



Mercedes Citaro w nowej zatoce autobusowej na przebudowanej ulicy Rejtana

Anna Pająk, Artur Orzeł

## Rozwój komunikacji publicznej Rzeszowa w ramach PO RPW 2007–2013

*W latach 2007–2013 województwo podkarpackie zostało objęte Programem Operacyjnym Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013. W ramach III Osi Priorytetowej „Wojewódzkie Ośrodki Wzrostu” został sfinansowany i zrealizowany projekt „Budowa systemu integrującego transport publiczny miasta Rzeszowa i okolicy”. Nadrzędnym celem tegoż projektu była poprawa dostępu do centralnych obszarów stolicy województwa oraz zapewnienie sprawności transportu wewnątrz miasta. Jego urzeczywistnienie miało doprowadzić do zwiększenia potencjału rozwojowego, atrakcyjności aglomeracji, ale przede wszystkim wzrostu mobilności mieszkańców. Celem artykułu jest prezentacja założeń tego projektu oraz ocena jego wpływu na funkcjonowanie transportu publicznego w regionie.*

Uzyskanie przez Polskę członkostwa w Unii Europejskiej dało krajowi szansę na rozwój gospodarczy. Zarazem przynależność do struktur europejskich ukazała dysproporcje występujące pomiędzy regionami wysoko rozwiniętymi a tymi charakteryzującymi się niskim poziomem rozwoju gospodarczego. Ujawnione rozbieżności skutkowały większą stagnacją obszarów biedniejszych. Słabiej rozwinięte obszary nie mają możliwości w pełni spożytkować własnego kapitału, co w konsekwencji prowadzi do ustawicznego zwiększania dystansu pomiędzy regionami [3].

Utrzymywanie się dysproporcji w dłuższej perspektywie może doprowadzić do niespójności gospodarczej obszaru, państwa, a w finalnym rozrachunku – także Unii Europejskiej.

Rozwiązaniem umożliwiającym zniwelowanie przedstawionego problemu jest pobudzenie rozwoju społecznego i gospodarczego najbardziej ubogich regionów. Jedną z metod naprawy istniejącej sytuacji było stworzenie projektu mającego na celu rozwój obszarów cechujących się najniższym PKB *per capita* [2]. Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013, jako instrument realizacji tego celu, swoim działaniem obejmował 5 województw Polski, tj. lubelskie, podlaskie, podkarpackie, świętokrzyskie i warmińsko-mazurskie.

Nadrzędnym celem PO RPW 2007–2013 było stymulowanie tempa rozwoju ekonomicznego oraz społecznego. Nie ulega wątpliwości, że atrakcyjność kraju poza jego granicami kształtowana jest dzięki przewadze ekonomicznej poszczególnych jego terenów [16]. Wzrost konkurencyjności danego obszaru poprzez jego rozwój gospodarczy stanowi o jego zdolności do przyciągania i utrzymywania na jego powierzchni przedsiębiorstw ze stabilnymi i rosnącymi udziałami rynkowymi oraz wzrostu standardu życia gospodarstw domowych. Atrakcyjność regionów modelowana jest z kolei w znacznej mierze przez ośrodki metropolitarne, stanowiące centrum aktywności gospodarczej [4].

Tab. 1. Elementy składowe IST miasta Rzeszów

Rodzaj podsystemu	Cel
1. System Obszarowego Sterowania Ruchem Drogowym (SOSRD), na który składa się: – system sterowania sygnalizacją świetlną, – system priorytetowania pojazdów komunikacji miejskiej, – system informacji dla kierowców (wykorzystujący znaki zmiennej treści),	optymalizacja sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach, usprawnienie mobilności przemieszczania się w mieście utrzymanie płynności ruchu i skrócenia do minimum czasu oczekiwania na skrzyżowaniach, przydzielający pierwszeństwo przejazdu środkom komunikacji publicznej, wspomagający zarządzanie ruchem na obszarze całego miasta z priorytetem dla transportu zbiorowego poprzez dynamiczną optymalizację sterowania ruchem (53 skrzyżowania), w zależności od jego natężenia informowanie o utrudnieniach, zmianach organizacji jazdy czy zalecanych objazdach, sytuacji meteorologicznej
2. System Zarządzania Transportem Publicznym (SZTP)	Umożliwienie identyfikacji i lokalizacji pojazdów, zliczania liczby pasażerów oraz kontroli standardów jakościowych obsługi klientów przez operatorów, co z kolei pozwoli reagować na bieżące potrzeby komunikacji (w zakresie zmiany rozkładu jazdy, weryfikacji algorytmów sterowania itp.)
3. System Informacji Pasażerskiej (E-INFO) współpracujący z przystankowymi (73 szt.) i autobusowymi (150 szt.) tablicami informacyjnymi	sprawne dotarcie do pasażerów z komunikatami o rzeczywistym czasie przyjazdu autobusów. Informacje te są również dostępne za pośrednictwem mobilnych urządzeń elektronicznych i strony www.rtm.rzeszow
4. System Elektronicznego Poboru Opłat (E-BILET), nowa metoda zakupu biletów poprzez biletomaty stacjonarne (29 szt.) i mobilne (80 szt.); zapłata jest możliwa z wykorzystaniem kart zbliżeniowych, zarówno bankomatowych, jak i Rzeszowskiej Karty Miejskiej	ułatwienie korzystania z komunikacji

Źródło: oprac. własne na podst. [1].

Istotna dla wspomagania potencjału ekonomicznego miast wojewódzkich jest nowoczesna i bezpieczna komunikacja publiczna, umożliwiająca swobodę poruszania i przemieszczania się przez mieszkańców. Aby umożliwić właściwy rozwój ośrodków metropolitalnych, konieczne jest utworzenie sprawnie działających zintegrowanych systemów transportu zbiorowego [15].

### Zakres rzeczowy projektu

Całkowita wartość projektu wyniosła 333,1 mln zł, w tym kwota dofinansowania z środków unijnych 250,6 mln zł. Zamysłem programu była poprawa funkcjonalności transportu miejskiego, nakierowana na wzrost potencjału rozwojowego i efektywność aglomeracji ośrodka metropolitalnego oraz aprecjacja mobilności mieszkańców, realizowana w 3 filarach [1], tj.:

- ♦ zaprojektowanie i wdrożenie Inteligentnego Systemu Transportowego,

- ♦ zakup nowoczesnego taboru autobusowego,
- ♦ rozbudowa lokalnego układu komunikacyjnego.

I filar obejmował zaprojektowanie i wdrożenie Inteligentnego Systemu Transportowego – Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem i Transportem Publicznym (ZSZRiTP) – jako jednego systemu spajającego w mieście podsystemy scharakteryzowane w tab. 1. W celu skonsolidowania wszystkich podsystemów zaprojektowano i wdrożono Platformę Teleinformatyczną dla systemu ITS (PTITS). Stanowi ona teleinformatyczny radiowy kanał transmisyjno-informacyjny.

II filar obejmował zakup nowoczesnego taboru autobusowego. W ramach tego zadania zakupionych zostało 80 nowoczesnych, ekologicznych autobusów, spełniających normę emisji spalin EEV, w tym::

- ❖ 30 autobusów dwunastometrowych na olej napędowy,
- ❖ 30 autobusów dwunastometrowych na gaz ziemny,
- ❖ 20 autobusów dziesięciometrowych na olej napędowy.

Zakupiony tabor został wyposażony w urządzenia współpracujące z systemami SOSRD, SZTP, E-Info oraz E-Bilet. Zastosowane rozwiązania techniczne umożliwiają pełne korzystanie z komunikacji miejskiej osobom o ograniczonej mobilności.

III filar dotyczył przebudowy i rozbudowy lokalnego układu komunikacyjnego wraz z poprawą praktyczności przystanków komunikacji miejskiej. Mając na celu udoskonalenie komunikacji publicznej na terenie miasta, adoptowany został lokalny układ komunikacyjny wraz z infrastrukturą towarzyszącą, zatoki oraz pętle autobusowe. Zakres przedmiotowy obejmował:



Centrum Systemu Obszarowego Sterowania Ruchem Drogowym









Autobusy zostały wyposażone m.in. w biletomaty



Mercedes Citaro na przystanku przy przebudowanej ul. Powstańców Warszawy

Tab. 2. Zakres przedmiotowy rozbudowy lokalnego układu komunikacyjnego Rzeszowa

Przedmiot inwestycji	Opis	Termin
Rozbudowa ulic Podkarpackiej i Dąbrowskiego – łatwiejszy dojazd do Rzeszowa od strony Krosna i Boguchwały	Prace objęły przebudowę nawierzchni na dł. 1,7 km wraz z budową i przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej (chodników, oświetlenia ulicznego, kanalizacji deszczowej itp.), wykonanie chodników i ścieżek rowerowych	2011/2012
Rozbudowa ul. Lubelskiej	Dokonano przebudowy drogi o łącznej dł. 2,9 km wraz z przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej	2012/2013
Rozbudowa ul. Rejtana	Przebudowa drogi powiatowej nr P0456R o dł. 2,3 km wraz z infrastrukturą techniczną; obejmowała ona przebudowę skrzyżowań, chodników, zatok autobusowych, miejsc postojowych, budowę ścieżek rowerowych i ekranów akustycznych	2012/2013
Rozbudowa węzła drogowego Al. Wyzwolenia–ul. Warszawska	Poprawa przepustowości drogi, co pozwoli odciążać rejon ul. Marszałkowskiej i Ronda Dmowskiego poprzez efektywniejsze przekierowanie ruchu na obwodnicę miasta w ciągu drogi krajowej nr 4	2013/2014
Rozbudowa i przebudowa skrzyżowań w ciągu drogi krajowej nr 4 (Al. Witosza–Al. Batalionów Chłopskich–Al. Powstańców Warszawy–Al. Armii Krajowej) wraz z wykonaniem słuz autobusowych	Wymiana nawierzchni, wykonanie i przebudowanie infrastruktury technicznej	2013/2014
Wydzielenie pasów autobusowych na ulicach miasta, tj. Al. Piłsudskiego, Al. Cieplickiego, ul. Lisa-Kuli, ul. Dąbrowskiego, ul. Marszałkowska	Adaptacja istniejących pasów drogowych na pasy autobusowe na odcinkach dróg cechujących się największym natężeniem ruchu komunikacji miejskiej i transportu indywidualnego	2013/2014
Rozbudowa i przebudowa skrzyżowań na drogach powiatowych Rzeszowa wraz z wykonaniem słuz autobusowych następujących skrzyżowań: ul. Kopisto–ul. Podwisłocze, ul. Hetmańskiej–ul. W. Pola, ul. Lisa-Kuli –al. Cieplickiego	Budowa bezkolizyjnych relacji drogowych, infrastruktury technicznej w związku z niedoborem przepustowości	2013/2014

Źródło: oprac. własne na podst. [1].

z wydłużeniem procesu przygotowawczego dokumentacji konsorcjum przedstawiło program naprawczy. 25 czerwca 2010 r. wykonawca zrealizował pierwszą część kontraktu, dotyczącą m.in. analizy stanu istniejącego wraz z weryfikacją założeń zadania, wymaganych, kompleksowych badań i pomiarów, opracowania cyfrowego modelu systemu transportowego miasta oraz rozkładu sieci komunikacji publicznej [8].

Początek roku 2011 obfitował w intensywne konsultacje z Ministerstwem Rozwoju Regionalnego i Polską Agencją Rozwoju Przedsiębiorczości, związane z przygotowaniem i realizacją programu. W lutym został ustalony nowy termin złożenia wniosku o dofinansowanie z załącznikami na 31 grudnia 2011 r.

27 maja 2011 r. z powodu niedotrzymania terminów umowy zostało wszczęte postępowanie przetargowe na opracowanie koncepcji i dokumentacji aplikacyjnej dla projektu „Budowa systemu integrującego transport publiczny miasta Rzeszowa i okolic”.

Do końca 2011 r. zostały również przeprowadzone formalności przetargowe i podpisane umowy na wykonanie zadań, m.in:

- ♦ rozbudowę ul. Podkarpackiej i ul. Dąbrowskiego oraz przebudowę ulic: Powstańców Warszawy, Dąbrowskiego, Batalionów Chłopskich,
- ♦ przebudowę ul. Podkarpackiej.

14 grudnia 2011 r. Rada Miasta Rzeszowa dokonała aktualizacji Zintegrowanego Planu Rozwoju Transportu Publicznego. W dniu 30 grudnia Gmina Miasta Rzeszów złożyła dokumentację aplikacyjną dotyczącą projektu w ramach III Osi Priorytetowej PO RPW 2007–2013 „Wojewódzkie Ośrodki Wzrostu” do Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości [9].

Rok 2012 okazał się dużo bardziej owocny w sferze prac dokonanych przy realizacji programu. Podpisano wówczas szereg umów na realizację różnych elementów mieszczących się w ramach przedsięwzięcia. W marcu z firmą Mota-Engil Central S.A. podpisano kontrakt na prace budowlane w ramach projektu pn. Rozbudowa ul. Lubelskiej [10]. 9 lipca zawarta została umowa z konsorcjum firm Autosan S.A. i Sobiesław Zasada S.A. na dostawę 20 autobusów klasy midi, zasilanych olejem napędowym. Zakupiony autobus to Autosan M10 LF Suncity.

Ponadto w listopadzie sfinalizowano kontrakt z firmą EVO Bus Polska Sp. z o.o. na dostarczenie 30 pojazdów klasy maxi, za-



Przebudowa układu drogowego pozwoliła na wydzielenie w centrum Rzeszowa ok. 6 km buspasów

silanych sprężonym gazem ziemnym (CNG). Wybrano autobus marki Mercedes-Benz 628 Citago.

Beneficjent, dbając o właściwe przygotowanie i realizację projektu, zainicjował również spotkanie z przedstawicielami służb mundurowych oraz Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych i Autostrad odpowiedzialnych za bezpieczeństwo i porządek publiczny celem prezentacji elementów stanowiących Inteligentny System Transportowy, poprawiających organizację i sterowanie ruchem drogowym.

W lipcu prezydent gminy Rzeszów podpisał umowę z Polską Agencją Rozwoju Regionalnego na dofinansowanie projektu „Budowa systemu integrującego transport publiczny Miasta Rzeszowa i okolic”.

Do końca 2013 r. zawarto kolejne kluczowe transakcje w ramach programu. W czerwcu podpisano umowę z hiszpańską firmą Aeronaval de Construcciones e Instalaciones, której przedmiotem było zaprojektowanie i zbudowanie Rzeszowskiego Inteligentnego Systemu Transportowego (RIST).

Rok 2013 to również okres intensywnej prac budowlanych – zostały wówczas ukończone liczne inwestycje. 14 sierpnia



Przebudowie dróg towarzyszyła budowa ścieżek rowerowych

Komisja Europejska zatwierdziła wkład finansowy do projektu. Decyzja ta stanowiła ostatni element procedury zatwierdzenia dofinansowania programu. W dniu 31 grudnia 2015 r., zgodnie z zapisami umowy, zakończona została realizacja przedmiotowego projektu [11].

## Projekty komplementarne

### „Poprawa funkcjonowania komunikacji publicznej w centrum Rzeszowa poprzez ograniczenie ruchu tranzytowego i wprowadzenie strefy płatnego parkowania”

27 czerwca 2014 r. w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego „Wojewódzkie Ośrodki wzrostu” w Warszawie pomiędzy Gminą Miasto Rzeszów a Polską Agencją Rozwoju Przedsiębiorczości została podpisana umowa o dofinansowaniu projektu. Wartość projektu wyniosła 188,5 mln zł, przy czym udział środków pochodzących z funduszy unijnych stanowił 85% wydatków kwalifikowanych.

Głównym celem projektu jest poprawa funkcjonalności transportu zbiorowego poprzez wyprowadzenie ruchu tranzytowego ze śródmieścia na północną obwodnicę miasta oraz uregulowanie parkowania w śródmieściu. Realizacja tych założeń sprzyja zapewnieniu efektywnej komunikacji wewnątrz stolicy województwa oraz poprawie obsługi komunikacji zbiorowej dynamicznie rozwijających się terenów północno-wschodnich miasta, w tym specjalnych stref ekonomicznych utworzonych w tym rejonie.

Zakres rzeczowy zadania obejmuje:

- ♦ wprowadzenie stref płatnego parkowania (ogółem na terenie ścisłego centrum miasta zostanie zlokalizowanych 130 urządzeń),
- ♦ budowa drogi od skrzyżowania ul. Rzecha i ul. Załęskiej do ul. Lubelskiej wraz z mostem podwieszonym na Wisłoku (projektowana trasa drogowa łączy prawobrzeżną i lewobrzeżną część miasta w jej północnej części),
- ♦ ciągi pieszo-rowerowe realizowane wraz z budową dróg.

### „Rozbudowa Inteligentnego Systemu Transportu drogowego na terenie miasta Rzeszowa”

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2007–2013, VIII Oś Priorytetowa „Bezpieczeństwo transportu i krajowe sieci transportowe – Rozwój Inteligentnych Systemów Transportowych”. Kwota dofinansowania wyniosła 12,4 mln zł [1].

Przedsięwzięcie to stanowi kolejny etap usprawnienia systemu komunikacji miejskiej i zwiększenia bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego w rejonie Rzeszowa. Celem nadrzędnym zadania jest usprawnienie zarządzania ruchem i transportem publicznym.

W ramach realizacji projektu zaplanowano montaż następujących urządzeń na terenie Rzeszowa:

- 89 kompletnych tablic informacji pasażerskiej,
  - 9 e-kiosków Publicznej Informacji Pasażerskiej,
  - 5 punktów Systemu Dynamicznego Ważenia Pojazdów typu Wage In Motion, zlokalizowanych na głównych drogach wjazdowych do miasta.

Tablice świetlne pozwalają na planowanie i kontrolowanie podróży. Kioski informacji pasażerskiej pełnią rolę całodobowej informacji o możliwych połączeniach komunikacyjnych. Dodatkowo mogą pełnić funkcję elektronicznej informacji o mieście, jego atrakcjach, historii. Uzupełnieniem ich funkcjonalności będzie możliwość zakupu w kioskach papierowych biletów



jednorazowych i wieloprzejazdowych. Wdrożenie systemu dynamicznego ważenia pojazdów spowoduje, iż przez miasto nie będą mogły się przemieszczać pojazdy przekraczające dopuszczalną masę, co w rezultacie ochroni nawierzchnię przed zniszczeniem.

## Podsumowanie

Zaprezentowany projekt jest istotnym narzędziem Gminy Miasta Rzeszów w procesie poprawy funkcjonalności i efektywności ekonomicznej transportu publicznego, mającym długofalowe skutki. Poczynione inwestycje w swoim oddziaływaniu przyczynią się do wzrostu mobilności mieszkańców aglomeracji stolicy województwa i poprawy jakości życia, a także będą sprzyjać rozwojowi i zwiększeniu aktywności podmiotów gospodarczych.

O znaczeniu zrealizowanego zadania świadczą przyznane mu liczne wyróżnienia. Projekt „Budowa systemu integrującego transport publiczny Miasta Rzeszowa i okolic” został laureatem II edycji konkursu „Top Inwestycje Komunalne Polski Wschodniej 2015”. Program uznano za jedną z 10 inwestycji, które w największym stopniu przyczyniły się do rozwoju gospodarki, podniosły atrakcyjność i konkurencyjność regionu oraz poziom życia mieszkańców z 5 województw Polski Wschodniej.

Jury VII edycji konkursu „LIDER ITS 2016” przyznało wyróżnienie w kategorii „Najlepsze wdrożenie” dla Rzeszowskiego Inteligentnego Systemu Transportowego, będącego jednym z filarów projektu.

Urząd Miasta Rzeszowa znalazł się w elitarnym gronie 3 ścisłych finalistów konkursu „Computerworld Lider Informatyki 2015” w kategorii „Administracja publiczna”. Oprócz projektu Rzeszowa, jury konkursu spośród wszystkich zgłoszeń zakwalifikowało do ścisłego finału tylko projekty Urzędu m.st. Warszawy oraz Urzędu Miejskiego w Gdańsku.

## Bibliografia:

1. Budowa systemu integrującego transport publiczny Miasta Rzeszowa i okolic: <http://www.transport.ereszow.pl/o-projekcie/opis-projektu> (dostęp z dnia 04.07.2016 r.).
2. Dyr T., Kozubek P., *Ocena transportowych inwestycji infrastrukturalnych współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej*, Instytut Naukowo-Wydawniczy „Spatium”, Radom 2013.
3. Dyr T., *Wsparcie rozwoju komunikacji miejskiej z funduszy Unii Europejskiej*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2013, nr 7–8.
4. Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013. Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007–2013.
5. Sprawozdanie roczne z wdrażania Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013 za rok sprawozdawczy 2007.
6. Sprawozdanie roczne z wdrażania Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013 za rok sprawozdawczy 2008.
7. Sprawozdanie roczne z wdrażania Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013 za rok sprawozdawczy 2009.
8. Sprawozdanie roczne z wdrażania Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013 za rok sprawozdawczy 2010.
9. Sprawozdanie roczne z wdrażania Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013 za rok sprawozdawczy 2011.
10. Sprawozdanie roczne z wdrażania Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013 za rok sprawozdawczy 2012.
11. Sprawozdanie roczne z wdrażania Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013 za rok sprawozdawczy 2013.
12. Stepaniuk R., Orzeł A., *Ewaluacja zmian w systemie transportu miejskiego Białegostoku jako efekt realizacji Programu Opera-*



Rondo Pakosławica

- cyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2016, nr 1–2.
13. Stepaniuk R., Orzeł A., *PO RPW 2007–2013 jako instrument rozwoju transportu publicznego w Olsztynie*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2016, 2016, nr 5.
  14. Stepaniuk R., Orzeł A., *Rozwój komunikacji miejskiej Kielc poprzez PO RPW 2007–2013*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2016, nr 4.
  15. Stepaniuk R., Orzeł A., *Transport miejski wojewódzkich ośrodków metropolitalnych Polski Wschodniej w świetle Programu Operacyjnego RPW 2007–2013*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2015, nr 7–8.
  16. Stepaniuk R., Orzeł A., *Transport miejski wojewódzkiego ośrodka metropolitalnego w świetle projektu Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego w Lublinie*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2015, nr 11.

## Autorzy:

mgr **Anna Pająk**, mgr **Artur Orzeł** – doktoranci na Wydziale Nauk Ekonomicznych i Prawnych Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu

### The development of public transport in the city of Rzeszow in the context of Operational Programme Development of Eastern Poland 2007–2013

In years 2007–2013 Subcarpathian Voivodeship was covered by EU Operational Programme Development of Eastern Poland 2007–2013. In the frame of III Priority Axis „Regional Growth Hubs” the voivodeship got financing for the program “Construction of integration system for public transport in the city of Rzeszów and area”. Main objective of the program was to improve access to the central areas of the capital of voivodeship as well as to improve efficiency of public transport within the city. Program realization was supposed to support potential of development growth and attractiveness of agglomeration, but first of all increasing people’s mobility. This article presents essential achievements of program at different stages of implementation.