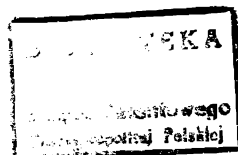


Opublikowano dnia 10 sierpnia 1954 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

19/5/08

Nr 36174

Metrobudowa
Zjednoczenie Budownictwa Przemysłowego
Biuro Projektowania „Metroprojekt“*)
(Warszawa, Polska)

Kl. 10 f, 1
E 01 g 5/08

Betonowa obudowa tunelu, wykonana sposobem ciągłym

Udzielono patentu z mocą od dnia 2 listopada 1951 r.

Przedmiotem wynalazku jest betonowa obudowa tunelu, wykonywana w gruntach nieskalistych za pomocą tarczy, kilkowczęściowego rdzenia stalowego oraz urządzenia do betonowania pod ciśnieniem za pomocą pompy do betonu. Cylindryczny płaszcz tarczy stanowi szalowanie ślizgowe, pozwalające na pracę ciągłą przy betonowaniu. Pierścień uszczelniający, umieszczony między wewnętrznymi ścianami cylindrycznego płaszcza tarczy a rdzeniem, zapewnia utrzymanie odpowiedniego ciśnienia betonu w czasie betonowania, oraz ciśnienia, pozwalającego uzyskać dowolne zagęszczenie gruntu. Ciągłość betonowania zapewniona jest dzięki temu, że części wewnętrznej formy o średnicy, odpowiadającej prześwitowi tunelu, są w miarę uzyskiwania przez beton obudowy właściwej wytrzymałości, rozmontowywane, a następnie przenoszone

w kierunku postępu robót do komory tarczy, gdzie są ponownie montowane, tworząc następny pierścień rdzenia.

Obudowę według wynalazku uwidoczniono na rysunku, przy czym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny tunelu, fig. 2 — przekrój poprzeczny wzdłuż I—I na fig. 1, fig. 3 — przekrój przedniej części tarczy z komorami do urabiania gruntu, fig. 4, 5, 6 przedstawiają skrzynki stalowe z klockami żelbetowymi, fig. 7, 8, 9 — pierścień uszczelniający w przekroju i widoku, a fig. 10 przedstawia sposób uszczelnienia pierścieni.

Części składowe rdzenia stanowią stalowe segmenty c zaopatrzone w skrzynki cylindryczne l, w których umieszcza się w czasie montażu formy okrągłe klocki żelbetowe k w kształcie niskich walców (fig. 4, 5 i 6). Po przesunięciu pierścieni uszczelniających d i e do położenia d' i e' wysuwa się klocki k (fig. 4) do położenia, wskazanego na fig. 6. Klocki betonowe k są zaopatrzone

*) Właściciel patentu oświadczył, że wynalazcą jest Wojśław Bielicki w Warszawie.

w zwojnice m z drutu, służące za gwinty dla śrub zamocowujących j , oraz posiadają uzbrojenie e , przenoszące nacisk śrub zamocowujących j na klocki. Śruby te posiadają po jednym sworzniu r , utrzymującym w stałym położeniu tarczę s , uszczelniającą skrzynki i , które są zaopatrzone we współśrodkowe tuleje metalowe o i p , z których tuleja o jest nakręcona na śrubie zamocowującej j . Klocki k zanurzają się w betonie, doprowadzonym pod ciśnieniem przewodami f , f^1 i wypełniającym przestrzeń h , zawartą między zewnętrzną ścianą a rdzenia i zewnętrzną ścianą b płaszcza tarczy. Nacisk przesuwaka hydraulicznego g , g^1 przenoszą z rdzenia na twardej betonu obudowy klocki k , umożliwiając przez to posuw tarczy wprzód.

Pierścienie d i e (fig. 1 fig. 7 do 10) są uszczelnione na powierzchni styku z płaszczyzami a i b za pomocą uszczeltek gumowanych t (fig. 10), między którymi znajduje się przestrzeń u , wypełniona pod ciśnieniem wodą. W uszczelkach t wydrążony jest kanał u mogący być również wypełniony wodą. Zastosowanie wody pod ciśnieniem w opisany sposób pozwala na zabezpieczenie się przed wciskaniem się betonu, znajdującego się pod ciśnieniem w czasie betonowania, oraz pozwala na utrzymanie w czystym stanie powierzchni uszczeltek, co umożliwia łatwe przesuwanie pierścienia uszczelniającego po powierzchni wewnętrznej płaszcza tarczy i zewnętrznej powierzchni rdzenia. Wewnętrzna średnica pierścienia e (fig. 8) odpowiada średnicy zewnętrznej rdzenia obudowy tunelu. Średnica zewnętrzna pierścienia e jest mniejsza od prześwitu tarczy o wielkość, odpowiadającą z pewną tolerancją wielkości możliwych odchylen tarczy od teoretycznej osi tunelu przy ruchu posuwistym. Pierścień większy d (fig. 7) posiada zewnętrzną średnicę, odpowiadającą prześwitowi wewnętrznej tarczy, natomiast średnica wewnętrzna pierścienia d jest większa od średnicy zewnętrznej rdzenia o wielkość, odpowiadającą tolerancji, takiej samej jak w odniesieniu do pierścienia e . Urządzenie tego rodzaju zapewnia z jednej strony szczelność połączonym pierścieniom d i e , a z drugiej strony, dzięki możliwości mimośrodowego ustawienia się wzajemnego obu pierścieni składowych, pozwala na dopasowanie się pierścieni w przypadku odchylenia osi tarczy i rdzenia od osi teoretycznej tunelu.

Kolejność czynności w czasie wykonywania obudowy według wynalazku opisano poniżej.

W przypadku gdy obudowa tunelu znajduje się w stadium wskazanym na fig. 1, 2 i 3, sprężony beton dopływa przewodami f , przechodzącymi przez pierścienie uszczelniające d i e do

przestrzeni h , zawartej między zewnętrzną ścianą a rdzenia formowego a wewnętrzną ścianą b płaszcza tarczy. Beton układa się wzdłuż rdzenia w buławy, zbliżone w charakterystycznym kształcie do buław, tworzących się w palach, wykonywanych sposobem Franki.

W międzyczasie przenosi się segmenty rdzenia z lewej strony (patrząc na fig. 1) na stronę prawą do komory tarczy i montuje się je w sposób wskazany liniami kreskowymi na fig. 1.

Po zmontowaniu segmentów, luzuje się opórki w , wstrzymujące ruch pierścieni uszczelniających d i e , po czym pod wpływem ciśnienia betonu pierścień uszczelniający przesuwają się do przodu, zajmując położenie d^1 e^1 .

Następnie, nie przerywając pracy pomp do betonu, przez nacisk przesuwaków hydraulicznych, opierających się o rdzeń formowy, przesuwa się tarczę żłobiącą grunt wprzód na następne stanowisko robocze.

Po upływie pewnego czasu, potrzebnego na stwardnienie betonu i uzyskanie przez niego wystarczającej wytrzymałości, rozmontowuje się od strony przeciwnej ruchowi tarczy, poszczególne segmenty rdzenia formowego, aby je móc przenieść do przodu.

Czynności opisane mogą być tak rozłożone w czasie, że będzie zapewniona zupełna ciągłość wykonywania obudowy.

Sposób obudowy według wynalazku odznacza się następującymi zaletami w porównaniu ze znanymi do tej pory metodami: zupełna ciągłość pracy; ułatwienie transportu materiałów (brak manipulacji ciężkimi i nieporęcznymi tubingami); zwiększone bezpieczeństwo i wygoda pracy, dzięki temu, że zagwarantowana jest zupełna szczelność w miejscu układania betonu, w przeciwstawieniu do metody tubingowej, w której między zewnętrznymi ściankami tubingów a płaszczem tarczy pozostaje zawsze pewna przestrzeń, powodująca zawalanie się gruntu, co zmusza do stosowania wzmocnień za pomocą zastrzyków cementowych oraz powoduje przy robotach w kesonie uciekanie powietrza i napływanie wody; przy dobrym wykonaniu betonu absolutna szczelność konstrukcji pod warunkiem użycia odpowiednich cementów; możliwość osiągnięcia bardzo znacznych oszczędności stali, gdyż w razie zastosowania cementów ekspansywnych utworzy się konstrukcja samosprężona, wytrzymała w znacznym stopniu na zginanie, mimo stosunkowo niewielkiej grubości ścianek; oszczędność na stali jest zresztą możliwa również i przy zastosowaniu normalnych cementów portlandzkich, pod warunkiem zaprojektowania obudowy o odpowiedniej grubości; osiągnięcie oszczędno-

ści finansowych dzięki uproszczeniu wykonawstwa i większej jego mechanizacji; zbędność wszelkiego rodzaju późniejszych zastrzyków cementu w grunt, gdyż obudowa już w czasie betonowania jest silnie i pewnie usadowiona w gruncie, wywierając na niego nacisk zupełnie równomierny, uwarunkowany jedynie odpowiednio dobranym ciśnieniem roboczym pompy do betonu.

Sposób obudowy według wynalazku nadaje się specjalnie do zastosowania w gruntach luźnych i nawodnionych, w których zwykle wykonywano dotąd roboty tunelowe głębokie za pomocą tubingów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Betonowa obudowa tunelu, wykonana sposobem ciągłym, znamiona tym, że tarcza (keson poziomy, fig. 1) posiada dostatecznie długi płaszcz (a), służący jako szalowanie ślizgowe do betonu, stanowiącego obudowę tunelu.
2. Betonowa obudowa tunelu według zastrz. 1, znamiona tym, że do jej wykonania stosuje się wewnętrzny rdzeń-formę, składający się ze stalowych wzajemnie ze sobą łączonych segmentów (c).
3. Betonowa obudowa tunelu według zastrz. 1 i 2, znamiona tym, że do jej wykonania stosuje się pierścienie uszczelniające (d) i (e), przy czym pierścień (e) posiada wewnętrzną średnicę, odpowiadającą zewnętrznej średnicy rdzenia-formy i średnicę zewnętrzną, zmniejszoną o pewną wielkość, odpowiadającą tolerancji wahań tarczy w czasie jej ruchu wprzód w stosunku do teoretycznej osi podłużnej tunelu, a pierścień (d) posiada zewnętrzną średnicę, odpowiadającą prześwitowi wewnętrznemu tarczy, i średnicę wewnętrzną, zwiększoną o pewną wielkość, odpowiadającą tolerancji wahań tarczy w stosunku do teoretycznej osi tunelu.
4. Betonowa obudowa tunelu według zastrz. 3, znamiona tym, że pierścienie uszczelniające (d i e na fig. 7, 8, 9) są uszczelnione w stosunku do powierzchni wewnętrznej tarczy i powierzchni zewnętrznej rdzenia-formy za pomocą uszczeliek pierścieniowych (t), wykonanych z elastycznego materiału, umieszczonych w specjalnych zagłębieniach tych pierścieni i zaopatrzonych w kanały (u), które mogą być napełniane wodą lub innym płynem pod odpowiednim ciśnieniem.
5. Betonowa obudowa tunelu według zastrz. 3, 4, znamiona tym, że pierścienie uszczelniające (d) i (e) posiadają między uszczelkami (t) przestrzeń (u), która może być wypełniona wodą lub innym płynem pod odpowiednim ciśnieniem.
6. Betonowa obudowa tunelu według zastrz. 1 do 5, znamiona tym, że poszczególne segmenty rdzenia-form (c) są zaopatrzone w skrzynki (i), które stanowią całość z materiałem tych elementów i które służą do umocowywania klocków betonowych lub żelbetowych (k).
7. Betonowa obudowa tunelu według zastrz. 6, znamiona tym, że klocki betonowe lub żelbetowe (k) są zaopatrzone w zwojnice (m) z drutu, służące za gwinty dla śrub zamocowujących (j).
8. Betonowa obudowa tunelu według zastrz. 6, 7, znamiona tym, że klocki betonowe (k), posiadają uzbrojenie (l), przenoszące nacisk śrub zamocowujących (j) na klocki.
9. Betonowa obudowa według zastrz. 6 — 8, znamiona tym, że skrzynki (i) są zaopatrzone w tarcze uszczelniające (s), które mają za zadanie niedopuszczenie betonu do wnętrza skrzynek (i).
10. Betonowa obudowa tunelu według zastrz. 6 — 9, znamiona tym, że skrzynki (i) są zaopatrzone we współśrodkowe tuleje metalowe (o i p), z których tuleja (o) jest nakręcona na śrubie zamocowującej (j).
11. Betonowa obudowa tunelu według zastrz. 10, znamiona tym, że śruba zamocowująca (j) posiada sworzeń (r), utrzymujący w stałym położeniu tarczę uszczelniającą (s).

Metrobudowa

Zjednoczenie Budownictwa Przemysłowego
Biuro Projektowania
„Metroprojekt“

