z fig. 7, a fig. 9 — widok z boku i przekrój pionowy pala z żelazobetonowej rury wirowanej z zaślepieniem końcem w kształcie ostrza.

Zgodnie z fig. 1, do budowy podpory słupowej stosuje się żelazobetonową rurę wirowaną 1, na przykład kielichową rurę, używaną do budowy rurociągów tłocznych. Rurę tę ustawia się pionowo na fundamencie 2, ściśle w osi podpory słupowej, po czym przestrzeń wewnątrz ścianek 3 wypełnia się betonem 4. Dla lepszego powiązania betonu 4 ze ścianką 3 wskazane jest wypuścić końce zbrojenia rury do wewnątrz podczas jej wytwarzania. Aby w pełni wykorzystać wysokie właściwości wytrzymałościowe betonu, z którego jest wykonana rura, korzystnie jest do wypełnienia rury użyć beton wysokiej marki i o małym skurczu. Przy tym typie podpory obciążenie jest przyjmowane równocześnie przez beton ścianki i beton, stanowiący wypełnienie. Taka konstrukcja słupa pozwala też wykorzystać ściankę rury jako pełnonośną część konstrukcyjną podpory słupowej, a przy tym ścianka ta stanowi równocześnie licówkę podpory. Górna część rury jest przykryta nakładką wyrównującą 5.

Drugi typ podpór słupowych według wynalazku, uwidocznił na fig. 2, jest jakby odwrotnością pierwszego. Zastosowano tu wprawdzie również

żelazobetonową rurę wirowaną 1 na fundamencie 2, ale beton 4, wypełniający rurę, nie jest powiązany ze ściankami 3, przy czym dla zabezpieczenia się przed miejscowym nawet powiązaniem się betonu ze ścianką, wskazane jest powlekanie wnętrza rury odpowiednią warstwą izolującą, na przykład asfaltem. Chodzi bowiem o to, aby beton wypełniający wnętrze rury, dociskany wkładką oporową 6, mógł pracować niezależnie od rury otaczającej, pracującej wtedy na rozciąganie. Beton wypełniający może tu być niskiej marki.

Trzeci typ podpór słupowych według wynalazku (fig. 3) uzyskuje się przez zastosowanie żelazobetonowych rur wirowanych 1 bez wypełniania ich betonem, a ewentualnie z wypełnieniem luźnym materiałem, na przykład impregnowanym piaskiem, nie branym pod uwagę w obliczeniach wytrzymałościowych. W tym przypadku korzystnie jest stosować rury wirowane o grubszych ściankach 3 tak, aby powierzchnia poprzecznego przekroju ścianek stanowiła 35—45% powierzchni przekroju podpory słupowej. Ma to znaczenie szczególnie w tych przypadkach, gdy decydującym czynnikiem jest stateczność podpory słupowej, a nie jej możliwości wytrzymałościowe. Montaż tego typu podpór jest bardzo prosty i łatwy do prowadzenia nawet w okresie zimowym. Zastosowanie prefabrykowanych poprzecznych belek wieńczących 7 ułatwia jeszcze bardziej montaż i eliminuje jakiegokolwiek betonowanie na miejscu.

Zgodnie z wynalazkiem fundamenty dla dużych nośności, a fundamenty podpór mostowych w szczególności, wykonuje się z żelazobetonowych rur wirowanych o różnych średnicach. Rury o średnicy w granicach 300—600 mm mogą być stosowane do pali wierconych oraz wbijanych znanyymi sposobami, przy czym dolny koniec rury może być zaślepiiony lub wyposażony w odpowiednie zakończenie. Rury o średnicach większych mogą być stosowane do robót palowych w szerszym zakresie, przy użyciu różnych metod, nie wykluczając wiercenia, wbijania, a także sposobów studniarskich. Dzięki zastosowaniu do tych celów żelazobetonowych rur wirowanych można roboty palowe całkowicie zmechanizować i sprowadzić je do przemysłowych metod wykonawstwa.

Zastosowanie żelazobetonowych rur wirowanych zamiast rur stalowych przy palach wierconych pozwala na pozostawianie ich w gruncie i wykorzystywanie jako części składowej pala.

Zgodnie z wynalazkiem do robót palowych można stosować znane żelazobetonowe rury wirowane, wyposażone w odpowiednie końcówki. Na fig. 4 i 5 przedstawiono ostrze wirowanej rury żelazobetonowej dla pali wierconych o średnicy około 600 mm. Ostrze to składa się z pierścienia wzmacniającego 8, wykonanego ze stalowego kątownika oraz właściwego ostrza 9, wykonanego z blachy stalowej i zamocowanego na śruby.

Aby uniknąć konieczności stosowania zbyt długich odcinków rur, można zgodnie z wynalazkiem łączyć krótsze odcinki rur tak, jak to przykładowo uwidocznił na fig. 6. W końcu rur, mające w ściankach wycięcia, zabetonowuje się podczas wykonywania rur pierścienie 10 z perforowanej blachy stalowej. Dla połączenia dwóch rur nakłada

się na ich końcu ćwierćpięście 11 z blachy stalowej, również z otworami, odpowiadającymi otworom w pierścieniach 10 i przymocowuje je za pomocą śrub łączących 12.

Na fig. 7 i 8 przedstawiono ostrze żelazobetonowej rury wirowanej czołowej, przeznaczonej do pogrążania w grunt przy użyciu wibromłotów. W zakończeniu rury zabetonowany jest pierścień 10, do którego przymocowane jest śrubami ostrze 9 z blachy stalowej, usztywnione kątownikami 13, a od dołu brzeg rury jest zabezpieczony pierścieniem wzmacniającym 8, wykonanym ze stalowego kątownika.

Pogrążanie żelazobetonowych rur wirowanych na założoną głębokość może być dokonane dowolnymi, znanymi sposobami, zależnie od warunków hydrogeologicznych, w tym także przy pomocy rozmywania gruntu, po czym rurę zapełnia się betonem niskiej marki.

Doświadczenia z pogrążaniem wszelkiego rodzaju rur za pomocą wibromłotów wykazały, że wraz z zagłębianiem rury osiada i zagęszcza się stopniowo grunt wewnątrz tej rury tak, że po pewnym czasie zaślepią całkowicie rurę i posuwa się z nią jako jedna całość. Zjawisko to występuje zwłaszcza przy stosowaniu rur o średnicach do 600 mm i przy głębokości 8—12 m. W tych warunkach około 80% części rury znajdującej się w gruncie jest zapełnione silnie zagęszczonym gruntem. Pozwala to na poważną oszczędność betonu, gdyż zabetonować trzeba tylko górną część rury, to jest około 20% rury zagłębionej, a pał pracuje całym przekrojem,

Zgodnie z wynalazkiem w pewnych przypadkach do wykonywania fundamentów z wirowanych rur żelazobetonowych, wbijanych wibromłotami, stosuje się rury z zaślepieniem ostrym końcem, uwidocznione przykładowo na fig. 9. Stalowe ostrze 14 w kształcie stożka jest przymocowane do wbetonowanego w dolny koniec rury pierścienia 10 z perforowanej blachy stalowej i złącze jest wzmocnione kątownikami 13, przymocowanymi za pomocą nie uwidoczniionych na rysunku śrub, jak na fig. 7. Ostrze jest wewnątrz wypełnione betonem 15.

Zgodnie z wynalazkiem, stosując żelazobetonowe rury wirowane o średnicy 600—2000 mm, a nawet większej, można wykonywać fundamenty w postaci filarów na studniach. Dolny koniec czołowej rury może być wyposażony we wzmocnienia, na przykład jak opisane wyżej w odniesieniu do fig. 4, a łączenie odcinków rur może odbywać się podobnie, jak to przedstawiono na fig. 6. Grunt można wydobywać ręcznie lub mechanicznie, systemem studniarskim albo przez rozmywanie wodą pod ciśnieniem i wypompowywanie rozmytego gruntu. W przypadku natrafienia na przeszkodę, której nie można pokonać innymi sposobami, rura może być przez zmontowanie dwóch przepon przekształcona na pewien czas w keson.

Poza omówionymi wyżej zakończeniami rury czołowej oraz elementami, umożliwiającymi łączenie odcinków rur, sposób według wynalazku prze-

widuje stosowanie żelazobetonowych rur wirowanych, wykonanych znanymi metodami. Ze względu na silne zagęszczenie betonu, rury te mogą być stosowane w środowiskach, wykazujących pewne zakwaszenie, zwiększające agresję wód gruntowych. Rury, które będą pracować w środowisku o znacznym zakwaszeniu, to jest przy pH poniżej 6, powinny być wykonane z cementu hutniczego. Przy pH poniżej 4 trzeba stosować dodatkowe środki ochrony betonu przed korozją chemiczną. Przy wyrobie rur wirowanych można stosować dodatki odpowiednich barwników do masy betonu, dzięki czemu uzyskuje się rury dowolnie zabarwione.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania podpór słupowych i fundamentów podpór dla dużych nośności, zwłaszcza podpór mostowych, znamieny tym, że jako podpory słupowe ustawia się na fundamencie żelazobetonowe rury wirowane i na nich opiera konstrukcję, zaś w przypadku wykonywania fundamentów podpór, jako fundament stosuje się zagłębione w grunt żelazobetonowe rury wirowane, przy czym zagłębianie tych rur prowadzi się przy użyciu jednej lub kilku dowolnych metod, odpowiednich w danych warunkach gruntowych.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że stosuje się łączenie odcinków wirowanych rur żelazobetonowych, zwłaszcza łączenie przez nakładanie stalowych ćwierćpięści (11) z otworami na perforowane stalowe pierścienie (10), wbetonowane w ścianki (3) na końcach rur i skręcanie śrubami (12).
3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że ustawione na fundamencie żelazobetonowe rury wirowane, mające służyć jako podpory słupowe, pozostawia się wewnątrz niewypełnione lub zapełnia ich wnętrze lekkim materiałem, względnie zapełnia betonem (4) nie wiążąc go ze ściankami (3) rury, albo wypełnia się betonem wiążącym się ze ściankami rury, przy czym w ostatnim przypadku dla lepszego powiązania stosuje się rury, mające wypuszczone do wewnątrz końce zbrojenia podczas ich wytwarzania.
4. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że na czołowym końcu dolnej rury umocowuje się stalowy pierścień wzmacniający (8) i stalowe ostrze (9), ewentualnie wzmocnione stalowymi kątownikami (13), względnie zaślepią się czołowy koniec dolnej rury stalowym ostrzem (14) w kształcie stożka, wypełniając to ostrze betonem (15).
5. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że przy zagłębianiu żelazobetonowych rur wirowanych przy użyciu wibromłotów stosuje się rury o nie zaślepienym czołowym końcu dolnej rury i po zagęszczeniu się gruntu we wnętrzu rury, betonuje się tylko górną część wnętrza rury, ponad zagęszczonym w niej gruntem.

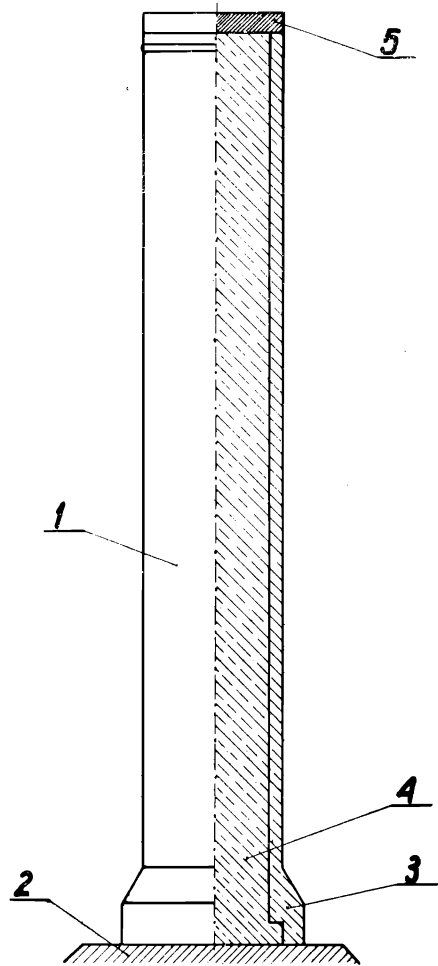


Fig. 1

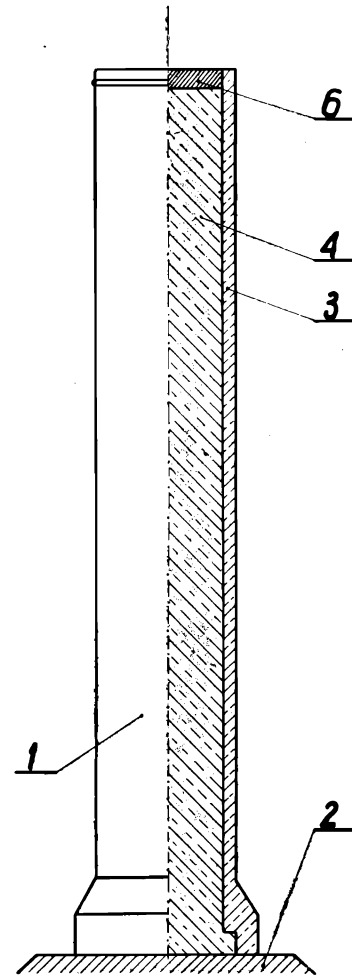


Fig. 2

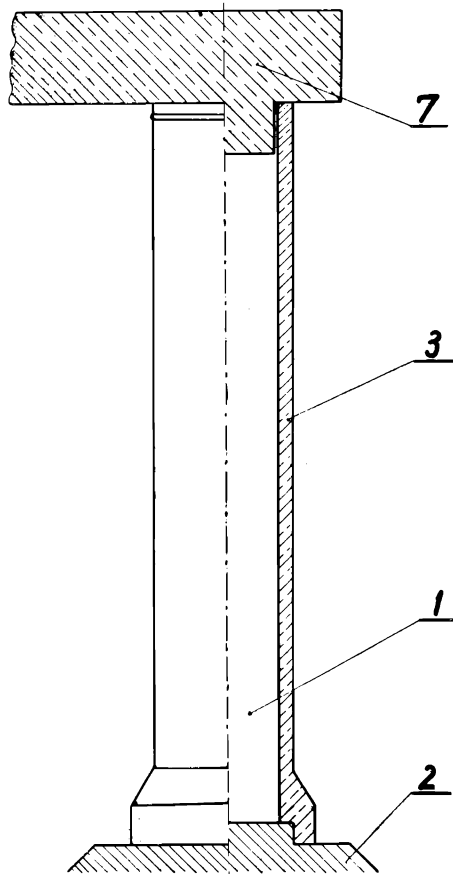


Fig. 3

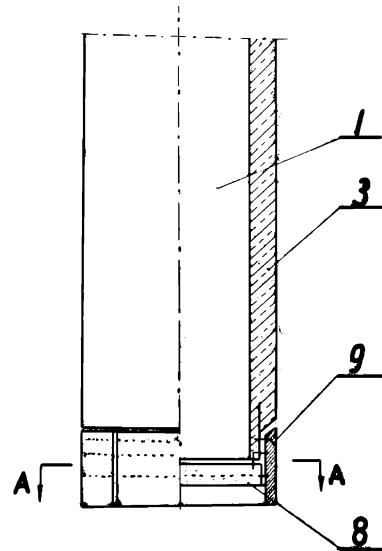


Fig. 4

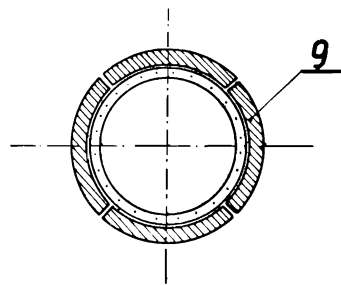


Fig. 5

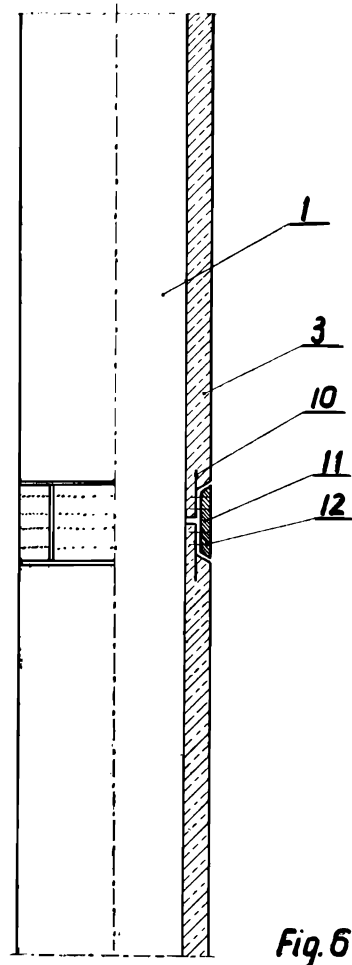


Fig. 6

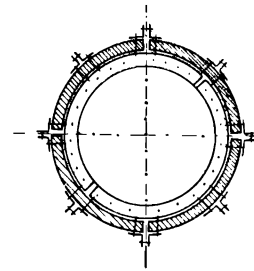


Fig. 8

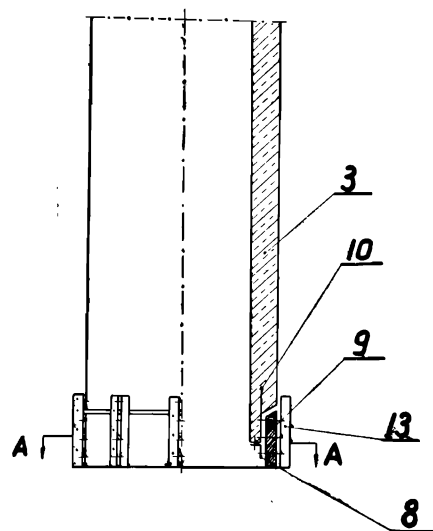


Fig. 7

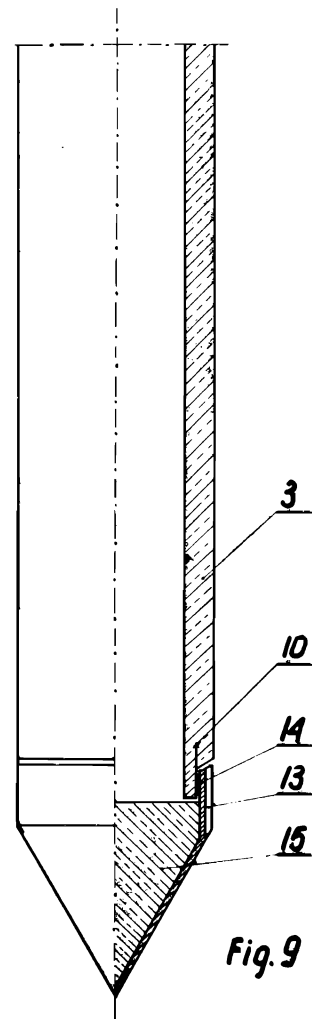


Fig. 9