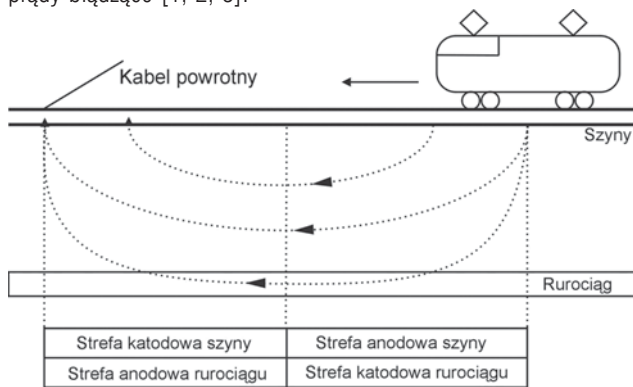


Ireneusz Chrabąszcz, Przemysław Buda, Janusz Prusak

Ocena zagrożenia prądami błędzącymi w obszarze miejskim dla wybranego odcinka zelektryfikowanej linii kolejowej

Linie kolejowe zlokalizowane w rozbudowanych aglomeracjach miejskich znajdują się w bezpośredniej bliskości różnego typu urządzeń i konstrukcji technicznych niezbędnych do funkcjonowania dużych skupisk ludności. Trakcja elektryczna prądu stałego, wykorzystując szyny jezdne jako przewody powrotne prądu roboczego, wpływa niekorzystnie na podziemne urządzenia metalowe, takie jak: obudowy kabli, rurociągi, zbiorniki, które wskutek przepływu przez nie prądów błędzących ulegają korozji elektrolitycznej.

Szyny toru nie są idealnie odizolowane od ziemi co powoduje, że część prądu pojazdu trakcyjnego przepływa nie przez szyny, ale przez ziemię. Prądy te mogą odgałęziać się od szyn w miejscach, w których potencjał szyn względem ziemi jest dodatni, tego typu strefy nazywamy strefami anodowymi. Obszar gdzie prądy powracają do szyn nazywamy strefą katodową, w tych miejscach potencjał szyn względem ziemi jest ujemny (rys. 1). Prądy odgałęzione do ziemi płyną w niej różnymi drogami, których z góry nie można przewidzieć, stąd też wywodzi się ich nazwa – prądy błędzące [1, 2, 5].



Rys. 1. Schemat rozprawy prądu trakcyjnego w szynach i w ziemi.[2]

Korozyjną stratę metalu, czyli intensywność korozji można obliczyć z prawa Faraday'a ujmującego ilościowo zjawisko elektrolizy [3]:

$$M = k \cdot I \cdot t \quad (1)$$

gdzie:

- M – masa unoszonego metalu [g],
- k – równoważnik elektrochemiczny danego metalu [g/As],
- I – natężenie prądu wypływającego z urządzenia [A],
- t – czas działania prądu [s].

Charakterystyczną cechą uszkodzeń korozyjnych spowodowanych przez prądy błędzące są głębokie, zwykle lejcowate wżery lub dziury, rozłożone nierównomiernie na powierzchni metalu w sąsiedztwie miejsc całkowicie pozbawionych śladów korozji (rys. 2) [1, 4].



Rys. 2. Typowe uszkodzenie korozyjne wywołane przez prąd błędzący na gazociągu
Fot. H. Matus

Charakterystyka wybranego do analizy odcinka linii kolejowej

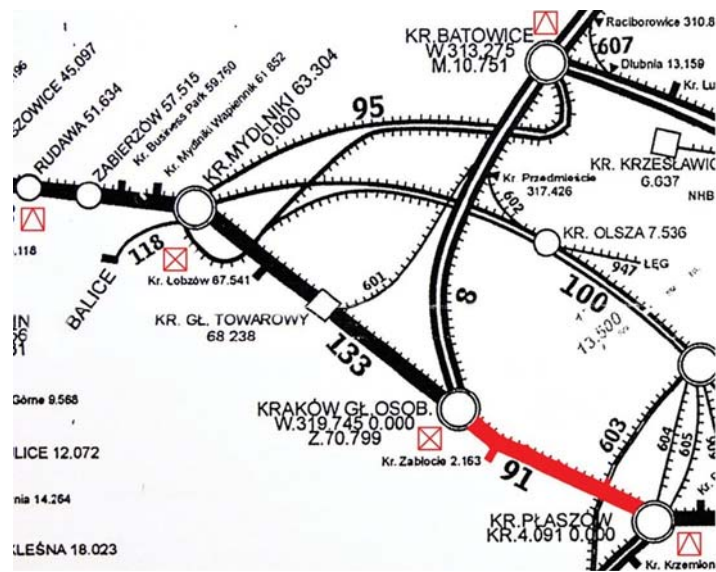
Prezentacja badanego odcinka trasy kolejowej

Szczegółowej analizie poddano fragment linii kolejowej nr 91, odcinek Kraków Główny Osobowy – Kraków Płaszów. Wyboru odcinka dokonano głównie ze względu na jego lokalizację – ścisłe centrum aglomeracji krakowskiej. Odcinek trasy Kraków Główny Osobowy – Kraków Płaszów jest częścią linii kolejowej Kraków – Medyka. Jest to linia dwutorowa, zelektryfikowana na całej długości prądem stałym o napięciu 3000 V. Badany odcinek trasy obsługuje wyłącznie ruch pasażerski. Przebieg analizowanej trasy przedstawiono na rysunku 3 [7].

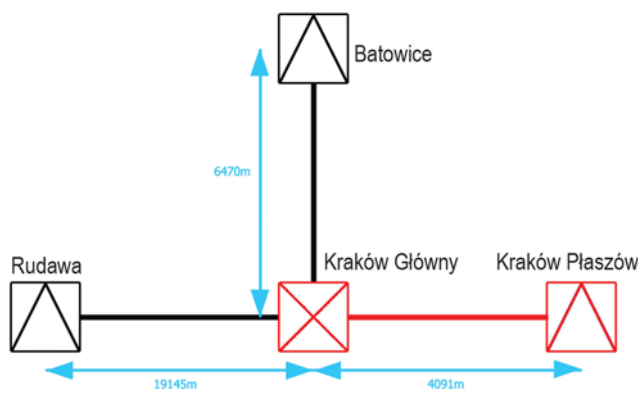
Analizowany odcinek trasy (rys. 3) zasilają trzy podstacje trakcyjne: Kraków Batowice, Rudawa i Kraków Płaszów. Odległości między stacją Kraków Główny Osobowy a podstacjami trakcyjnymi wynoszą:

- Kraków Główny Osobowy – Kraków Batowice 6470 m,
- Kraków Główny Osobowy – Rudawa 19145 m,
- Kraków Główny Osobowy – Kraków Płaszów 4091m.

Dzięki uprzejmości PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Zakład Linii Kolejowych w Krakowie uzyskano profil trasy oraz dane dotyczące ograniczeń prędkości występujących na badanym odcinku trasy. Dane te były niezbędne do wykonania obliczeń przejazdu teoretycznego



Rys. 3. Prezentacja wybranego odcinka trasy



Rys. 4. Poglądowy schemat zasilania badanego odcinka trasy

Trakcyjna sieć powrotna

Sieć powrotną trakcji elektrycznej prądu stałego stanowią szyny kolejowe oraz kable powrotne. Analizowany odcinek trasy zbudowany jest z szyn kolejowych S60, masa 1 m tej szyny wynosi 60,34 kg [11]. Niezbędne dane dotyczące kabli powrotnych uzyskano w zakładzie PKP Energetyka S.A. Sekcja Zasilania Elektroenergetycznego Zakład Południowy.

Rezystancję wzdłużną szyn obliczono według wzoru [5]:

$$r_s = \frac{1,5}{m_s} \quad (2)$$

gdzie:

m_s – masa szyny [kg/m]

Rezystancja jednej szyny S60 wynosi 0,025 Ω /km.

Rezystancję kabli powrotnych obliczono według wzoru [10]:

$$R = \frac{\rho_{al} \cdot l}{S} \quad (3)$$

gdzie:

ρ_{al} – rezystywność aluminium = 0,028 Ω mm²/m,

l – długość przewodnika [m],

S – pole przekroju poprzecznego przewodnika [mm²].

Analiza ruchu pojazdów trakcyjnych na badanym odcinku trasy

Po analizowanym odcinku trasy kursują zarówno pociągi dalekobieżne, jak i regionalne. Charakterystyki trakcyjne i prądowe niezbędne do wykonania przejazdów teoretycznych otrzymano w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Zakład Linii Kolejowych w Krakowie. Przeprowadzone obliczenia pozwoliły na dokonanie analizy wpływu na wartości prądów doziemnych zmieniającego się obciążenia w sieci trakcyjnej. Do analizy z otrzymanego rozkładu jazdy wybrano godzinę największego obciążenia trasy. Na podstawie rozkładu jazdy stwierdzono, że godzina najmniejszego obciążenia przypada w dniu roboczym od 2.00–3.00. Godzina szczytu przypada (także w dniu roboczym) od 5.00–6.00. Na rysunkach 5 i 6 przedstawiono graficzne rozkłady jazdy dla wymienionych godzin.

Z rysunków 5 i 6 widać, że w czasie godziny minimalnego obciążenia sieci trakcyjnej kursuje jeden pociąg – ze stacji Kraków Główny Osobowy do stacji Kraków Płaszów, natomiast w czasie szczytu na trasie jest łącznie 12 pojazdów trakcyjnych.

Przejazd teoretyczny

Przejazd teoretyczny polega na przeprowadzeniu wielu stosunkowo prostych obliczeń, dzięki którym określa się parametry ruchu pojazdów w zależności od czasu lub drogi przebytej przy danych charakterystykach pojazdu i silnika oraz przy znanych parametrach trasy i ewentualnie pociągu [6].

W analizowanym przypadku celem obliczeń przejazdu teoretycznego jest określenie rozptyłu prądów trakcyjnych w obwodach ziemno-powrotnych. Uzyskane wyniki posłużyły jako dane do modelu sieci powrotnej, który uwzględni ruch pociągów po wybranym odcinku linii kolejowej.

Obliczenia związane z przejazdem teoretycznym przeprowadzono przy wykorzystaniu programu Microsoft Office Excel 2007. Na rysunkach 7 i 8 przedstawiono uzyskane przebiegi $I = f(s)$, $V = f(s)$ dla pociągu TLK13511.

Model sieci powrotnej

W celu analizy rozptyłu prądów powrotnych i ziemno-powrotnych opracowano model sieci powrotnej trakcji elektrycznej dla analizowanego odcinka linii kolejowej. Do budowy modelu użyto programu Mathcad, który umożliwia symulację rozptyłu prądów w badanym układzie. Opracowany model pozwala na analizę rozptyłu prądów dla warunków wyjściowych, jak również przeprowadzenia symulacji przy dowolnych zmianach parametrów poszczególnych elementów obwodu. Do obliczenia rozptyłu prądów w założonym modelu wykorzystano metodę potencjałów węzłowych. Algorytm rozwiązania obwodu metodą potencjałów węzłowych przedstawia się następująco [9]:

- dowolny z węzłów układu uziemiamy, ustalając jego potencjał jako zerowy,
- na podstawie schematu wypisujemy konduktancje własne i konduktancje wzajemne będące elementami macierzy G , niezależnie od wyboru zwrotów prądów gałęziowych konduktancje wzajemne mają zawsze znak minus,
- na podstawie schematu wypisujemy macierz kolumnową prądów źródłowych I_{zr} zasilających poszczególne węzły rozpatrywanego odvodu,
- obliczamy macierz odwrotną G^{-1} względem macierzy konduktancji G ,

- obliczamy macierz kolumnową potencjałów V mnożąc prawostronnie macierz G^{-1} przez macierz I_{zr} ,
- znając wartości potencjałów węzłów liniowo niezależnych, obliczamy prądy gałęziowe z zależności opisanych prawem Ohma dla poszczególnych gałęzi rozpatrywanego obwodu.

Ze względu na ograniczenia wielkości macierzy w wykorzystywanej wersji programu Mathcad (maksymalnie 600 elementów w całej macierzy) model sieci powrotnej zaprojektowano wykorzystując 23 węzły. Jeden z węzłów jest węzłem ruchomym, stworzonym w celu uwzględnienia ruchu pociągu po badanym odcinku trasy. Macierz konduktancji ma zatem wymiar 23×23 . Macierz kolumnową prądów źródłowych zaimportowano bezpośrednio z wyników przejazdu teoretycznego, otrzymanych przy wykorzystaniu programu Microsoft Excel 2007.

Na badanym odcinku trasy wyznaczono 16 tzw. punktów pomiarowych (16 węzłów), gdzie obliczono potencjał szyn względem ziemi i określono wartość prądu doziemnego. Odległość między kolejnymi punktami pomiarowymi na badanym odcinku trasy Kraków Główny Osobowy – Kraków Płaszów wynosi 255,625 m. Pierwszy punkt pomiarowy znajduje się w połowie wyznaczonej odległości, kolejne są powiększane o obliczoną wartość.

Na podstawie znanej odległości określono rezystancję wzdłużną szyn dla badanego odcinka Kraków Główny Osobowy – Kraków Płaszów uwzględniając, że linia na badanym odcinku trasy jest linią dwutorową. W podobny sposób wyznaczono wartości rezystancji wzdłużnej szyn (także linie dwutorowe) dla odcinków Kraków Główny Osobowy – Kraków Batowice i Kraków Główny Osobowy – Rudawa, z tym że te odcinki podzielono tylko na dwie równe części (dla tych odcinków nie obliczano wartości prądów doziemnych, ponieważ leżą one poza badanym odcinkiem linii kolejowej). Obliczone rezystancje szyn wynoszą odpowiednio:

- $R_{s_p} = 0,001589 \Omega$ – rezystancja szyn dla 255,625 m torów (kierunek Płaszów),
- $R_{s_b} = 0,02 \Omega$ – rezystancja szyn dla 3235 m torów (kierunek Batowice),
- $R_{s_r} = 0,059 \Omega$ – rezystancja szyn dla 9572,5 m torów (kierunek Rudawa).

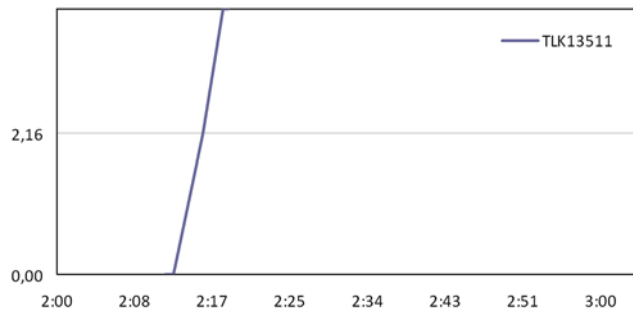
Rezystancja przejścia szyny–ziemia podawana jest w $[\Omega km]$. Rezystancja w normalnych warunkach eksploatacyjnych powinna wahać się w przedziale od 0,3 do 5 Ωkm [1]. W modelu wartość rezystancji przejścia dla linii dwutorowej ustalono na 1 Ωkm . Obliczone wartości rezystancji przejścia dla analizowanych odległości wynoszą odpowiednio:

- $R_{p_p} = 3,912 \Omega$ – rezystancja dla 255,625 m torów (kierunek Płaszów),
- $R_{p_b} = 0,309 \Omega$ – rezystancja dla 3235 m torów (kierunek Batowice),
- $R_{p_r} = 0,104 \Omega$ – rezystancja dla 9572,5 m torów (kierunek Rudawa).

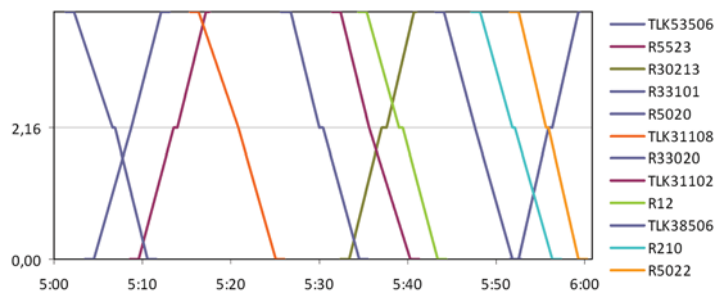
Wartości rezystancji kabli powrotnych:

- $R_{KP_b} = 0,00175 \Omega$,
- $R_{KP_r} = 0,00224 \Omega$,
- $R_{KP_p} = 0,00266 \Omega$.

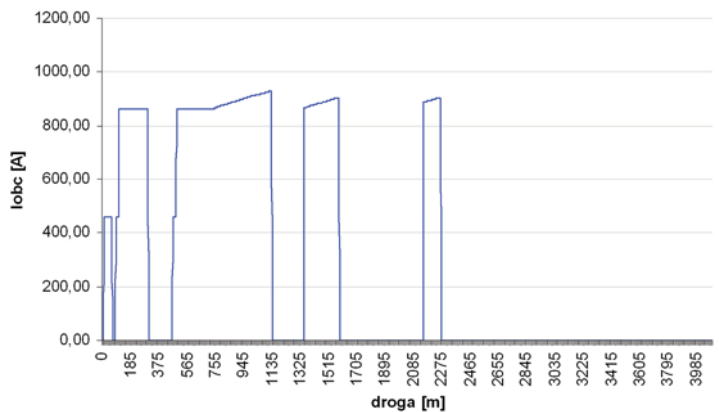
W modelu rezystancję połączeń międzytorowych i międzytorowych określono na 0 Ω . Model uwzględnia przemieszczanie



Rys. 5. Godzina minimalnego obciążenia



Rys. 6. Godzina maksymalnego obciążenia

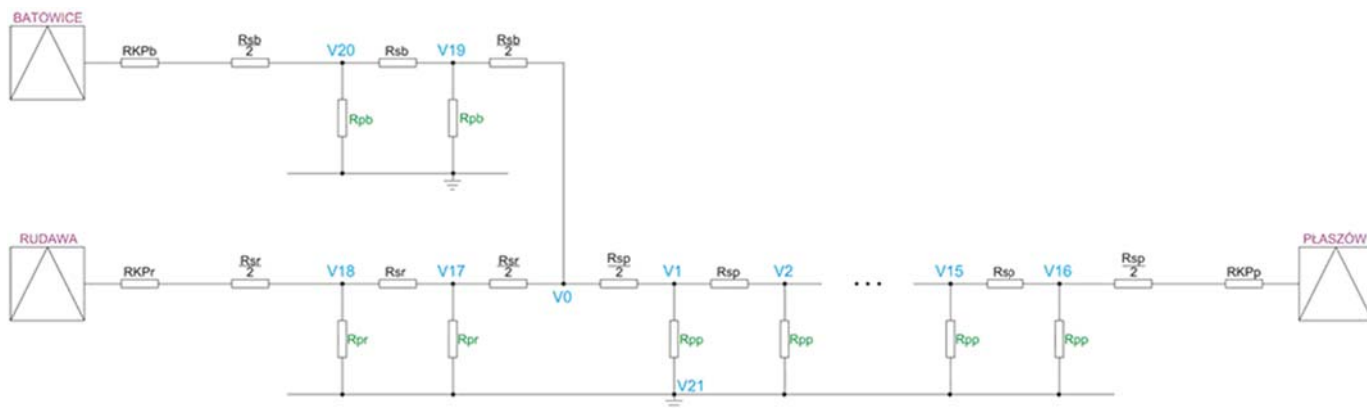


Rys. 7. Przebieg prądu trakcyjnego pobieranego przez pojazd w funkcji drogi



Rys. 8. Prędkość pojazdu w funkcji drogi

się pojazdów po rozpatrywanej trasie. Na rysunku 9 przedstawiono uproszczony schemat sieci powrotnej badanego odcinka linii kolejowej. Liczba elementów pokazanych na schemacie jest mniejsza od tej w pełnym modelu.



Rys.9. Uproszczony schemat sieci powrotnej badanego odcinka linii kolejowej

Rozptył prądów trakcyjnych w obwodach ziemno-powrotnych

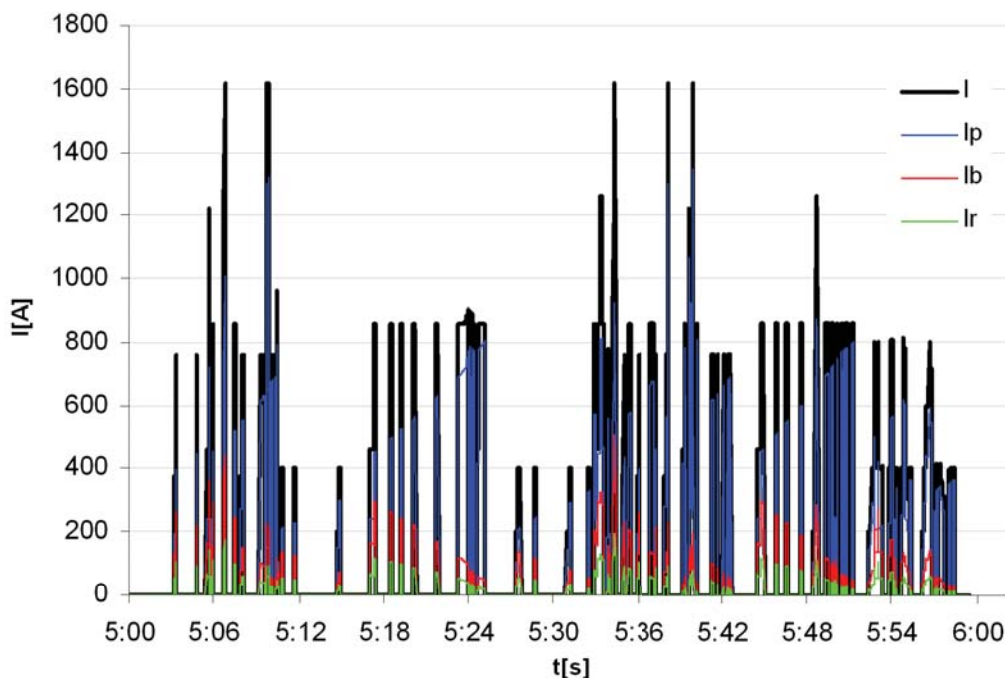
Na podstawie zaprezentowanego modelu sieci dokonano analizy rozptyłu prądów trakcyjnych w obwodach ziemno-powrotnych. Uniwersalność modelu pozwala zbadać jaki wpływ na rozptył prądów ziemno-powrotnych mają:

- natężenie ruchu na trasie,
- zmiana rezystancji szyn (symulacja przy 15% zużyciu szyn),
- przerwa w torowisku,
- zmiana rezystancji przejścia (dwukrotne zmniejszenie rezystancji).

Dodatkowo przeanalizowano jak wymienione przypadki wpływają na wartości prądów w kablach powrotnych podstacji trakcyjnych.

Analiza rozptyłu prądów trakcyjnych w obwodach ziemno-powrotnych – godzina maksymalnego obciążenia sieci

W czasie godziny szczytu na badanym odcinku trasy przemieszcza się 12 pociągów. Na rysunku 10 przedstawiono rozptył prądów w kablach powrotnych.



Rys. 10. Prądy w kablach powrotnych w czasie godziny szczytu, Ip (Płaszów), Ib(Batowice), Ir(Rudawa)

Na rysunkach 11 do 13 przedstawiono rozptył prądów ziemno-powrotnych dla trzech wybranych punktów pomiarowych – V1, V10 i V16. Wartości średnie oraz maksymalne prądów ziemno-powrotnych z/i do szyn przedstawiono na rysunkach 14 i 15.

Na podstawie wartości maksymalnych prądów ziemno-powrotnych (rys. 15) widać, że potencjalne zagrożenie prądami błądzącymi może wystąpić między dziesiątym (V10) a szesnastym (V16) punktem pomiarowym. Widać także, że między dziesiątym (V10) a szesnastym (V16) punktem pomiarowym prąd zmienia kierunek. W celu przeanalizowania potencjalnych zagrożeń w punktach gdzie występuje zmiana kierunku prądu, postużono się wzorem zaproponowanym przez Politechnikę Gdańską [8], który pozwala określić dominujący kierunek prądu i poziom zagrożenia.

$$\gamma = \frac{I_+}{I_+ + I_-} \quad (4)$$

gdzie:

I_+ – liczba dodatnich wskazań prądu,

I_- – liczba ujemnych wskazań prądu.

$\gamma < 30\%$ oznacza brak zagrożeń dla obiektów podzielnich,

$30\% < \gamma < 50\%$ oznacza średnie lub duże zagrożenie, $\gamma > 50\%$ oznacza bardzo duże zagrożenie.

Jak pokazano na rysunku 16 dla punktu pomiarowego V10 nie występuje zagrożenie (oznaczone kolorem zielonym), w punktach V11 do V13 występuje zagrożenie duże (oznaczone kolorem żółtym), w punktach V14 do V16 zagrożenie jest bardzo duże (kolor czerwony).

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy rozptyłu prądów ziemno-powrotnych na mapce (rys. 17) [11] pokazano rozmieszczenie stref potencjalnie niebezpiecznych pod względem występowania prądów błędnych, na którym kolorem żółtym oznaczono miejsca o zagrożeniu średnim lub dużym, natomiast kolorem czerwonym oznaczono zagrożenia bardzo duże. Na rysunku 18 [11] przedstawiono bardziej szczegółową lokalizację potencjalnych miejsc narażonych na szkodliwe oddziaływanie prądów błędnych.

Z rysunku 18 wynika, że średnie lub duże zagrożenie szkodliwym oddziaływaniem prądów błędnych może wystąpić w rejonie ulic: Tadeusza Romanowicza, Zaulek, Jana Dekerta, Jana Henryka Dąbrowskiego, św. Kingi, Hetmańska, Powstańców Wielkopolskich oraz przy estakadzie im. Obrońców Lwowa. Bardzo duże zagrożenie występuje w rejonie ulicy Prokocimskiej przy stacji kolejowej Kraków Płaszów.

Analizę rozptyłu prądów ziemno-powrotnych i powrotnych przeprowadzono na fragmencie linii kolejowej nr 91. Wybrany odcinek, łączący stacje Kraków Główny Osobowy i Kraków Płaszów, jest ważnym i uczęszczanym szlakiem kolejowym aglomeracji krakowskiej. Jednocześnie jego lokalizacja – ścisłe centrum Krakowa – może powodować niekorzystny wpływ prądów błędnych na podziemne urządzenia metalowe (kable, rurociągi, zbiorniki, itp.), które występują w bezpośredniej bliskości badanej linii kolejowej.

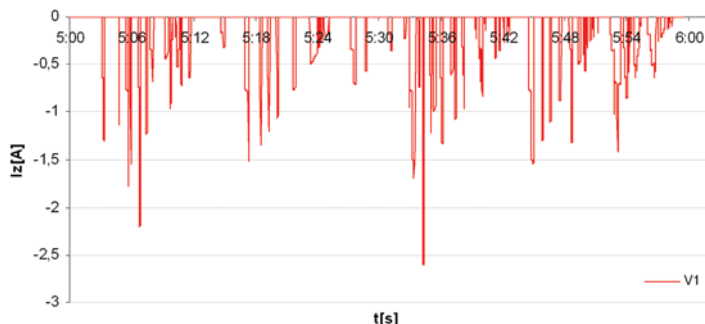
Przedstawione wyniki, dotyczące występowania stref anodowych i katodowych w obszarze torowiska zelektryfikowanej linii kolejowej, mogą być przydatne przy ocenie zagrożeń dla podziemnych konstrukcji metalowych.

Najważniejszym zagadnieniem – ze względu na zagrożenie podziemnych konstrukcji metalowych – jest, aby jak najmniejsza część prądu trakcyjnego powrotnego przepływała przez ziemię. Należy więc dbać o utrzymanie sieci powrotnej w jak najlepszym stanie technicznym (rezystancja wzdłużna szyn jak najmniejsza, natomiast rezystancja przejścia szyny–ziemia zgodna z wymogami technicznymi [2]).

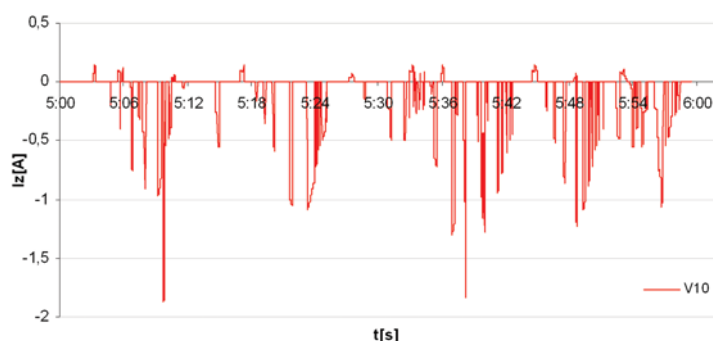


Literatura:

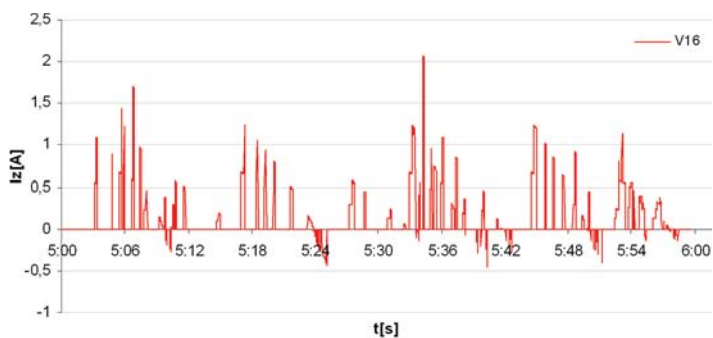
- [1] Dziuba W.: *Sieć powrotna i prądy błędne*. Warszawa 1995.
- [2] Mierzejewski L., Szelaż A., Gatuszewski M.: *Systemy zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego*. Warszawa 1989.



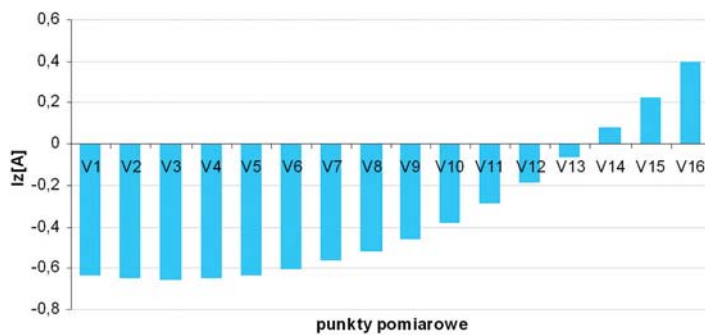
Rys. 11. Prąd ziemno-powrotny w punkcie pomiarowym V1 – godzina szczytu



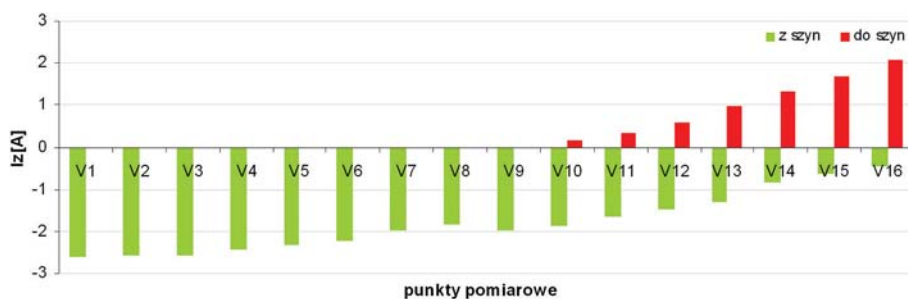
Rys. 12. Prąd ziemno-powrotny w punkcie pomiarowym V10 – godzina szczytu



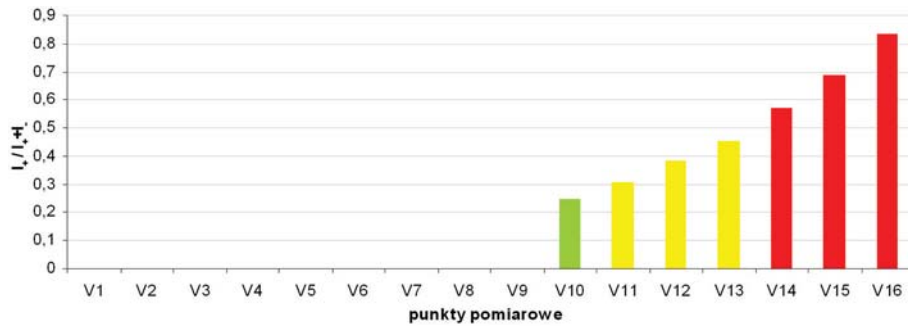
Rys. 13. Prąd ziemno-powrotny w punkcie pomiarowym V16 – godzina szczytu



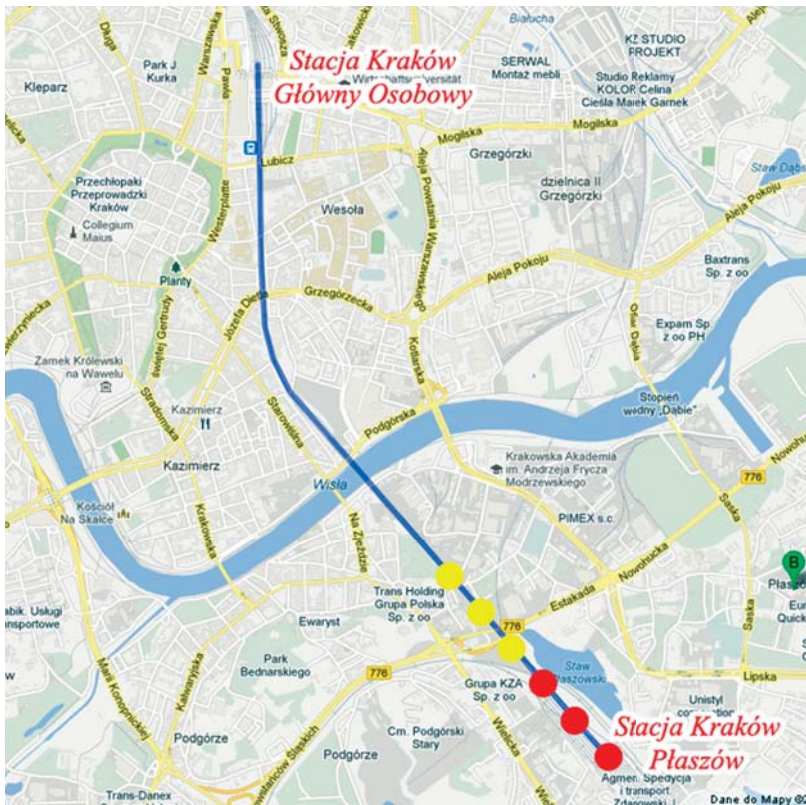
Rys. 14. Prądy ziemno-powrotne wartości średnie – godzina szczytu



Rys. 15. Prądy ziemno-powrotne wartości maksymalne – godzina szczytu



Rys. 16. Prądy ziemno-powrotne – iloraz $I_+ / (I_+ + I_-)$, godzina szczytu



Rys. 17. Miejsca zagrożone szkodliwym oddziaływaniem prądów błędnych



Rys. 18. Miejsca zagrożone szkodliwym oddziaływaniem prądów błędnych – widok szczegółowy

- [3] Chrabąszcz I., Prusak J., Drapik S.: *Trakcja elektryczna prądu stałego. Układy zasilania*. Podręcznik INPE. Zeszyt nr 27. Kraków-Belchatów 2009.
- [4] Sokółski W.: *Prądy błędzące – prądy niechciane*. ASE, bezpieczeństwo w strefach zagrożonych wybuchem 3/2007 (7), s. 61–64.
- [5] Dziuba W., Ostaszewicz J.: *Prądy błędzące*. WK, Warszawa, 1955.
- [6] Podoski J., Kacprzak J., Mysłek J.: *Zasady trakcji elektrycznej*. WKŁ, Warszawa 1980.
- [7] *Dokumentacja techniczna*. PKP Energetyka S.A. Zakład Południowy. Kraków, ul. Kamienna 14.
- [8] Dziuba W.: *Kryteria zagrożenia korozyjnego podziemnych konstrukcji metalowych wskutek oddziaływania prądów błędnych według EN 50162*. VIII Krajowa Konferencja, s. 137–145, Jurata 2004.
- [9] Siwczyński M.: *Teoria obwodów elektrycznych*. Materiały z wykładów 1998.
- [10] www.wamax.pl – dane techniczne szyny S60
- [11] maps.google.pl

dr inż. Ireneusz Chrabąszcz
Katedra Trakcji i Sterowania Ruchem
Politechnika Krakowska

mgr inż. Przemysław Buda
absolwent specjalności
Inżynieria Elektryczna
w Transporcie Szynowym
Politechnika Krakowska (2012 r.)

dr inż. Janusz Prusak
Katedra Trakcji i Sterowania Ruchem
Politechnika Krakowska

Adam Szelaąg

Wpływ napięcia w sieci trakcyjnej 3 kV DC na parametry energetyczno-trakcyjne zasilanych pojazdów

Najbardziej rozpowszechnionym rodzajem trakcji elektrycznej, ze względu na dużą zdolność przewozową jest trakcja sieciowa. Stosowane są różne rozwiązania zasilania pojazdów, a o zdolności przesyłowej elektroenergetyki trakcyjnej decyduje poziom napięcia w sieci trakcyjnej. Wykorzystywany w Polsce system zasilania trakcji kolejowej 3 kV DC został wybrany do elektryfikacji Warszawskiego Węzła Kolejowego w latach 30. XX w., a dziś wykorzystywany jest na ok. 12 000 km linii zelektryfikowanych (licząc torokilometry – na ok. 25 000). Zwiększanie prędkości na liniach kolejowych (prędkość pociągów pasażerskich 200 km/h i więcej, towarowych – 120–140 km/h) wymaga wprowadzenia do ruchu lokomotyw i pociągów zespołowych o znacznie większych mocach (powyżej 6 MW mocy mechanicznej). Pojawienie się w ostatnich latach na szynach w Polsce pociągów o takich mocach uwypukliło problemy związane z ograniczoną zdolnością systemu zasilania w wariancie osiągniętym w trakcie wielkiej elektryfikacji kolei po II wojnie światowej. Zdolność przesyłowa układu zasilania trakcyjnego, określona poprzez maksymalną wartość prądu, jaki może być pobierany z sieci przy utrzymaniu odpowiedniego poziomu napięcia na odbieraku pojazdu decyduje o możliwości wykorzystania mocy zainstalowanej w układzie napędowym, rozwijanej sile trakcyjnej, przyspieszeniu i osiągniętej maksymalnej prędkości, a zatem o parametrach energetyczno-trakcyjnych pojazdów.

Monografia stanowi wynik wieloletnich prac autora związanych z prowadzeniem prac naukowo-badawczych, studiów wykonalności, analiz i projektów dotyczących systemów zelektryfikowanego transportu, zwłaszcza modernizacji układu zasilania 3 kV DC w celu zwiększenia jego efektywności i zapewnienia odpowiedniej ilości i jakości energii elektrycznej dla zadanego ruchu. W pracy przedstawione zostały podstawy teoretyczne opisu pojazdów trakcyjnych (zarówno klasycznych, z silnikami prądu stałego, jak i nowoczesnych lokomotyw oraz pociągów zespołowych z silnikami asynchronicznymi), jako ruchomych odbiorników energii, których moc, charakterystyki i parametry trakcyjne uzależnione są od napięcia na odbieraku. Podano przykłady wyników badań, wskazujących na wpływ parametrów układu zasilania jako źródła energii dla pojazdów. Omówiono metody analiz wzajemnego oddziaływania układu zasilania 3 kV DC – pojazdy, oraz oceny spełnienia wymagań TSI.



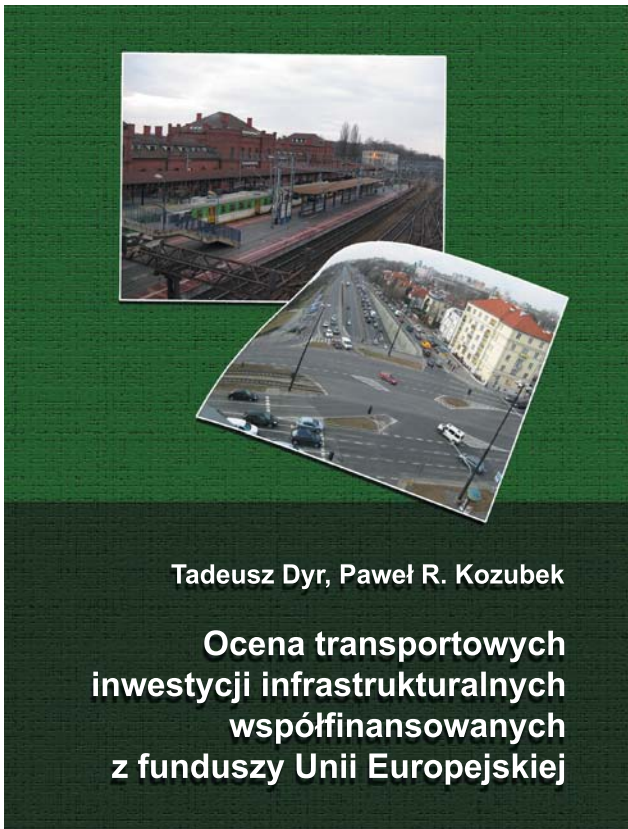
Książka, licząca 158 stron, zawierająca bogatą bibliografię przedmiotu, przeznaczona jest dla specjalistów zarówno od taboru, jak też elektroenergetyki trakcyjnej. Odbiorcami tej pozycji mogą być także pracownicy naukowci i studenci kierunków elektrotechnika, energetyka, pojazdy elektryczne i szynowe oraz transport, a także inne osoby zainteresowane zagadnieniami nowoczesnego szynowego transportu elektrycznego. Powinni do niej zajrzeć także decydenci wydatkowania środków publicznych na transport, gdyż jasno z niej wynika, że zakupy nowego taboru powinny być poprzedzone odpowiednią modernizacją układu zasilania, co jest niezbędnym warunkiem, aby mogły zostać wykorzystane moce zainstalowane w pojazdach, a to dopiero umożliwi uzyskanie przez te pojazdy zakładanych parametrów ruchomych i zdolności przewozowych.

Książka dostępna jest w siedzibie redakcji oraz w wybranych księgarniach naukowych.

Przy zamówieniu w redakcji prenumeratom czasopisma Technika Transportu Szynowego udzielamy 20% rabatu.

Tadeusz Dyr, Paweł R. Kozubek

Ocena transportowych inwestycji infrastrukturalnych współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej



Możliwość pozyskania wsparcia z funduszy Unii Europejskiej na realizację transportowych inwestycji infrastrukturalnych wymaga przygotowania odpowiedniej dokumentacji. Jest ona oceniana przez instytucje odpowiedzialne za wdrażanie programów operacyjnych. Pozytywny wynik tej oceny stanowi przesłankę do zawarcia umowy o finansowanie projektu. Istotnym obszarem ewaluacji projektów inwestycyjnych w sektorze transportu, na realizację których beneficjenci ubiegają się o wsparcie z funduszy Unii Europejskiej, jest ocena finansowa i ekonomiczna. Prezentacja jej podstaw teoretycznych oraz rozwiązań praktycznych stanowi zasadniczy cel publikacji.

Ideą powstania książki było opracowanie monografii naukowej wypełniającej lukę na rynku wydawniczym. Publikacja ta łączy rozważania teoretyczne z praktycznymi problemami sporządzania analizy i oceny finansowej i ekonomicznej. Stanowić może ona zatem źródło wiedzy dla ekspertów zajmujących się opracowywaniem studiów wykonalności i oceną inwestycji infrastrukturalnych, w tym dla pracowników jednostek administracji publicznej odpowiedzialnych za wdrażanie programów operacyjnych. Odbiorcami mogą być także pracownicy naukowci i studenci kierunków ekonomia, gospodarka przestrzenna, logistyka i transport oraz inne osoby zainteresowane zagadnieniami oceny przedsięwzięć inwestycyjnych w sektorze transportu.

W wydaniu II uaktualniono treść książki według stanu na 31 stycznia 2013 r. Rozszerzono także zagadnienia metodyczne dotyczące prognozowania strumieni pieniężnych oraz oceny finansowej i ekonomicznej projektów infrastrukturalnych.

Tadeusz Dyr, Elżbieta J. Siek (red.)

Uwarunkowania rozwoju regionalnego Unii Europejskiej

Monografia, przygotowana przez pracowników naukowych kilku uczelni oraz ekspertów spoza środowiska naukowego zawiera wyniki badań nad endo- i egzogenicznymi czynnikami rozwoju regionalnego. Łączy ona rozważania teoretyczne z aspektami praktycznymi rozwoju regionalnego. W pierwszej części publikacji przedstawiono wyniki oceny wpływu integracji Polski z krajami Unii Europejskiej na rozwój regionalny. Odnosząc się do strategicznego charakteru polityki regionalnej w bieżącym okresie programowania zaprezentowano jej wpływ na rynki usług, pracy i kapitału w Polsce na tle innych państw członkowskich Unii Europejskiej. Szczególną uwagę zwrócono w tej części na zagadnienia rozwoju infrastruktury transportowej.

Druga część monografii zawiera opracowania dotyczące realizacji polityk sektorowych. Autorzy przedstawiają wyniki analizy polityki regionalnej, polityki ekologicznej i polityki migracyjnej oraz oceny ich wpływu na rozwój regionów.

W ostatniej, trzeciej części przedstawiono rozważania dotyczące różnych instrumentów finansowych i ich znaczenia dla rozwoju regionalnego. Efektywne rynki finansowe są bowiem czynnikiem determinującym możliwości pozyskiwania funduszy, przyczyniając się do większej skuteczności i efektywności realizacji projektów. W konsekwencji prowadzą do zwiększenia atrakcyjności inwestycyjnej regionów.