

Warszawa, 18 kwietnia 1933 r.

E02d 5/48

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

## OPIS PATENTOWY

Nr 17902.

Kl. ~~84c~~ 2.

Compagnie Internationale des Pieux Armés Frankignoul Sté A<sup>me</sup>  
(Leodjum, Belgja).

84c 5/48

**Sposób wykonywania pali betonowych w gruncie zapomocą zapuszczanych rur.**

**Patent dodatkowy do patentu Nr 14147.**

Zgłoszono 28 sierpnia 1931 r.

Udzielono 30 stycznia 1933 r.

Najdłuższy czas trwania patentu do 11 lipca 1946 r.

Według patentu Nr 14147 do wewnątrz zapuszczanej rury nasypuje się najpierw warstwę tłucznia lub zwykłych kamieni, a następnie sypie się warstwę suchego betonu, która pod działaniem uderzeń ubijaka wytwarza szczelny czop z betonu, silnie przylegający do ścianki rury i stanowiący ostrze przy jej zapuszczaniu. Istotną rzeczą przy tym sposobie jest to, aby ubijana warstwa dawała się ubijać w zwarty ściśły czop.

Sposób według niniejszego wynalazku polega na tem, że odrzuca wprowadzanie pierwszej warstwy z tłucznia lub ze zwy-

kłych kamieni, a wprowadza do zapuszczanej rury warstwę dającą się ubijać, niezupełnie suchą, nawet zlekka wilgotną i w miarę potrzeby zmieszaną z kamieniami. W pewnych przypadkach warstwa ta może się składać z samych tylko materiałów kamiennych.

Pod działaniem pierwszych uderzeń ubijaka, które mogą być bardzo silne, wprowadzona do rury warstwa będzie mocno dociskana do ścianek rury i wytworzy zwarty czop, który przez tarcie będzie silnie przylegał do jej ścianek. Dalsze uderzenia ubijaka w czop, stanowiący teraz

ostrze zapuszczanej rury, będą powodować stopniowe zagłębianie się rury w gruncie do żądanej głębokości. Utworzony w ten sposób czop tworzy szczelne połączenie z rurą i wskutek tego nie dopuszcza do przenikania wody do zapuszczanej rury.

Po zapuszczeniu rury na żadaną głębokość nalewa się według wynalazku do niej stopniowo ponad czop pewną ilość wody, wystarczającą do rozmiękczenia masy czopa, który wówczas nie będzie już tak mocno przylegał do ścianek rury. Jeżeli ta masa zawiera cement, to po dodaniu wody staje się ona betonem, który nadaje się do danej roboty.

Teraz dopiero przystępuje się do wykonywania samego pala. Zapuszczona rura zostaje nieco podniesiona na taką wysokość, aby czop mógł z niej częściowo wyjść. Teraz znów następują uderzenia ubijaka na czop. Ponieważ rura jest teraz nieco podniesiona i utrzymywana w tem położeniu, uderzenia ubijaka nie wywołują opuszczania się rury, a służą do wypychania zawartej w niej masy jeszcze miękkiego betonu, którego większa część zostaje wypchnięta z rury i dociśnięta do gruntu pod rurą. Czop, który służył pierwotnie jako ostrze zapuszczanej rury, staje się w ten sposób częścią podstawy wykonywanego pala betonowego. W tym okresie część czopa pozostaje jeszcze w rurze, aby zapewnić jej szczelność, a więc uniemożliwić dostęp wody i mułu do dolnego końca rury.

Następnie zapuszczona rura zostaje stopniowo podnoszona i za każdym razem wprowadzane są kolejno dawki betonu, rozrobionego potrzebną ilością wody. Każda dawka jest ubijana zapomocą ubijaka; w ten sposób otrzymuje się gotowy pal.

Na rysunku uwidocznione są rozmaite rodzaje pali, wykonanych sposobem według wynalazku, przyoznaczone fig. 1 — 7 przedstawiają kolejne okresy wykonywania pionowego pala betonowego; fig. 8 — 12 — kolejne okresy wykonywania pala żelazobe-

tonowego; fig. 13 i 14 — wykonywanie pochylego pala betonowego i fig. 15 — 21 przedstawiają kolejne okresy wykonywania pala, gdy rura natrafia na nieoczekiwany opór przy jej zapuszczaniu.

Według fig. 1 — 7 do dolnej części zapuszczanej rury *a* wprowadza się najpierw pewną ilość mieszaniny betonu (cement, piasek, tłuczeń, żwir lub kamienie) lub tylko kamienie bez tworzywa wiążącego. Mieszaninę tę, która może być sucha lub nieco wilgotna, ubija się zapomocą ubijaka *b* aż do wytworzenia w dolnej części rury szczelnego czopa *c*, który służy jako ostrze zapuszczanej rury i pociąga za sobą tę rurę dzięki tarciu i mocnemu przyleganiu do jej ścianek.

Na skutek uderzeń ubijaka w czop rura zostaje wbita w grunt do żądanej głębokości (fig. 3). Następnie wprowadza się do rury wodę w celu rozmiękczenia czopa (fig. 4), który po odpowiednim podniesieniu rury i na skutek uderzeń ubijaka *b* odrywa się od jej ścianek, zostaje częściowo z niej wypchnięty i mocno dociśnięty do gruntu pod rurą *a* (fig. 5). W celu wykonania pala, wrzuca się do rury kolejno dawki betonu, które stopniowo są ubijane zapomocą ubijaka i w ten sposób, osiadając w gruncie, tworzą pal (fig. 7).

Na fig. 8 — 12 przedstawione są kolejne okresy wykonywania pala żelazobetonowego. Najpierw zapuszcza się rurę, w której dnie ubija się z masy betonu czop, wypchnięty nieco z rury. Następnie do rury opuszcza się uzbrojenie w postaci cylindrycznej siatki *n—m*, między którą a ścianką rury pozostaje niewielka przestrzeń wolna (fig. 9).

Następnie wprowadza się do rury dawkę świeżego betonu do określonej wysokości tak, aby dolna część uzbrojenia była w nim zanurzona (fig. 10).

Wówczas należy uruchomić ubiłek *b* (fig. 11), który ze względu na stożkową głowicę *e* i średnicę znacznie mniejszą od

cylindrycznego uzbrojenia może się swobodnie opuszczać i ubijać beton, wytłaczając go pod rurą na boki. W tym samym czasie rura *a* zostaje nieco podniesiona, aby masa betonu, znajdująca się na dole rury, mogła z niej wyjść. Wytłaczany pod rurą beton naciska na grunt i pokrywa pod dużym ciśnieniem uzbrojenie, którego podłużne pręty spoczywają na mocno ściśniętej rozszerzonej podstawie pala, przedstawionego w stanie wykończonym na fig. 12.

Takie samo uzbrojenie w postaci cylindrycznej siatki może być stosowane i do pali pochyłych.

Opisany wyżej sposób szybkiego zapuszczania rury do gruntu zapomocą ubijaka o stożkowej głowicy, którego średnica winna być znacznie mniejsza od średnicy rury, jest szczególnie korzystny do szybkiego racjonalnego i ekonomicznego wykonywania w gruncie pochyłych pali betonowych.

Dotychczas pochyłe pale betonowe nie mogły być wykonywane szybko i ekonomicznie ze względu na znaczne trudności ścisłego zachowania pochylenia.

Przy sposobach stosowanych dotychczas ubijak, którego waga jest zawsze znaczna, musiał pokonywać znaczny opór tarcia przy ślizganiu się w zapuszczanej pochyłej rurze. Wskutek tego jego siła uderzenia oraz ubijania znacznie malała i to temwięcej, im większe było pochylenie rury. Prócz tego tarcie poślizgowe ubijaka o ścianki rury wywoływało szybkie jej zużycie. Mimo kosztownych i skomplikowanych przyrządów, mających na celu spółśrodkowe prowadzenie ubijaka, ślizgał się on w rurze mimośrodowo, a poza tem stosowane do tego przyrządy nie nadawały się do wykonywania pochyłych pali uzbrojonych.

W myśl wynalazku przytoczone powyżej niedogodności zostają usunięte w ten sposób, iż stożkowa głowica ubijaka, prowadzonego po pochyłej prowadnicy, uderza o zewnętrzną krawędź rury, wskutek

czego ubijak opisuje wewnątrz tej rury łuk, nie uderzając jednak o wewnętrzną jej ściankę. Na fig. 13 i 14 uwidocznione jest wykonywanie pochyłego pala betonowego.

Na pochyłej prowadnicy *d* spoczywa zapuszczana rura *a*, która jest prowadzona w pierścieniu prowadniczym *k* zapomocą łańcuchów *f*. Poza rurą *a* spoczywa również na pochyłej prowadnicy *d* ubijak *b*, przesuwany zapomocą linki *g*.

Ubijak ten posiada stożkową głowicę *e*, jak w poprzednim przykładzie wykonywania pali betonowych i jak ubijak, stosowany do wykonywania sposobu według patentu Nr 14147.

Zgodnie ze swem przeznaczeniem ubijak jest stosowany do ubijania czopa betonowego *c* w dolnej części rury *a*, do zapuszczania tej rury na skutek uderzeń ubijaka w czop, do wypychania czopa poza rurę z chwilą zapuszczenia jej na żadaną głębokość, do wytwarzania z rozmiękczonego czopa rozszerzonej podstawy pala *c* i do ostatecznego formowania pala *j* przez ubijanie kolejnych warstw betonu, wlewane do rury *a*.

Kiedy ubijak *b* zostaje opuszczany wzdłuż prowadnicy *d*, położenie jego względem rury *a* o średnicy wewnętrznej, znacznie większej od średnicy ubijaka, jest oczywiście mimośrodowe.

Dolny koniec ubijaka swą stożkową powierzchnią *e* uderza o górny brzeg *a*<sub>1</sub> rury *a*; wskutek tego następuje zmiana kierunku opadania ubijaka, który podczas ruchu wewnątrz rury zakreśla łuk, nie dotykając jednak jej ścianek.

Ażeby otrzymać taki ruch ubijaka wewnątrz rury, należy nie tylko zmieniać wysokość opadania ubijaka, zależnie od średnicy, długości i pochylenia rury, lecz również zmieniać kąt nachylenia stożkowatej głowicy przez stosowanie głowic zamiennych o różnych kształtach stożka, aby w ten sposób we wszystkich przypadkach po-

chyłych pali uniknąć tarcia poslizgowego w rurze.

Wskutek tego unika się znacznej straty szybkości i siły żywej ubijaka; straty te powstawały zazwyczaj wskutek tarcia o wewnętrzne ścianki rury.

Doskonale można odróżnić głośnie uderzenia ubijaka o zewnętrzny brzeg rury od przytłumionego uderzenia tegoż o beton na dnie rury, nie można jednak zupełnie zauważyć odgłosu ocierania się ubijaka o ścianki rury.

W celu zmniejszenia do minimum strat energii przy prowadzeniu ubijaka poza rurą stosuje się prowadnicę z wałkami.

Nawet w przypadku wykonywania uzbrojonych pali betonowych pochyłe położenie rury nie przedstawia poważnych trudności.

Obecność w rurze typowego uzbrojenia pala w kształcie cylindrycznej siatki nie przeszkadza przenikaniu ubijaka do wnętrza tego uzbrojenia i wytłaczania kolejnych dawek betonu, przyczem uzbrojenie to nie jest wypychane przez ubiak ze swego współśrodkowego położenia względem rury. W tym celu wystarczy zastosować ubiak odpowiedniej średnicy, t. j. znacznie mniejszy od średnicy cylindrycznego uzbrojenia, zupełnie tak samo jak przy uzbrojonym palu pionowym.

Spółśrodkowe położenie uzbrojenia pala jest jeszcze łatwiejsze do utrzymania, jeżeli cylindryczne uzbrojenie stosuje się wyłącznie do górnej części pala, co jest naogół stosowane w praktyce.

Do zapuszczania rur i wykonywania pali przy dowolnych pochyleniach może być stosowany kafar znanej konstrukcji.

Przy wykonywaniu pali pionowych lub pochyłych sposobem według wynalazku można wywrzeć również wpływ na ściskanie gruntu wskutek ubijania dawek betonu w rurze. Ściskanie to można znacznie zwiększyć, powiększając znacznie siłę uderzeń ubijaka.

To powiększenie siły uderzeń ubijaka jest również bardzo korzystne dla otrzymywania czopa betonowego i dla zapuszczania rury, przyspiesza bowiem pracę i ulepsza wykonanie.

Większe ściskanie gruntu otrzymuje się wskutek tego, że podczas ubijania betonu w rurze z dużą siłą tworzy się na powierzchni pala szereg pierścieniowych kołnierzy, które przenoszą nacisk ubijania na grunt w kierunku promieniowym; te same kołnierze po stwardnieniu wywierają nacisk w kierunku osi pala.

Ażeby otrzymać dobre wyniki, należy wysokość opadania ubijaka i jego wagę dobrać tak, aby ubiak na ubijany w rurze beton wywierał nacisk od 60 do 90 kg/cm<sup>2</sup>.

Może się zdarzyć, że betonowy czop, ubity w dolnej części rury i stanowiący ostrze przy jej zapuszczaniu, napotka na pewnej głębokości warstwę gruntu o nieoczekiwanym i nadmiernie dużym oporze.

W tym przypadku wyciąga się zapuszczoną rurę z betonowym czopem i zastępuje się ją inną rurą, zaopatrzoną na końcu w ostrze, które umożliwi pokonanie oporu przebijanej warstwy, albo też, nie wyciągając pierwotnej rury, umieszcza się w niej ponad betonowym czopem nadzwyczaj wytrzymałe ostrze, na które spadają uderzenia ubijaka, a jednocześnie wlewa się pewną ilość wody do rozmięczenia istniejącego czopa i do wytłoczenia go z rury.

Wskutek ubijania świeżej warstwy betonu ponad tem ostrzem tworzy się nowy czop betonowy, który pod wpływem ubijaka pociąga za sobą rurę do gruntu aż do żądanej głębokości.

Na fig. 15 do 21 przedstawiony jest taki właśnie przykład wykonywania pala zapomocą zaostrej głowy, nie związanej z rurą, i zapomocą betonowego czopa, utworzonego w rurze ponad głowicą.

Zaostzona głowica do pokonywania oporu przy zapuszczaniu rury, przedstawio-

na na fig. 15, składa się z cylindrycznego bloku żelazobetonowego *v*, zakończonego u dołu ostrzem *s* z żelaza lub stali.

Po stwierdzeniu, że zapuszczanie rury zapomocą czopa betonowego nie może być dalej prowadzone z powodu napotkanego oporu (fig. 16), należy ubijak *b* podnieść i do rury wprowadzić blok żelazobetonowy *v*, zaopatrzony w ostrze żelazne *s*. Blok ten układa się na czopie betonowym *c*, utworzonym w dolnym końcu rury; następnie uderza się go lekkimi uderzeniami ubijaka, ażeby ostrze *s* przebiło czop rozmiękczony wodą (fig. 17). Następnie do rury *a* ponad blok *v* wprowadza się nową dawkę betonu *u*, suchego lub nieco wilgotnego (fig. 18), poczem ubija się ten beton *u*, którego przeznaczeniem jest utworzenie nowego czopa betonowego.

Masa betonowa *u* z jednej strony osłania blok żelazobetonowy *v* przed bezpośrednimi uderzeniami ubijaka, a z drugiej strony uszczelnia rurę i nie dopuszcza do jej wnętrza wody gruntowej.

Przy dalszych uderzeniach ubijaka w czop *u* następuje zapuszczanie rury *a* (fig. 19), przyczem blok *v* wytłacza pierwotny czop betonowy *c* i rozsuwa go na boki pod rurą do gruntu tak, że żelazne ostrze *s*, na które w dalszym ciągu działa ubijak za pośrednictwem nowego czopa betonowego *u*, przebija nieoczekiwane przeszkody i usuwa je na bok; w ten sposób umożliwia się zapuszczanie rury do żądanej głębokości (fig. 20).

Wreszcie rurę, jak poprzednio, wyciąga się stopniowo z gruntu i wykonywa pal, jak wyżej, przez ubijanie kolejnych warstw wprowadzonego do rury betonu aż do ostatecznego wykończenia pala, pozostawiając blok *v* *s* w gruncie.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wykonywania pali betonowych w gruncie zapomocą rury, zapuszcza-

nej prowizorycznie na żadaną głębokość według patentu Nr 14147, znamienny tem, że zamiast wprowadzania do zapuszczanej rury dwóch warstw, najpierw tłucznia lub zwykłych kamieni, a następnie warstwy suchego betonu, wprowadza się do rury tylko jedną warstwę, składającą się ze ściślej suchej lub nieco wilgotnej mieszaniny betonu lub kamieni z materiałem wiążącym lub bez niego, w celu utworzenia w dolnej części rury zapomocą ubijaka szczelnego czopa, silnie przylegającego do jej ścianek, a po zapuszczeniu rury na żadaną głębokość wlewa się na wymieniony czop, ażeby go rozmiękczyć, pewną ilość wody, w celu ułatwienia wypchnięcia tego czopa poza rurę.

2. Sposób według zastrz. 1 w zastosowaniu do wykonywania pali pochyłych, znamienny tem, że ubijak o głowicy w kształcie stożka ściętego, prowadzony wzdłuż pochyłej przewodnicy, uderza swą głowicą o górną krawędź zapuszczanej rury, prowadzonej również pochyło, wskutek czego ubijak ten podczas opadania w rurze zatacza łuk, nie dotykając jednak ścianek rury.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, w zastosowaniu do wykonywania pionowych lub pochyłych pali żelazobetonowych, znamienny tem, że po utworzeniu w dolnej części rury mocno ubitego czopa zostaje wprowadzone do tej rury z niewielkim luzem zwykłe uzbrojenie z podłużnych prętów, owiniętych spiralnie cienkim drutem, tworzące jakgdyby cylindryczną siatkę, poczem dawki betonu, wprowadzane stopniowo dla utworzenia pala, są ubijane wewnątrz tego uzbrojenia zapomocą ubijaka, dzięki czemu beton przy stopniowym również podnoszeniu rury zostaje wytłaczany na boki poprzez siatkę uzbrojenia i otacza całkowicie jego pręty oraz mocno przywiera do gruntu.

4. Sposób według zastrz. 1—3, znamienny tem, że przy napotkaniu podczas

zapuszczania rury na nieprzewidziany opór wprowadza się do rury ponad ubitym czopem żelazobetonowy blok pomocniczy (*v*), zakończony odpowiednim ostrzem (*s*), który umożliwia pokonanie napotkanego oporu.

5. Sposób według zastrz. 4, znamienne tem, że przed wznowieniem zapuszczania rury nalewa się na pierwotny czop pewną ilość wody w celu rozmiękczenia tego czopa, a ponad pomocniczy blok wprowadza się do rury świeżą ilość mieszaniny betonowej, przeważnie nieco wilgotnej, w celu utworzenia drugiego zwarłego czopa, który pod działaniem ubijaka pociąga za sobą rurę, podczas gdy blok pomocniczy wytłacza czop pierwotny i przebija napotkaną przeszkodę.

6. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—5, znamienne tem, że ubijak (*b*) do wytwarzania czopa (*c*),

silnie przylegającego w dolnej części rury, posiada średnicę znacznie mniejszą od wewnętrznej średnicy rury i jest zakończony u dołu wymienną stożkową głowicą (*e*), aby przez zamianę tej głowicy na inną o odmiennym pochyleniu stożkowym umożliwić zapuszczanie rur pochyłych i o różnych długościach.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tem, że ciężar i długość ubijaka są dobrane tak, aby ubijak ten wywierał na czop, pociągający rurę, względnie na beton do utworzenia pala, siłę uderzenia od 60 do 90 kg/cm<sub>2</sub>.

Compagnie Internationale  
des Pieux Armés Frankignoul,  
S-té A-me.

Zastępca: Inż. M. Zmigryder,  
rzecznik patentowy.





