

# Wpływ sposobu ograniczenia ruchu pociągów na czas realizacji robót podtorzowych

## Impact ways of limiting train traffic for the duration of subgrade works



**Michał Pawłowski**

Dr inż.

Zakład Budowy Mostów i Dróg Kolejowych, Instytut Inżynierii Lądowej, Politechnika Poznańska

[lmichal.pawlowski@put.poznan.pl](mailto:lmichal.pawlowski@put.poznan.pl)



**Kamil Protosawicki**

Mgr inż.

Intercor Sp. z o.o.

[kprotosawicki@o2.pl](mailto:kprotosawicki@o2.pl)



**Wojciech Straszewski**

Mgr inż.

Zakład Budowy Mostów i Dróg Kolejowych, Instytut Inżynierii Lądowej, Politechnika Poznańska

[lmichal.pawlowski@put.poznan.pl](mailto:lmichal.pawlowski@put.poznan.pl)

**Streszczenie:** Artykuł zawiera wyniki analizy wpływu sposobu ograniczenia ruchu pociągów na czas realizacji przebudowy podtorza na podstawie doświadczeń z modernizacji fragmentu linii kolejowej nr 6. Opisano rodzaje zamknięć torowych mających wpływ na skalę ograniczenia ruchu pociągów, stosowanych przy realizacji robót naprawczych i modernizacyjnych podtorza. Przedstawiono uwarunkowania prowadzenia robót przy każdym z rodzaju zamknięć. Wykazano wpływ sposobu prowadzenia robót na czas ich realizacji.

**Słowa kluczowe:** Podtorze kolejowe; Zamknięcia torowe; Roboty podtorzowe

**Abstract:** The article contains the results of the analysis of the method of limiting train traffic for the duration of the reconstruction of the subgrade based on the experience of modernization of the fragment of the railway line No. 6. Described the track closures types influencing the scale of train movement limitation, used in the repair and modernization subgrade works. Presented the conditions of conducting works at each type of closures.

**Keywords:** Subgrade, Subgrade works; Track closures

W okresie wzmożonych prac naprawczych i modernizacyjnych wykonywanych w ramach Krajowego Programu Kolejowego na sieci linii kolejowych w Polsce inwestycje na liniach dwu- i wielotorowych realizowane są przy częściowym i całkowitym wstrzymaniu ruchu pociągów na przebudowywanych odcinkach. W pierwszym przypadku zachowuje się przejezdność linii, roboty wykonywane są w niesprzyjających warunkach, a ruch pociągów prowadzony jest z pewnymi utrudnieniami i ograniczeniami. W drugim przypadku, gdy roboty realizowane są przy całkowitym wstrzymaniu ruchu, powstają znaczne utrudnienia w ruchu pasażerskim oraz istotne dla ruchu towarowego ograniczenie przepustowości sieci kolejowej. Dla zachowania ciągłości ruchu wymagane jest trasowanie pociągów towarowych i dalekobieżnych pasażerskich po liniach objazdowych oraz zastosowanie zastępczej komunikacji autobusowej w lokalnym ruchu pasażerskim. Całkowite zamknięcie odcinków linii ma jednak ułatwić pracę wykonawcom, umożliwić lepszą

koordynację międzybranżową robót oraz znacząco skrócić czas realizacji inwestycji. Dobór sposobu realizacji prac jest uzależniony od wielu czynników, z których najważniejsze to: możliwość trasowania ruchu pociągów po liniach objazdowych, korzystny układ sieci drogowej dla możliwości prowadzenia zastępczej komunikacji autobusowej, długość modernizowanych odcinków linii, zakres prac, dostępność materiałów budowlanych i środków technicznych. W historii wykonywania modernizacji linii kolejowych w Polsce pierwszy przypadek wstrzymania ruchu na linii dwutorowej w czasie realizacji robót miał miejsce na fragmencie linii kolejowej nr 6, stanowiącej I Pauropejski korytarz E-75, na odcinku Tłuszcz – Łochów o długości 18 km. W czasie trwania robót budowlanych w trybie zamknięcia jednotorowego Zarządca zdecydował się na całkowite zamknięcie linii dla ruchu pociągów oraz wprowadzenie zastępczej komunikacji autobusowej w ruchu pasażerskim oraz prowadzenie ruchu towarowego po liniach objazdowych. Wedle założeń

Zamawiającego takie rozwiązanie miało skrócić czas realizacji inwestycji o 10 miesięcy. Celem modernizacji linii nr 6 na odcinku Tłuszcz – Łochów była poprawa jej stanu technicznego, zgodnie z wymogami umów międzynarodowych, umożliwiającą zwiększenie prędkości pociągów do 160km/h w ruchu pasażerskim i do 120km/h w ruchu towarowym. Przebudowa polegała m. in. na wymianie nawierzchni torowej oraz wzmocnieniu podtorza. Nowa konstrukcja nawierzchni składa się z szyn 60E1, podkładów PS-93 oraz podsypki tłuczniowej. Wzmocnienie podtorza obejmowało stosowne przygotowanie podłoża polegające m.in. na stabilizacji gruntów spoiwami hydraulicznymi oraz wbudowanie warstwy ochronnej. Podczas trwających 25 miesięcy robót wybudowano 36 km pojedynczego toru, 10 peronów, a część skrzyżowań jednopoziomowych z drogami samochodowymi zastąpiono skrzyżowaniami bezkolizyjnymi [4].

Specyficzny sposób prowadzenia prac na wskazanym odcinku linii kolejowej nr 6 umożliwił przeprowadzenie

analizy porównawczej dwóch trybów realizacji robót przy częściowym i całkowitym wstrzymaniu ruchu i określenie wpływu sposobu ograniczenia ruchu pociągów na czas realizacji przebudowy podtorza.

## Rodzaje zamknięć stosowane w robotach podtorzowych

Roboty podtorzowe, w zależności od zakresu i technologii ich wykonania, na liniach dwutorowych mogą być prowadzone z częściowym lub całkowitym wstrzymaniem ruchu pociągów przy zastosowaniu następujących założeń organizacyjnych:

- realizacja prac przy ograniczeniu prędkości jazdy pociągów bez konieczności wprowadzania zamknięć torów,
- zamknięcie jednego z torów w ustalonych w rozkładzie jazdy przejazdach między pociągami,
- zamknięcie dla ruchu pociągów jednego z torów i prowadzenie ruchu pociągów po drugim czynnym torze w obu kierunkach (zamknięcie jednotorowe),
- zamknięcie obu torów w czasie wykonywania robót powodujące przerwę w ruchu pociągów (zamknięcie dwutorowe) [1, 3].

Zamknięcia jednotorowe są najczęstszą praktyką podczas realizacji prac, wymagających ze względu na swój zakres wstrzymania ruchu pociągów. Potwierdzeniem tego jest fakt, że w latach 2013-2015, na liniach dwutorowych, roboty budowlane w ramach remontów i modernizacji były prowadzone w przeważającej większości w trakcie zamknięć jednotorowych [2]. Przy zamknięciu jednotorowym w czasie trwania procesu budowlanego ruchu pociągów prowadzony może być dwukierunkowo po czynnym torze, zachowana jest przejezdność linii oraz minimalizuje się utrudnienia dla pasażerów. Zamknięcia dwutorowe stosowane są sporadycznie, przede wszystkim przy realizacji inwestycji o dużym zakresie prac, znacznej długości przebudowywanych odcinków oraz gdy czas realizacji musi być możliwie jak najkrótszy. Przy całkowitym wstrzymaniu ruchu pociągów dochodzi do niebagatelniego utrudnienia ruchu pasażerskiego

oraz do istotnego dla ruchu towarowego ograniczenia przepustowości sieci kolejowej. W celu zachowania ciągłości ruchu, pociągi towarowe i dalekobieżne pasażerskie trasuje się po liniach objazdowych oraz w lokalnym ruchu pasażerskim stosuje się zastępczą komunikację autobusową.

## Uwarunkowania prowadzenia robót w zależności od rodzaju zamknięcia

Głównym czynnikiem decydującym o sposobie, tempie i bezpieczeństwie wykonywanych prac naprawczych lub modernizacyjnych podtorza jest sposób ograniczenia ruchu pociągów w czasie ich trwania. Zachowanie lub wstrzymanie ruchu pociągów podczas realizacji procesów budowlanych powoduje zatem różne uwarunkowania realizacyjne.

Niezależnie od rodzaju stosowanych zamknięć torowych dla zmniejszenia ich liczby i czasu trwania wykonywane prace powinny być odpowiednio skoordynowane oraz prowadzone możliwie przy jak największej koncentracji sił i środków technicznych [1]. Przy organizacji i realizacji robót, należy brać pod uwagę m. in. rodzaj i zakres prac, czas trwania zamknięcia, długość zamkniętych odcinków linii, długość frontu robót dla poszczególnych zespołów roboczych, maszyn i sprzętu mechanicznego [3], możliwości transportu materiałów w obrębie wykonywanych prac.

Realizowanie wzmocnień podtorza poprzez wbudowywanie warstw ochronnych w jego górną strefę wiąże się z wykonywaniem robót ziemnych o znacznych objętościach. Wynika to z konieczności odspajania gruntów podtorza dla możliwości posadowienia warstw o wymaganej grubości oraz wbudowywania materiałów i kruszyw niezbędnych dla uzyskania warstw o zaprojektowanej konstrukcji. Występujące znaczne objętości robót ziemnych wymagają wykorzystania stosownego rodzaju i liczby środków transportowych niezbędnych do realizacji zadania. Dobór rodzaju środków transportu uzależniony jest także od sposobu ograniczenia ruchu pociągów w czasie realizacji prac.

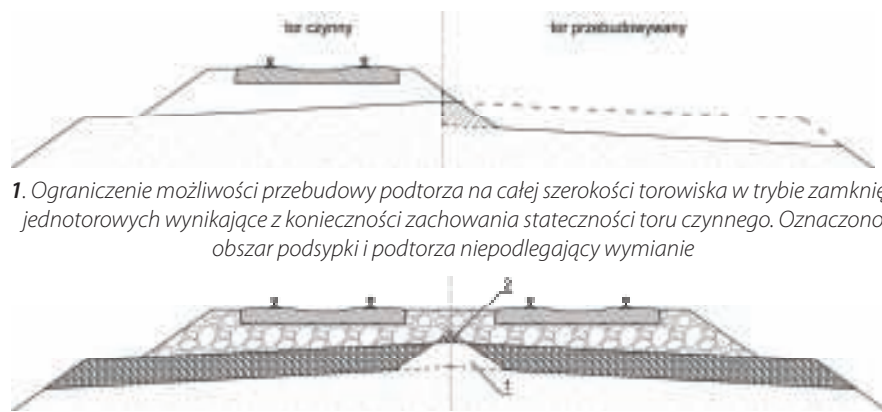
## Zamknięcia jednotorowe

Podczas wykonywania prac przy zamknięciach jednotorowych konieczne jest zachowanie szczególnej ostrożności w sąsiedztwie czynnego toru i sieci trakcyjnej pod napięciem. W zależności od sposobu zabezpieczenia miejsca robót ich realizacja, przy zachowaniu ciągłości ruchu pociągów, może wymagać nadzoru sygnalistów dbających o bezpieczeństwo ruchu pociągów i pracowników pracujących w torze. Dla zachowania bezpieczeństwa pracownicy powinni zachować szczególną ostrożność, zwłaszcza w czasie przejazdu pociągów, a operatorzy maszyn budowlanych ponadto powinni pamiętać o nienaruszaniu skrajni czynnego toru ruchomymi elementami obsługiwanych maszyn, a także o wstrzymywaniu pracy maszyny na czas przejazdu pociągu po czynnym torze. Na czynnym torze należy ograniczyć prędkość pociągów szczególnie gdy w torze przebudowywanym używa się ciężkich maszyn torowych. Z doświadczeń osób odpowiedzialnych za bezpieczeństwo pracy ludzi i sprzętu na budowie wynika, że każdorazowe wdrażanie nowego operatora maszyn budowlanych do pracy w obrębie torów czynnych, mimo przeprowadzanych szkoleń z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy pociąga za sobą ryzyko zaistnienia stanu zwiększonego zagrożenia czy wręcz wypadku.

W sprzyjających warunkach, w trakcie realizacji robót podtorzowych, podczas zamknięć jednotorowych, wywóz urobku z miejsca budowy najczęściej odbywa się z wykorzystaniem samochodów ciężarowych, a dostarczanie kruszyw na warstwy ochronne z użyciem wagonów samowyladowczych poruszających się po sąsiednim, czynnym torze w ustalonych w rozkładzie jazdy przerwach między pociągami. W przypadku realizacji prac szczególnie w głębokich i stosunkowo długich przekopach zastosowanie samochodów ciężarowych do wywozu urobku wiąże się ze znacznym ograniczeniem wydajności i wydłużeniem czasu wykonywania prac ze względu na brak możliwości zorganizowania mijanek. W tym przypadku korzystniejsze jest zastosowanie do wywozu urobku transportu kolejowego odbywającego się po sąsiednim

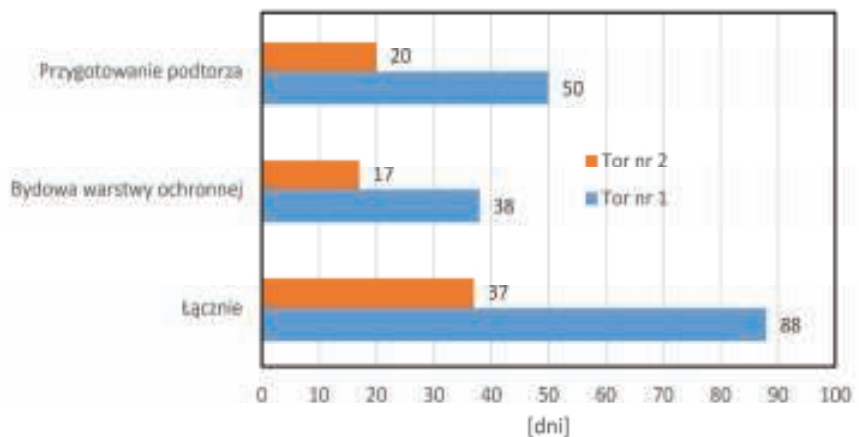
torze w ustalonych w rozkładzie jazdy przerwach między kolejnymi pociągami. Gdy prace odbywają się na liniach znaczenie obciążonych ruchem ustalone przerwy między pociągami są krótkie i z reguły wynoszą tylko kilka godzin w ciągu doby, zwłaszcza w porze nocnej. Takie krótkie zamknięcia czynnego toru często są niewystarczające dla możliwości realizowania prac z założoną wydajnością. W przypadku przebudowy podtorza wykonywanej na szlaku o znacznej długości dostarczenie materiałów na warstwę ochronną transportem kolejowym po czynnym torze w czasie przerwy między pociągami, szczególnie gdy zaplecze budowy znajduje się na jednym z końców przebudowywanego odcinka, napotyka na spore dodatkowe utrudnienia. Wynikają one z konieczności pokonywania dużych odległości przez pociąg roboczy poruszający się z niezbyt dużą prędkością. Przez to czas przerwy między kolejnymi rozkładowymi pociągami, w głównej mierze, zostaje spożytkowany na jazdę pociągu roboczego do docelowego miejsca rozładunku i jego powrót na stację macierzystą. Pozostały czas z przerwy między pociągami może być niewystarczający dla dokonania wyładunku niezbędnej, dla zachowania założonej wydajności, objętości materiałów konstruowanych warstw ochronnych.

W trakcie budowy warstw ochronnych podtorza przy zamknięciu jednotorowym często dochodzi do sytuacji, w której utrudnione lub niemożliwe jest wbudowanie warstwy ochronnej o zaprojektowanej konstrukcji w sąsiedztwie osi torowiska. Problem ten występuje przede wszystkim przy rozstawie torów nie przekraczającym 4,0 m [4]. Podczas realizacji prac usunięcie zbyt dużej objętości podsypki od czoła podkładów czynnego toru może doprowadzić do naruszenia jego stateczności, a w skrajnie niekorzystnych warunkach nawet do jego wybożenia. Konieczne jest zatem pozostawienie nienaruszonego fragmentu torowiska pod przebudowywanym torem (rys. 1). W związku z tym w sąsiedztwie osi torowiska pozostaje obszar, w którym warstwa ochronna jest o innej niż zaprojektowana konstrukcji czy wręcz nie występuje (rys. 2). Przy kompleksowej



1. Ograniczenie możliwości przebudowy podtorza na całej szerokości torowiska w trybie zamknięć jednotorowych wynikające z konieczności zachowania stateczności toru czynnego. Oznaczono obszar podsypki i podtorza niepodlegający wymianie

2. Kształt warstwy ochronnej podtorza uzyskany po przebudowie realizowanej w trybie zamknięć jednotorowych. 1 – Obszar braku warstwy ochronnej. 2 – Obszar nienaruszonej istniejącej podsypki



3. Czas realizacji robót podtorzowych w trakcie przebudowy torów nr 1 i 2 na analizowanym odcinku linii kolejowej nr 6

naprawie podtorza pod dwoma torami i realizacji prac osobno pod każdym z torów dodatkowo w osi torowiska może pozostać nienaruszony obszar istniejącej podsypki o szerokości około 0,3 do 0,4 m (rys. 2), który może mieć negatywny wpływ, poprzez zmniejszenie przepuszczalności podsypki, na stan torów w trakcie późniejszej eksploatacji. Powyższe problemy można minimalizować poprzez stosowanie dodatkowych rozwiązań technicznych co jednak zwiększa koszt i wydłuża czas realizacji robót.

### Zamknięcia dwutorowe

Realizacja prac przy zamknięciu dwutorowym minimalizuje ryzyko zaistnienia zdarzeń wynikających z występowania w sąsiedztwie przebudowywanego podtorza czynnego toru, na którym odbywa się zwiększony ruch pociągów. Na placu budowy odbywa się ruch pociągów roboczych poruszających się z ograniczoną prędkością, a w związku z tym charakteryzujący się krótką drogą hamowania. Przy stosownym nadzorze nad przejazdem pociągów roboczych

minimalizuje się ryzyko wystąpienia zdarzeń, a w przypadku ich zaistnienia straty bywają niewielkie.

Prowadzenie robót przy zamknięciu dwutorowym daje wykonawcy większą swobodę realizacji prac. Znacznie ułatwiona jest koordynacja międzybranżowa oraz możliwe jest wykonywanie prac równoległe na sąsiednich torach. Przy zamknięciu jednotorowym praktycznie niezbędne jest wykonanie wszystkich prac w torze przed udostępnieniem go do pracy branży sieciowej. Spowodowane jest to zajęciem toru zazwyczaj na całym odcinku bez możliwości manewrów pomiędzy pociągami sieciowymi. Przy możliwości korzystania z obu torów istnieje możliwość wykonania robót przy założeniu, że każda z branż wybiera jeden z nich. Znacznie przyspiesza to prace, a przy dobrej koordynacji możliwe jest wykonanie prac obu branż niemal jednocześnie [4].

Jednym z największych atutów wykonywania przebudowy podtorza w czasie zamknięcia dwutorowego jest możliwość wykorzystania jednego z

torów do transportu urobku oraz przewozu materiałów warstw ochronnych w dowolnym czasie. W tym przypadku na ograniczenie wydajności robót mogą mieć wpływ: dostępność miejsc składowania urobku i materiałów budowlanych oraz wydajność sprzętu przeładunkowego.

Przy wykonywaniu prac budowlanych w czasie zamknięcia dwutorowego przebudowa obiektów inżynierskich odbywa się od razu pod dwoma torami. W przypadku występowania kilku dużych obiektów inżynierskich na przebudowywanym odcinku linii może utrudniać lub wręcz uniemożliwiać swobodny przewóz materiałów z wykorzystaniem transportu kolejowego. W zamknięciu dwutorowym, możliwe jest wykonanie robót torowych z większą dokładnością, np. poprzez poprawne wykonanie połączeń konstrukcji warstw ochronnych podtorza oraz nawierzchni obu torów w osi torowiska. W zależności od przyjętej technologii robót różnie ten problem jest rozwiązywany. W przypadku przebudowy każdego z torów oddzielnie można po wykonaniu subwarstwy podsypki i ułożeniu na niej podkładów i szyn w jednym z torów rozpocząć roboty ziemne i budowę warstwy ochronnej w torze sąsiednim. Przy takim sposobie realizacji prac możliwe jest stosowne połączenie elementów podtorza, warstw ochronnych i subwarstw podsypki w obu torach.

## Wpływ rodzaju zamknięć na czas realizacji robót podtorzowych

Wpływ sposobu ograniczenia ruchu pociągów na czas realizacji robót przeanalizowano na podstawie zdobytych doświadczeń z przebudowy 18 km odcinka linii kolejowej nr 6 [4]. Przebudowa ta realizowana była przy zamknięciu jedno- i dwutorowym. Tor nr 1 przebudowywany był w trybie zamknięć jednotorowych. Tor nr 2 przebudowano w trybie zamknięcia dwutorowego. Realizowanie tych samych robót, na jednym odcinku, przy dwóch różnych trybach zamknięć torowych, dało możliwość oceny wpływu rodzaju zastosowanego sposobu zamknięcia torów na czas wykonania czynności przebudowy podtorza analizowanego fragmentu linii kolejowej.

Przygotowanie podtorza polegające na wybraniu warstwy górnej strefy podtorza o stosownej grubości, dla umożliwienia wbudowania warstwy ochronnej o zaprojektowanej konstrukcji, wykonywane było w obu torach przez zespoły robocze składające się z pracowników oraz koparek, spycharek i samochodów ciężarowych. W razie konieczności wzmacniano podtorze poprzez wymianę gruntu lub jego stabilizację cementem. Do wywozu urobku podczas przygotowania podtorza toru nr 2 wykorzystano również transport kolejowy, który odbywał się po sąsiednim torze [4].

Budowa warstwy ochronnej odbywała się z dostarczaniem kruszywa za pomocą transportu kolejowego po sąsiednim torze oraz z zespołów roboczych składających się z pracowników, koparek, spycharek i walcy [4].

W torze nr 1 przygotowanie podtorza oraz budowa warstwy ochronnej przebiegała znacznie wolniej niż w torze nr 2. Powodem takiego stanu rzeczy była przede wszystkim ograniczona możliwość wykorzystania sąsiedniego, czynnego toru do transportu odspojonych gruntów i kruszyw warstw ochronnych. W trybie zamknięcia jednotorowego sąsiedni tor był dostępny jedynie w czasie pojedynczego 3-godzinnego zamknięcia w ciągu doby. W trybie zamknięcia dwutorowego wykonawca miał nieograniczony dostęp do sąsiedniego toru. Wynika z tego, że w trakcie realizowanych prac podtorzowych wydajność środków transportowych miała decydujący wpływ na łączny czas wykonania zadania [4].

Na rysunku 3 zastawiono i porównano czasy realizacji poszczególnych czynności przebudowy podtorza torów nr 1 i 2 na analizowanym odcinku linii kolejowej nr 6.

Czas wykonania prac polegających na przygotowaniu podtorza i budowie warstwy ochronnej przy realizacji robót podtorzowych w torze nr 1, w trybie zamknięć jednotorowych, wynosił łącznie 88 dni. W czasie 50 dni zrealizowano prace ziemne, a 38 dni potrzebowano na budowę warstwy ochronnej. Czas wykonania analogicznych prac przy przebudowie podtorza toru nr 2 wynosił łącznie 37 dni. W czasie 20 dni zrealizowano prace ziemne, a 17 dni potrzebowano na budowę warstwy

ochronnej [4]. Nieograniczony dostęp do sąsiedniego czynnego toru w trybie zamknięcia dwutorowego umożliwił skrócenie czasu realizacji prac ziemnych 2,5 krotnie, a czasu wykonania warstwy ochronnej 2,2 krotnie. Sumaryczny czas wzmocnienia podtorza dzięki realizacji prac w trybie zamknięcia dwutorowego był prawie 2,4 krotnie krótszy. W trakcie realizacji prac przy zachowaniu ciągłości ruchu pociągów na sąsiednim torze uzyskano wydajności prac przygotowania podtorza około 360 mb/dobę i budowy warstwy ochronnej około 475 mb/dobę. W czasie realizacji prac po wstrzymaniu ruchu pociągów uzyskano wydajności prac przygotowania podtorza 900 mb/dobę i budowy warstwy ochronnej około 1050 mb/dobę.

## Podsumowanie i wnioski

Wpływ sposobu ograniczenia ruchu pociągów na czas realizacji robót podtorzowych przeanalizowano na podstawie doświadczeń z przebudowy wybranego odcinka linii kolejowej nr 6. Prace odbywały się w specyficznych dla tego odcinka warunkach terenowo-organizacyjnych determinujących m. in. zastosowaną technologię oraz liczbę i skład zespołów roboczych. Z tego względu nie jest możliwe bezpośrednie zastosowanie uzyskanego w tym przypadku skrócenia czasu realizacji robót podtorzowych, w wyniku wdrożenia zamknięcia dwutorowego, do innych przypadków. Na całkowity czas realizacji prac ma bowiem wpływ wiele czynników, a sposób ograniczenia ruchu pociągów podczas trwania procesu budowlanego jest tylko jednym z nich. W innych warunkach terenowo-organizacyjnych wpływ rodzaju zastosowanych zamknięć torowych na czas realizacji robót mógłby być inny. Celowym jest zatem prowadzenie dalszych badań nad wpływem rodzaju stosowanych zamknięć torowych na czas wykonywania prac.

Na podstawie przeprowadzonej analizy wpływu rodzaju zamknięć torowych na czas realizacji przebudowy podtorza na przykładzie modernizacji fragmentu linii kolejowej nr 6 można sformułować następujące wnioski:

- Decyzja o częściowym lub całkowitym zamknięciu linii powinna być

podejmowana z uwzględnieniem rodzaju, zakresu i przewidzianego czasu planowanych robót oraz skali występujących w trakcie realizacji prac utrudnień w ruchu pasażerskim i towarowym.

- Wykonywanie robót naprawczych i modernizacyjnych podtorza w trybie zamknięcia dwutorowego umożliwi m. in.: zachowanie większego bezpieczeństwa prowadzonych prac, uzyskanie większej dokładności robót, lepszą koordynację międzybranżową robót oraz znaczne skrócenie czasu realizacji inwestycji.
- Możliwość swobodnego dysponowania o wykorzystaniu sąsiedniego toru przez wykonawcę podczas prowadzenia prac ma decydujący wpływ na czas realizacji robót podtorzowych.
- Czas wykonywania robót, polegających na przygotowaniu podtorza i budowie warstwy ochronnej, na analizowanym odcinku, był prawie 2,4 krotnie krótszy w trybie zamknięcia dwutorowego od czasu realizacji tych samych robót w trybie zamknięć jednotorowych. ◀

## Materiały źródłowe

- [1] Bogdaniuk B., Towpik K.: Budowa, modernizacja i naprawy dróg kolejowych. PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa, 2010.
- [2] Kosicki D.: Zamknięcia torowe na sieci PKP PLK S.A. dla potrzeb wykonywania kolejowych robót budowlanych, Archiwum Instytutu Inżynierii Lądowej nr 25/2017. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017, s. 209-220.
- [3] PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Zasady organizacji i udzielania zamknięć torowych Ir-19, Załącznik do zarządzenia Nr 36/2015 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 28 lipca 2015 r.
- [4] Protosawicki K.: Wpływ zamknięć torów na czas realizacji robót na podstawie doświadczeń z przebudowy szlaku Tłuszcz - Łochów linii kolejowej nr 6. Praca magisterska. Politechnika Poznańska, Poznań 2015.

## Obwodnica Kluczborka. W piątek gmina podpisała umowę z wykonawcą ostatniego odcinka drogi

Slawomir Draguła, nto.pl, 10.08.2018

Jeszcze w sierpniu rusza budowa kolejnego, ostatniego już etapu obwodnicy Kluczborka. Dziś gmina podpisała umowę z wykonawcą drogi. - Odcinek ten połączy rondo w Smardach z rondem przy ul. Byczyńskiej w Kluczborku - informuje Jarosław Kielar, burmistrz Kluczborka. - Chcę zaznaczyć, że umowę na ostatni etap podpisujemy dokładnie w dziesiątą rocznicę oddania do użytku pierwszego odcinka obwodnicy. Kluczbork jest jednym z niewielu miast w Polsce, które realizuje tak wielką inwestycję z własnego budżetu. Łączne wydatki na budowę wszystkich odcinków obwodnicy wyniosą ponad 52 mln zł, z czego 40 procent to dotacje z programów unijnych i krajowych (...).

## Rower miejski w Rybniku wypożyczono 1639 razy w ciągu pierwszego miesiąca

AK, UM, Dziennik Zachodni, 23.08.2018

Rowery miejskie czwartej generacji na ulicach Rybnika jeżdżą już ponad miesiąc. - Mieszkańcy chętnie korzystają z dostępnych jednośladów, które tworzą wygodną sieć dojazdów z centrum do każdej dzielnicy miasta - informują urzędnicy z Rybnika. 80 rowerów, 1639 wypożyczeń, 2771 zarejestrowanych użytkowników w aplikacji i 670 użytkowników korzystających z rowerów - tak przedstawiają się statystyki po miesiącu od uruchomienia w Rybniku systemu rowerów miejskich w oparciu o aplikację GeoVelo (stan na 19 sierpnia) (...).

## Gdów. Koniec budowy obwodnicy. Otwarcie trasy za miesiąc

Jolanta Białek, Gazeta Krakowska, 27.08. 2018

Droga warta w sumie 64 mln zł jest gotowa. Samochody pojadą nowym szlakiem komunikacyjnym najpóźniej pod koniec września Obwodnica Gdowa będzie nowym odcinkiem drogi wojewódzkiej. Jej budowa (II etap) ruszyła jesienią 2017 roku, z dziesięciomiesięcznym opóźnieniem w stosunku do planów. Jednak wykonawcy robót (firma Strabag) udało się zakończyć inwestycję w terminie (...). - Obwodnica połączy drogi 966 i 967, uporządkuje ruch i przyczyni się do rozwoju gospodarczego regionu. Na tę trasę czekają nie tylko mieszkańcy gminy Gdów, ale całej Małopolski - mówił marszałek Małopolski Jacek Krupa w marcu 2016 roku, gdy podpisywano umowę na dokończenie obwodnicy.

## Rower metropolitalny na Śląsku i w Zagłębiu. Będzie jeździł po GZM

Anna Dziezic, Dziennik Zachodni, 6.09.2018

Studium tras rowerowych dla metropolii jest niemal gotowe. Dziś w siedzibie GZM odbędzie się ostatnie spotkanie z przedstawicielami organizacji pozarządowych i mieszkańcami, zainteresowanymi tematyką rowerową. To ostatnia szansa na to, by zgłosić uwagi do tego projektu. A jest o czym myśleć, bo chodzi o ok. 1500 km dróg rowerowych na terenie metropolii. W dodatku bardzo przydatnych, gdy planuje się wprowadzenie w 41 gminach wspólnego roweru metropolitalnego (...).

## Katowice: pierwsze centrum przesiadkowe już gotowe

LOTA, Dziennik Zachodni, 4.09.2018

Centrum przesiadkowe w Ligocie jest już gotowe. Na miejscu wciąż trwają prace porządkowe, ale już w piątek ruszają odbiory inwestycji. Węzeł będzie pierwszym centrum przesiadkowym w Katowicach. Ma zostać udostępniony mieszkańcom na przełomie października i września. Centrum przesiadkowe w Ligocie będzie pierwszym katowickim węzłem przesiadkowym. Wybudowano je naprzeciw dworca kolejowego u zbiegu ulic Panewnickiej i Franciszkańskiej. Realizacja kosztowała około 9,1 mln zł. W ramach tej inwestycji powstał parking naziemny ze 110 miejscami, natomiast naprzeciw dworca kolejowego zadane perony autobusowe oraz miejsca oczekiwania. Jest tu też duży parking dla rowerów. Centrum przesiadkowe w Ligocie jest dedykowane dla połączeń: autobus - pociąg - komunikacja indywidualna (...).

## W Siewierzu powstało centrum przesiadkowe z dworcem autobusu

Sauer, Dziennik Zachodni, 4.09.2018

W ramach budowy Zintegrowanego Punktu Przesiadkowego przy placu Wojska Polskiego w Siewierzu powstał dworzec autobusowy z wiatą przystankowo-rowerową. Oprócz tego powstał parking z miejscami dla osób niepełnosprawnych czyli park & ride, stanowiska przystankowe i miejsca parkingowe dla autobusów. Dworzec autobusowy wyposażony został w monitoring i ogólnodostępny Internet bezprzewodowy. Łącznie w ramach projektu zrealizowano trzy zintegrowane węzły przesiadkowe, w Siewierzu (autobus, rower, samochód) oraz w Kuźnicy Warężyńskiej i Wojkowicach Kościelnych (autobus, rower). Inwestycja ma na celu rozwój transportu publicznego oraz promowanie mobilności miejskiej, zgodnej z zasadami zrównoważonego transportu (...).