

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **234010**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **420830**

(51) Int.Cl.  
**E02D 29/045 (2006.01)**  
**E21D 9/00 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **13.03.2017**

---

(54) **Sposób wykonania drogi przelotowej pod budowlą, zwłaszcza kolejową**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**24.09.2018 BUP 20/18**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**31.12.2019 WUP 12/19**

(73) Uprawniony z patentu:  
**LINTER SPÓŁKA AKCYJNA, Katowice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**LESZEK KŁECZEK, Katowice, PL**  
**DARIUSZ ŁAZARCZYK, Wolbrom, PL**

---

**PL 234010 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonania drogi przelotowej pod budowlą, zwłaszcza kolejową polegający na wybieraniu, z zabezpieczeniem osłonowym, znajdującego się pod nią gruntu z jednoczesnym przesuwaniem konstrukcji tunelu w miejsce wybranego gruntu.

Znany jest z polskiego zgłoszenia wynalazku nr P.333502 sposób wykonania tunelu pod istniejącą budowlą polegający na wybieraniu pod nią gruntu z pomocą przecinarki i przetłaczaniu w to miejsce tunelu, przy zabezpieczeniu budowli, przez wbudowanie usztywniających blach zmniejszających tarcie pomiędzy przetłaczanym tunelem, a gruntem oraz w celu stabilizacji gruntu tymi blachami. Blachy usztywniające, przed rozpoczęciem przetłaczania tunelu, są montowane w gruncie metodą odkrywkową i od strony powierzchni terenu są zaopatrzone w belki wzmacniające. Blachy usztywniające i belki wzmacniające, po zamontowaniu, rozpościerają się w obszarze zlokalizowania tunelu oraz w obszarze bezpośrednio z nim sąsiadującym. W celu przeprowadzenia montażu blach usztywniających i belek wzmacniających, tory znajdujące się w obszarze przetłaczania tunelu oraz na terenie bezpośrednio z nim sąsiadującym zostają rozebrane, a następnie ponownie ułożone po zamontowaniu blach usztywniających i belek wzmacniających. W tym czasie wjazd na tory musi być zamknięty.

Sposób wykonania drogi przelotowej z udziałem przesuwanego tunelu, eliminujący zjawisko przemieszczania gruntu nad konstrukcją tunelu za pomocą blach znany jest również z niemieckiego opisu patentowego nr DE 3725710. Według tego sposobu, w trakcie drażenia wyrobiska, pomiędzy konstrukcją tunelu, a przylegającą górną warstwą gruntu umieszcza się na całej szerokości tunelu arkusz blachy stalowej. Początkowo, arkusze blachy montuje się u czoła wyrobiska, a w miarę przesuwania się tunelu do przodu, układa się następnymi arkuszami spawając je do wystających wcześniejszych arkuszy blach.

Sposób wykonania tunelu w nasypie linii kolejowej lub drogi znany jest także z polskiego opisu patentowego nr 193629. Zgodnie z tym sposobem, linię kolejową lub drogę przecina się tymczasowo w wyznaczonym miejscu nasypu i draży się w tym miejscu wykop. Następnie, w wykopie tym umieszcza się co najmniej jedną płytę prowadzącą, na której umieszcza się co najmniej jedną podstawę betonowej ramy tunelu, po czym rozmieszcza się liny pociągowe. Każda lina zamocowana jest jednym końcem do stałego punktu zakotwiczenia, a drugim końcem współpracuje z co najmniej jedną wciągarką hydrauliczną zamocowaną do podstawy ramy w aktywnych punktach zakotwiczenia. Dalej, za pośrednictwem wciągarek hydraulicznych przykładają się do lin siłę ciągnącą powodując przesunięcie ramy. Rama przemieszczana jest najpierw po płycie prowadzącej, a następnie po dnie wykopu, zajmując ostatecznie pozycję przed płytą prowadzącą. Liny umieszcza się wewnątrz rowów w płycie prowadzącej.

Sposób wykonania drogi przelotowej pod budowlą, zwłaszcza kolejową, według wynalazku jest realizowany etapowo i polega na cięciu znajdującego się pod nią nasypu i w ślad za tym cięciem jednoczesnym przesuwaniu z zabezpieczeniem osłonowym, gotowego tunelu wyposażonego w głowicę tnącą. W pierwszym etapie wbija się grodzice w nasyp, korzystnie równoległe do torów. Wbijanie to odbywa się po obu stronach torów we wzajemnej odległości większej od długości przesuwanego tunelu, powiększonej o co najmniej długość głowicy tnącej. Wolną przestrzeń pomiędzy grodzicami w utworzonych z nich ścianach zasłania się. Korzystnie, jednocześnie z wbijaniem grodzic, pod tory, wprowadza się w nasyp belki. Długość tych belek powinna być większa od rozstawu ścian grodzic powiększonego o co najmniej długość głowicy tnącej. Po wprowadzeniu belek w nasyp izoluje się ich styki z szynami torów. W drugim etapie usuwa się ziemię z nasypu przed ścianą grodzic, od strony przesuwanego tunelu. Następnie, do ściany tej dopycha się wcześniej wykonany na płycie tunel z głowicą tnącą. Dopychanie to kończy się, gdy głowica tnąca, przynajmniej częściowo, zostanie wsunięta pod belki wystające ze ściany grodzic, po czym z obu bocznych stron głowicy tnącej stawia się płyty szalunkowe rozparte zastrzałami. Wolną przestrzeń pomiędzy płytami szalunkowymi i głowicą oraz między głowicą tnącą, a ścianą z grodzic zasypuje się ziemią, natomiast z drugiej strony torów, w ogrodzeniu z grodzic w kształcie podobnym do poprzecznego przekroju ceownika o wielkości tego przekroju obejmującej głowicę tnącą, uzupełnia się nasyp ziemią korzystnie do wysokości belek. W trzecim etapie przesuwa się tunel z głowicą tnącą aż do drugiej ściany z grodzic w kształcie podobnym do poprzecznego przekroju ceownika, po czym wyciąga się grodzice i belki oraz demontuje się głowicę tnącą. Belki wykonuje się ze stalowego dwuteownika szerokostopowego HEB. Belki mogą być łączone z grodzicami.

Sposób, według wynalazku, zapewnia łatwe i szybkie wykonanie drogi przelotowej pod trasą kolejową i co istotne, bez przerywania na niej ruchu, przy zachowaniu wysokiego stopnia bezpieczeń-

stwa tego ruchu. Sposób ten jest nie tylko mało kosztowny w samej realizacji, ale ze względu na utrzymanie ciągłości ruchu na trasie kolejowej nie pociąga za sobą dodatkowych kosztów związanych z organizowaniem objazdów lub przerw w ruchu kolejowym i/lub samochodowym. Wprowadzenie, pod tory, belek wspierających się na nasypie oraz na tunelu umożliwia ich oparcie zawsze w dwóch miejscach, a połączenie takiego rozwiązania z wypełnieniem ziemią wolnej przestrzeni ograniczonej płytami szalunkowymi w pełni zabezpiecza tory przed ich deformacją podczas rozpoczęcia przepychania tunelu w czasie przejazdu pociągu, zdecydowanie poprawiając bezpieczeństwo takiego przejazdu oraz zabezpiecza przed niekontrolowanym obluzowaniem się nasypu powodującym powstanie dziur pod torami, rzutujących na groźne ugięcie szyn mogące przyczynić się do katastrofy kolejowej. W przypadku miejscowego obsunięcia się ziemi z czoła przecisku tunelu z głowicą, podczas dalszego jego przepychania, belki podtrzymują nacisk pociągu na tak utworzonym moście. Wykonanie zaś tych belek z dwuteownika szerokostopowego HEB jednoznacznie zwiększa ich wytrzymałość w porównaniu do zwykłych dwuteowników i zapewnia większą stabilność torów. Zastosowanie natomiast płyt szalunkowych z zastrzałami i wypełnienie wolnej przestrzeni przy głowicy tnącej ziemią o parametrach nasypu kolejowego, aby w sensie statycznym odtworzyć parcie usuniętego wcześniej nasypu, zwiększa możliwość uniknięcia obluzowywania się nasypu i dezorganizacji prac. Dzięki temu, po usunięciu grodzic, układ statyczny nasypu jest obojętny, wobec czego nie ma zagrożenia niekontrolowanego obsunięcia się nasypu. Elementem wspomagającym jest tu kształt głowicy tnącej dostosowany do kąta stoku naturalnego nasypu. Ponadto, sztuczne wydłużenie nasypu, poprzez jego nadsypanie daje efekt braku zmiany naprężeń w pokonywanym nasypie. Zastosowanie natomiast izolacji pomiędzy stalowymi belkami, a szynami zabezpiecza przed przepływem prądu pomiędzy szynami powodujące zakłócenia sygnalizacji kolejowej na danym odcinku.

Wynalazek jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia rozmieszczenie kształtowników na nasypie, fig. 2 przedstawia podparcie belek przed usunięciem grodzic i wejściem w nasyp, fig. 3 przedstawia tunel w przekroju poprzecznym z zamocowanymi płytami szalunkowymi z zastrzałami, a fig. 4 przedstawia w rzucie z góry usytuowanie grodzic od strony wyjścia głowicy z nasypu.

Sposób wykonania przelotowej drogi pod torami 1 kolejowymi realizowany jest w kilku etapach. W pierwszym etapie zabezpiecza się tory 1 kolejowe przed deformacją na skutek niekontrolowanego obsuwania się nasypu 2 wywołanego drążeniem w nim przekopu głowicą 3 tnącą i przepychaniem wraz z tym drążeniem oraz usuwaniem ziemi, wykonanego wcześniej na płycie 4 prowadzącej, gotowego tunelu 5 połączonego z tą głowicą 3. Głowica 3 tnąca stanowi połączone ze sobą korzystnie cztery uźebrowane blachy na końcu zeskosowane, pozwalające na wcinanie się w nasyp 2, osadzone na czołowej powierzchni tunelu. W celu uzyskania wymienionego zabezpieczenia, na nasypie 2, pod tory 1 kolejowe i pomiędzy każde dwa podkłady 6 tych torów 1 wprowadza się po jednej stalowej belce 7 z dwuteownika szerokostopowego HEB, z których każdą ustawia się pośrodku między tymi podkładami 6. Styk szyn torów 1 z belkami 7 dwuteownikowymi szerokostopowymi HEB zabezpiecza się podkładkami 8 izolacyjnymi. W tym samym czasie w nasyp 2, po obu stronach torów 1 kolejowych, pomiędzy belki 7 wbija się grodzice 9 tworzące ściany. Te grodzice 9 wbija się od strony rozpoczynania przesuwu tunelu 5, w odległości połowy głowicy od jego czoła 5.1 w końcowym położeniu tunelu 5, według dokumentacji projektowej. Wolną przestrzeń pomiędzy grodzicami 9, poniżej belek 7, zasłania się przyciętymi odcinkami desek, co zapobiega obsypywaniu się ziemi przed dosunięciem głowicy 3 tnącej do grodzic 9. Po stronie przeciwnej projektowego, końcowego położenia tunelu 5, grodzice 9 wbija się w odległości, od drugiego czoła tunelu 5, co najmniej równej długości głowicy 3 tnącej, które z trzech stron głowicy 3 tworzą ogrodzenie w kształcie podobnym do poprzecznego przekroju ceownika. Puste przestrzenie w tym ogrodzeniu pomiędzy grodzicami 9, poniżej belek 7, zasłania się blachami 10. Długość belek 7 dwuteownikowych szerokostopowych HEB przyjmuje się dłuższą od długości rozstawu ścian grodzic 9, przy czym, od strony rozpoczynania przesuwu tunelu 5 wystają one przed grodzicami 9 na długości równej połowie długości głowicy 3 tnącej, a po drugiej stronie torów 1 kolejowych nie wystają poza ścianę grodzic 9. W drugim etapie, od strony przesuwu tunelu 5 wybiera się ziemię z nasypu 2 przed grodzicami 9. Następnie tunel 5 z zamontowaną głowicą 3 jest dopychany do ściany z grodzic 9 tak, aby głowica 3 podeszła pod belki 7 i stanowiła podporę tych belek 7 leżących na nasypie 2. Po dopchnięciu głowicy 3 z tunelem 5 do ściany z grodzic 9, powstaje wolna przestrzeń wynikająca ze skośnej, nożowej konstrukcji głowicy 3 i jej odstępu od ściany grodzic 9. Tą wolną przestrzeń grodzi się z obu bocznych stron głowicy 3 płytami 11 szalunkowymi rozpartymi zastrzałami 12, po czym zasypuje się ją ziemią. Z drugiej zaś strony torów 1, na nasyp 2 w ogrodzeniu z gro-

dzic **9** sypie się ziemię, aż do jego wyrównania **2** z poziomem spodu belek **7**. Zasypanie wolnej przestrzeni przy głowicy **3** oraz wypełnienie ziemią ogrodzenia z grodzic **9**, po drugiej stronie torów **1** kolejowych, zapobiega deformacji nasypu **2** na skutek rozluźnienia gruntu tego nasypu **2** w czasie wchodzenia i wychodzenia z niego głowicą **3** tnącą. W trzecim etapie, od strony tunelu **5** przygotowanego do przesuwania, wyciąga się grodzice **9** z nasypu **2** i przystępuje do drążenia nasypu **2**, poprzez przepychanie tunelu **5** z głowicą **3** tnącą, połączonego z usuwaniem ziemi tunelem **5**. Przepychanie tunelu **5** kończy się po drugiej stronie torów **1** kolejowych z chwilą dojścia głowicy **3** do ściany grodzic **9**. Następnie wyciąga się grodzice **9** i demontuje się głowicę **3**, co kończy przepychanie tunelu **5**.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonania drogi przelotowej pod budowlą, zwłaszcza kolejową polegający na cięciu znajdującego się pod nią nasypu i w ślad za tym cięciem jednoczesnym przesuwaniu z zabezpieczeniem osłonowym, gotowego tunelu wyposażonego w głowicę tnącą, **znamienny tym**, że w pierwszym etapie wbija się grodzice (**9**) w nasyp (**2**), równolegle do torów (**1**), po obu jego stronach, w odległości większej od długości przesuwanego tunelu (**5**) powiększonej o co najmniej długość głowicy (**3**) tnącej, a wolną przestrzeń pomiędzy grodzicami (**9**) w każdej utworzonej z nich ścianie załania się, przy czym korzystnie jednocześnie w nasyp (**2**), pod tory (**1**), wprowadza się belki (**7**) o długości większej od rozstawu ścian grodzic (**9**) o co najmniej długość głowicy (**3**) tnącej izolując ich styki z szynami torów (**1**), w drugim etapie usuwa się ziemię z nasypu (**2**) przed ścianą grodzic (**9**), od strony przesuwanego tunelu (**5**) i dopycha się do niej, wcześniej wykonany na płycie (**4**), tunel (**5**) z zamontowaną głowicą (**3**) tnącą, aż głowica (**3**) tnąca, przynajmniej częściowo, zostanie wsunięta pod belki (**7**) wystające ze ściany grodzic (**9**), a następnie z obu bocznych stron głowicy (**3**) stawia się płyty (**11**) szalunkowe rozparte zastrzałami (**12**), po czym wolną przestrzeń między płytami (**11**) szalunkowymi i pod głowicą (**3**) oraz między głowicą (**3**) tnącą, a ścianą z grodzic (**9**) zasypuje się ziemią, natomiast z drugiej strony torów (**1**), w ogrodzeniu z grodzic (**9**) w kształcie podobnym do poprzecznego przekroju ceownika o wielkości obejmującej głowicę (**3**) tnącą uzupełnia się nasyp (**2**) ziemią korzystnie do wysokości belek (**7**), zaś w trzecim etapie przesuwa się tunel (**5**) z głowicą (**3**) do drugiej ściany grodzic (**9**) w kształcie podobnym do poprzecznego przekroju ceownika, wyciąga się grodzice (**9**) i belki (**7**) oraz demontuje się głowicę (**3**) tnącą.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że belki (**7**) wykonuje się ze stalowego dwuteownika HEB.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że belki (**7**) łączy się z grodzicami (**9**).

Rysunki

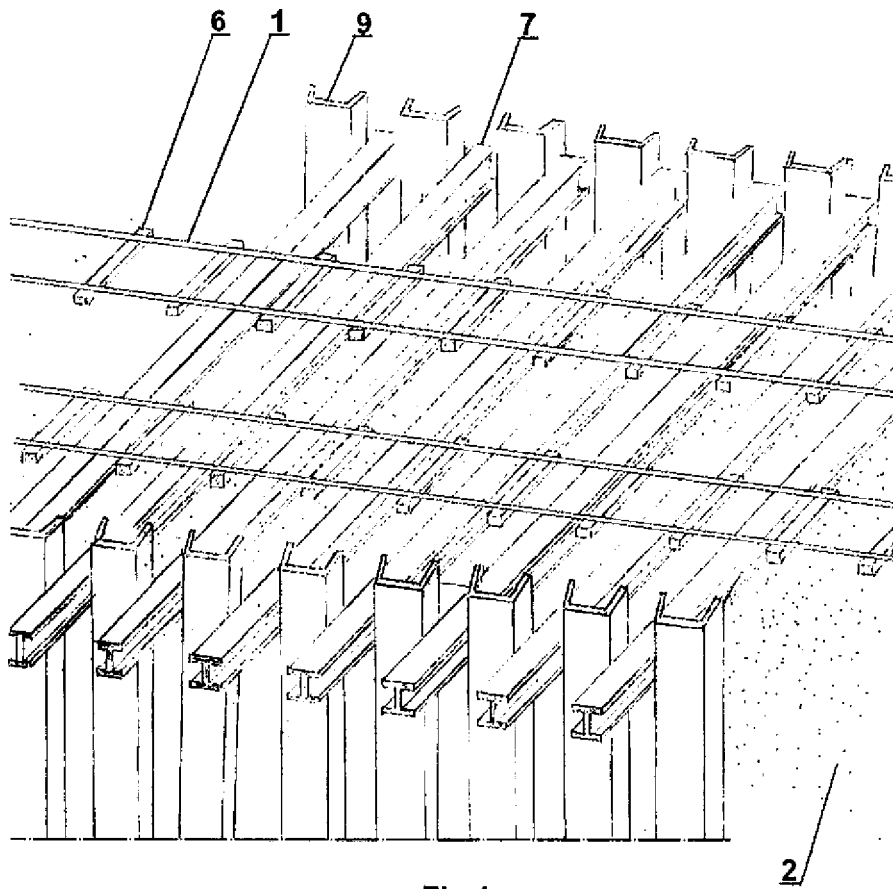


Fig.1

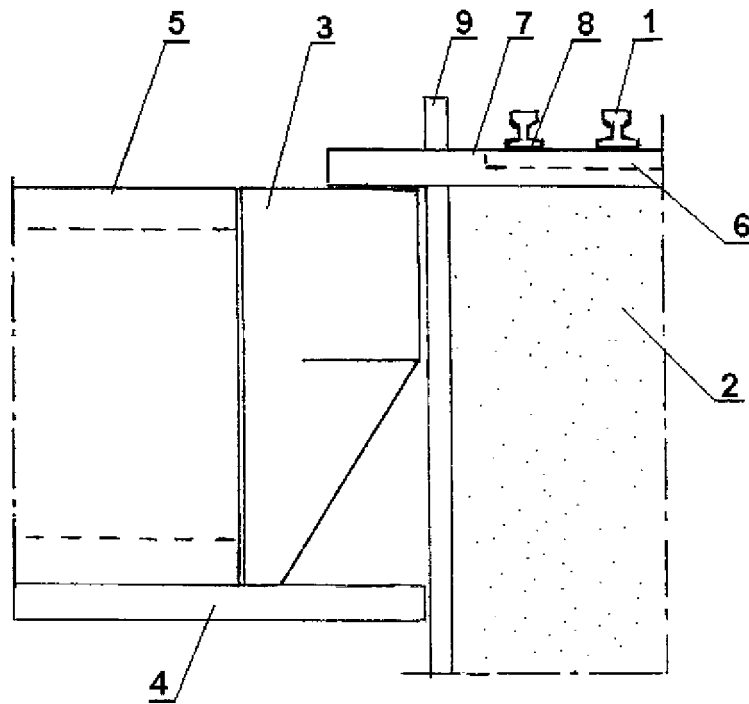


Fig.2

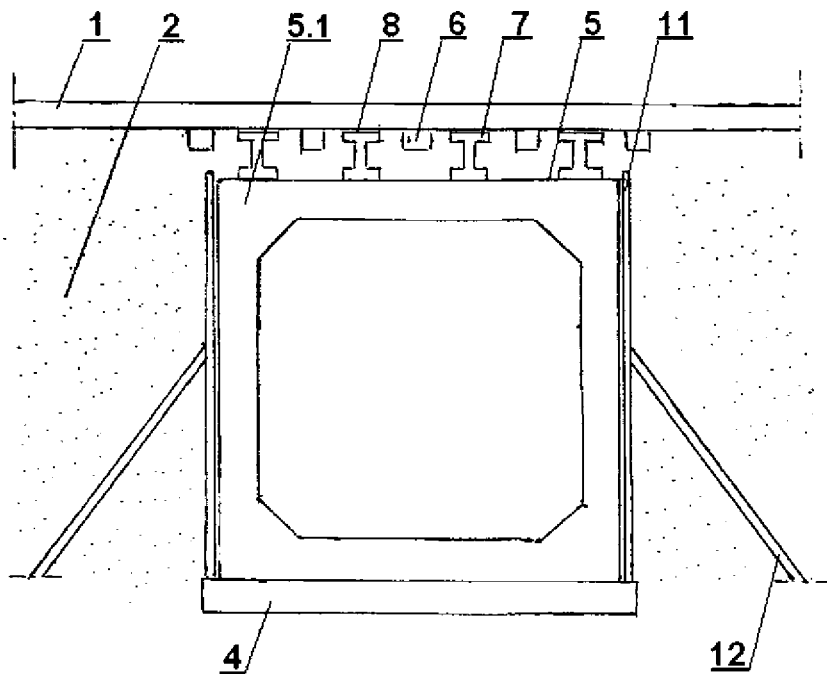


Fig.3

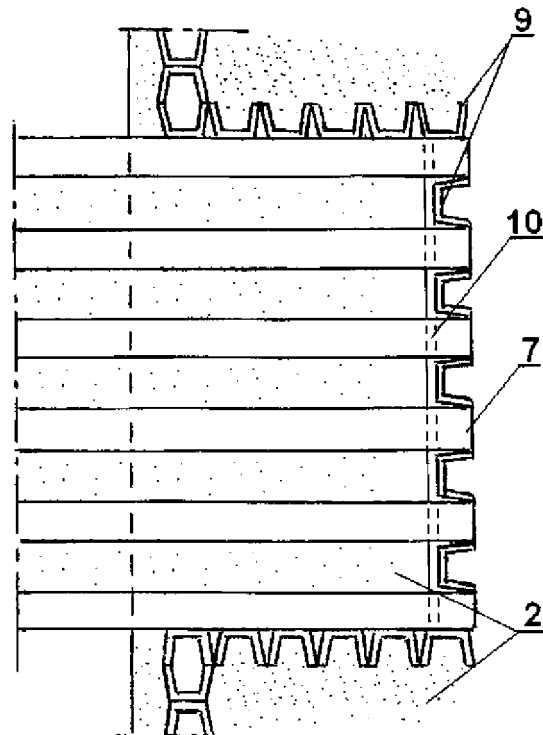


Fig.4