

Badania i rozwój w infrastrukturze kolejowej

Informację opracowała Renata BARCIKOWSKA¹

Streszczenie

Celem informacji jest przybliżenie problematyki dotyczącej pozyskiwania środków finansowych przez Instytut Kolejnictwa. Środki przeznaczone na działalność badawczo-rozwojową w tzw. „Wspólnym Przedsięwzięciu Badawczo-Rozwojowym” przygotowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) i PKP Polskie Linie Kolejowe (PKP PLK S.A.).

Słowa kluczowe: instytuty badawcze, projekty, badania i rozwój

1. Wstęp

NCBR (Narodowe Centrum Badań i Rozwoju) jest instytucją pośredniczącą w przekazywaniu funduszy w ramach trzech programów operacyjnych w Perspektywie Finansowej na lata 2014–2020, tj.: Programów:

- Inteligentny Rozwój (PO IR),
- Wiedza Edukacja Rozwój (PO WER),
- Polska Cyfrowa (PO PC).

Programy są realizowane ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz Europejskiego Funduszu Społecznego. Kolejną inicjatywą NCBR są Strategiczne Programy Badań Naukowych i Prac Rozwojowych. Celem krajowych inicjatyw jest wspieranie tworzenia nowoczesnych rozwiązań i technologii zwiększających innowacyjność, a tym samym konkurencyjność polskiej gospodarki. Ich celem jest również wzmocnienie współpracy pomiędzy polskim biznesem i nauką.

W ramach programów krajowych realizowane są także wspólne przedsięwzięcia, tj. przedsięwzięcia wykonywane we współpracy NCBR z podmiotami zewnętrznymi, np. PKP PLK S.A., które zobowiązane są wnieść wkład w wysokości, co najmniej 50% środków przeznaczonych na dofinansowanie. Celem przedsięwzięcia jest skierowanie aktywności jednostek naukowych na realizację prac B+R przy rozwiązaniach technologicznych, których potrzeba przeprowadzenia jest definiowana przez określonego przedsiębiorcę lub instytucję publiczną. Wspólne przedsięwzięcia mogą być ustanawiane zarówno w formule dwustronnego lub

wielostronnego partnerstwa NCBR z podmiotami publicznymi lub prywatnymi. Partner współfinansuje projekty B+R wyłonione do realizacji, lecz nie może być ich wykonawcą.

2. Wspólne kolejowe przedsięwzięcia badawczo-rozwojowe, perspektywa krajowa

Aktywność naukowo-badawcza realizowana przez Instytut Kolejnictwa (IK) jest istotnym elementem rozwoju działalności proinnowacyjnych oraz ich wpływu na kształtowanie polityki innowacyjnej w Polsce. Do priorytetowych zadań IK należą:

- wsparcie merytoryczne:
 - ministra właściwego ds. transportu,
 - jednostek samorządu terytorialnego,
 - podmiotów gospodarczych,
 - przewoźników,
 - inwestorów;
- działania w celu:
 - poprawy bezpieczeństwa w transporcie,
 - doskonalenia kompetencji kadr sektora transportu.

Od wielu lat Instytut odgrywa istotną rolę w zakresie badań i rozwoju transportu szynowego, prowadząc prace badawczo-rozwojowe oraz działalność certyfikacyjną w dziedzinie kolejnictwa i miejskiego transportu szynowego. Od 2017 roku NCBR oraz PKP PLK S.A. realizują wspólne przedsięwzięcie badawczo-rozwojowe o akronimie BRIK: „Badania

¹ Dr; Instytut Kolejnictwa, Dział Koordynacji Projektów i Współpracy Międzynarodowej; e-mail: rbarcikowska@ikolej.pl

i Rozwój w Infrastrukturze Kolejowej”. Program jest poświęcony jednostkom naukowym oraz przedsiębiorcom z branży kolejowej. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia BRIK łącznie przeznaczyły 100 mln PLN (po 50 mln od każdego z partnerów).

W pierwszym konkursie BRIK, Instytut Kolejnictwa uczestniczył w pięciu projektach, w czterech jako lider, w jednym jako konsorcjant. W grudniu 2021 r. NCBR ogłosił drugi konkurs BRIK. W wyniku drugiego konkursu złożono łącznie 45 wniosków na łączną kwotę dofinansowania 266 788 784,02 PLN [3]. Minimalna wartość kosztów kwalifikowanych wyniosła 1 mln złotych. Głównym celem tego Przedsięwzięcia jest wzrost innowacyjności i konkurencyjności transportu kolejowego do roku 2033, a w szczególności:

- wzrost aktywności B+R w obszarze infrastruktury kolejowej,
- wzrost liczby innowacyjnych rozwiązań w obszarze infrastruktury kolejowej,
- poprawa efektywności eksploatacji i zarządzania infrastrukturą kolejową,
- zmniejszenie negatywnego oddziaływania transportu kolejowego na środowisko [1].

Dofinansowanie otrzymało osiem projektów. Na rysunku 1 przedstawiono obszary badawcze w II konkursie BRIK.

Do pierwszego obszaru tematycznego przypisano następujące zagadnienia:

- 1.1. Opracowanie innowacyjnego Systemu ostrzegania o pojeździe kolejowym.
- 1.2. Opracowanie systemu wsparcia dyspozytora liniowego.

- 1.3. Opracowanie metody zarządzania środowiskowymi zagrożeniami wpływającymi na bezpieczeństwo ruchu kolejowego.

Drugi obszar tematyczny skupia zagadnienia takie jak:

- 2.1. Wdrożenie dwukierunkowych podstacji trakcyjnych² i zasobników energii, aby zwiększyć receptywność sieci oraz poprawić efektywność energetyczną i niezawodność kolei.
- 2.2. Podniesienie efektywności energetycznej urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów (EOR).

Trzeci obszar obejmuje poniższe zagadnienia dotyczące ekologii:

- 3.1. Innowacyjne rozwiązanie umożliwiające zastosowanie betonu fotokatalitycznego w infrastrukturze zarządzanej przez PKP PLK S.A.
- 3.2. Opracowanie systemu do precyzyjnego monitorowania sieci linii kolejowych zarządzanych przez PKP PLK S.A. pod względem oddziaływania ruchu kolejowego na środowisko oraz do przetwarzania informacji o danych ruchowych, technicznych i środowiskowych występujących na tej sieci.
- 3.3. Opracowanie innowacyjnych i proekologicznych rozwiązań do usuwania roślinności na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP PLK S.A.

Ostatni obszar skupia zagadnienia odpowiadające za diagnostykę:

- 4.1. Koncepcja wykorzystania chmury punktów z pomiarów skaningowych (danych gromadzonych w postaci chmury punktów³) do modelowania obiektów



Rys. 1. Obszary badawcze w II konkursie BRIK [1]

² Badanie możliwości zastosowania dwukierunkowych przekształtników mocy, umożliwiających zwrot energii do systemu elektroenergetycznego [1, s. 40].

³ Chmura punktów to wielomilionowy zbiór punktów stanowiący geometryczną reprezentację skanowanego obiektu (por. np.: <https://geoprofil.co/chmura-punktow/>; <https://www.geoportal.gov.pl/dane/dane-pomiarowe-lidar>).

przestrzennych znajdujących się w pobliżu toru kolejowego, na potrzeby zarządcy linii kolejowych (w zakresie np. zarządzania majątkiem, przewozów ponadgabarytowych itp.).

- 4.2. Innowacyjne rozwiązania umożliwiające realizację badań defektoskopowych szyn przy prędkości od 60 km/h do 120 km/h.
- 4.3. Innowacyjne rozwiązania w zakresie prowadzenia badań radiologicznych szyn o profilu R60E1 lub E2.
- 4.4. Opracowanie innowacyjnego Systemu Monitorowania Stanu Infrastruktury Kolejowej (SMSIK).

W II konkursie BRIK, Instytut Kolejnictwa złożył do oceny sześć wniosków, trzy z nich otrzymały dofinansowanie. Wykaz wniosków złożonych do oceny przez NCBR i PKP PLK S.A. zamieszczono w tablicy 1.

Wybrane projekty, które otrzymały dofinansowanie i będą realizowane przez Instytut Kolejnictwa:

- „Energoszczędny System Elektrycznego Ogrzewania Rozjazdów z adaptacyjną dystrybucją mocy grzewczej”.
- „Innowacyjne rozwiązanie umożliwiające realizację badań defektoskopowych szyn przy prędkości od 60 km/h do 120 km/h”
- „Mobilny system do radiograficznej (radiologicznej) kontroli szyn o profilu R60E1 lub E2 na liniach kolejowych PKP PLK”.

Energoszczędny System Elektrycznego Ogrzewania Rozjazdów z adaptacyjną dystrybucją mocy grzewczej

Celem tego projektu jest opracowanie innowacyjnego, wysokosprawnego systemu elektrycznego ogrzewania rozjazdów kolejowych o zmniejszonym zapotrzebowaniu na moc zainstalowaną w miejscu przyłączenia do sieci dystrybucyjnej AC 0,4 kV i zmniejszonym zużyciu energii elektrycznej. Wartość projektu wynosi 6 536 444,16 PLN i będzie on

realizowany w konsorcjum naukowo-przemysłowym przez Instytut Kolejnictwa, Politechnikę Warszawską oraz Zakład Automatyki i Urządzeń Pomiarowych AREX sp. z o.o. Wdrożenie czujników umożliwi:

- zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o min. 25% w stosunku do rozwiązań obecnie stosowanych przez PKP PLK S.A.,
- zmniejszenie emisji CO₂ do atmosfery o około 1,6 ton CO₂ dla uśrednionego zespołu urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdu (EOR) o mocy 8,5 kW,
- zmniejszenie mocy zespołu urządzeń eor o min. 25%,
- redukcja rocznych kosztów ponoszonych na eksploatację urządzenia i instalacji eor o mocy 8,5 kW o około 450 PLN.

Innowacyjne rozwiązanie umożliwiające realizację badań defektoskopowych szyn przy prędkości od 60 km/h do 120 km/h

Celem projektu jest opracowanie nowego systemu diagnostyki ultradźwiękowej szyn, umożliwiającego prowadzenie badań z prędkością w zakresie od 60 do 120 km/h. Do wykonania diagnostyki będzie opracowany model ramy nośnej, do której zostanie zamocowany układ prowadzenia głowic, zbudowany z zaawansowanych materiałów i wyposażony w układ wykrywania uszkodzeń szyn i pozycjonowania prowadnicy głowic. Będzie także opracowane oprogramowanie pomiarowe oraz analityczne do obsługi cyklu pomiarowego realizowanego w opracowywanym systemie. Przetestowany prototyp systemu będzie zamontowany w wagonie defektoskopowym PKP PLK S.A. jako finalna wersja systemu badawczego, która będzie dostosowana i wykalibrowana do pracy w wagonie inspekcyjnym PKP PLK S.A. Wartość projektu wynosi: 7 694 869,11 PLN. W skład konsorcjum wchodzi Instytut Kolejnictwa, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, ZBM ULTRA sp. z o.o., firma informatyczna CILANTRO.

Tablica 1

Wnioski złożone przez IK do II konkursu BRIK

Obszar tematyczny [w ramach konkursu II]	Nazwa projektu
1.3	Opracowanie metody zarządzania środowiskowymi zagrożeniami wpływającymi na bezpieczeństwo ruchu kolejowego.
2.2	Energoszczędny System Elektrycznego Ogrzewania Rozjazdów z adaptacyjną dystrybucją mocy grzewczej (rekomendowany do dofinansowania).
3.1	Antysmogowe prefabrykowane elementy peronowe z betonu fotokatalitycznego do infrastruktury zarządzanej przez PKP PLK S.A.
3.3	Innowacyjny system usuwania roślinności na drogach szynowych przy wykorzystaniu proekologicznego kierowanego oprysku.
4.2	Innowacyjne rozwiązanie umożliwiające realizację badań defektoskopowych szyn przy prędkości od 60 km/h do 120 km/h (rekomendowany do dofinansowania).
4.3	Mobilny system do radiograficznej (radiologicznej) kontroli szyn o profilu R60E1 lub E2 na liniach kolejowych PKP PLK (rekomendowany do dofinansowania).

[Opracowanie własne].

Innowacyjny system, w porównaniu z systemem dotychczas stosowanym przez PKP PLK S.A., może być eksploatowany ze zwiększonymi prędkościami, także częściej na liniach głównych, na których porusza się coraz więcej pociągów pasażerskich z prędkościami powyżej 120 i 160 km/h. Wdrożenie systemu wpłynie bezpośrednio na podwyższenie bezpieczeństwa transportu osób i towarów. W wyniku realizacji projektu powstanie innowacyjny system badawczy, który będzie można dostosować do różnych rodzajów pojazdów szynowych czyli w efekcie do niemal każdego rodzaju wagonu lub pojazdu trakcyjnego.

Mobilny system do radiograficznej (radiologicznej) kontroli szyn o profilu R60E1 lub E2 na liniach kolejowych PKP PLK

Projekt dotyczy opracowania prototypu innowacyjnego urządzenia (skanera RTG) do terenowego wykonywania badań radiograficznych szyn R60E1 lub R60E2 na liniach kolejowych PKP PLK z uwzględnieniem aspektów maksymalnego dostosowania mobilności urządzenia do wymagań i specyfiki pracy na liniach kolejowych. Realizacja projektu będzie uwzględniała obecnie obowiązujące przepisy Ustawy „Prawo atomowe” [4] oraz przepisy i instrukcje PKP PLK. Projekt będzie uwzględniał aspekty innowacyjności metody badawczej, jak również funkcjonalności i mobilności rozwiązania. W ramach projektu będzie dobrane właściwe źródło promieniowania oraz detektory obrazujące. Optymalizacja sposobu prowadzenia badań szyn za pomocą wytypowanych komponentów będzie podstawą do opracowania instrukcji wykonywania badań dla użytkownika końcowego. Planowane opracowanie głowicy źródła promieniowania jonizującego i zastosowane w niej rozwiązania zagwarantują energię zapewniającą odpowiednią penetrację badanych profili szyn i bezpieczeństwo personelu wykonującego pomiary. Wartość projektu wynosi 8 709 323,3 PLN. Będzie on realizowany w konsorcjum składającym się z Instytutu Kolejnictwa i Narodowego Centrum Badań Jądrowych. System poddany badaniom ma być przeznaczony do wykorzystania przez zespół pomiarowy Centrum Diagnostyki PKP PLK S.A. Oczekiwany efektem końcowym projektu będzie opracowanie urządzeń i kompleksowego rozwiązania mobilnego do prowadzenia badań radiograficznych w torze, bezpiecznego i łatwego w zastosowaniu. Wprowadzenie projektowanego rozwiązania do eksploatacji na liniach PKP PLK podwyższy

poziom bezpieczeństwa na liniach kolejowych i będzie narzędziem do szybkiej weryfikacji wad w szynach.

3. Wnioski

Uczestnictwo w realizacji krajowych i unijnych projektów badawczych stanowi istotny element działalności Instytutu Kolejnictwa. Największą aktywność przejawia w projektach partnerskich z przedsiębiorcami. W kolejnych latach Instytut również zamierza aktywnie uczestniczyć w nowych inicjatywach badawczych – zarówno w projektach krajowych, jak i międzynarodowych.

Programy wspierające finansowanie badań naukowych w obszarze transportu kolejowego są niezbędne, wymagają jednak większych nakładów oraz usprawnień administracyjnych. Współpraca w ramach konsorcjów naukowo-przemysłowych buduje innowacyjność uczestniczących w nich podmiotów dzięki integracji wiedzy i umiejętności pochodzących z różnych obszarów, umożliwia również dzielenie się ryzykiem innowacyjnych przedsięwzięć [2].

Bibliografia

1. Agenda Badawcza. Wspólne Przedsięwzięcie NCBR – PKP PLK S.A. polegające na wsparciu badań naukowych i prac rozwojowych w obszarze infrastruktury kolejowej. BRIK – Badania i Rozwój w Infrastrukturze Kolejowej. Dokument dostępny na stronie: <https://www.gov.pl/attachment/e5392f1d-78be-493d-8bfd-9e237f82f06f> [dostęp: 11.07.2023].
2. Barcikowska R.: *Możliwości finansowania prac badawczo-rozwojowych w obszarze transportu szynowego na przykładzie projektów realizowanych przez Instytut Kolejnictwa*. Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Oddział w Krakowie. 2021 Nr 2 (123), s. 25-31.
3. BRIK II – informacja o liczbie złożonych wniosków w konkursie. Informacja dostępna na stronie: <https://www.gov.pl/web/ncbr/brik-ii---informacja-o-liczbie-zlozonych-wnioskow-w-konkursie> [dostęp 11.07.2023].
4. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Ustawy – Prawo atomowe (Dz.U. 2023 poz. 1173).

Publikację przygotowano na podstawie wniosków projektowych złożonych przez Instytut Kolejnictwa do Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w konkursie BRIK II oraz informacji Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.