

**Rola i potencjał  
gospodarki  
o obiegu zamkniętym  
w kształtowaniu  
miejskich systemów  
transportu publicznego**





Aleksander Jagiełło  
Agnieszka Szmelter-Jarosz  
Marcin Wołek

**Rola i potencjał  
gospodarki  
o obiegu zamkniętym  
w kształtowaniu  
miejskich systemów  
transportu publicznego**

Wydawnictwo  
Uniwersytetu  
Gdańskiego  
Gdańsk 2026

Recenzent  
dr hab. Adam Przybyłowski, prof. UMG

Redaktor Wydawnictwa  
Magdalena Cichowicz-Cieślak

Projekt okładki i stron tytułowych  
Weronika Jastrzemska / ANGRAM Studio

Skład i łamanie  
Mariusz Szewczyk

Publikacja sfinansowana ze środków  
Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Gdańskiego

© Copyright by Uniwersytet Gdański  
Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

ISBN 978-83-8206-800-9

Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego  
ul. Armii Krajowej 119/121, 81-824 Sopot  
tel. +48 58 523 11 37, tel. kom. +48 725 991 206  
e-mail: [wydawnictwo@ug.edu.pl](mailto:wydawnictwo@ug.edu.pl)  
[wydawnictwo.ug.edu.pl](http://wydawnictwo.ug.edu.pl)

Księgarnia internetowa: <https://wydawnictwo.ug.edu.pl/ksiegarnia-online/>

Druk i oprawa  
Zakład Poligrafii Uniwersytetu Gdańskiego  
ul. Armii Krajowej 119/121, 81-824 Sopot  
tel. +48 58 523 14 49

Zawartość publikacji jest wynikiem realizacji projektu naukowego  
CE4CE – „Public Transport Infrastructure in Central Europe –  
facilitate transitioning to circular economy”,  
prowadzonego w okresie kwiecień 2023 – marzec 2026  
na Uniwersytecie Gdańskim

Projekt CE4CE (numer umowy: CE0100250) otrzymał dofinansowanie  
z programu Unii Europejskiej Interreg Europa Środkowa

**Interreg**  
CENTRAL EUROPE



Co-funded by  
the European Union

---



CE4CE

Niniejsza monografia odzwierciedla wyłącznie opinie jej autorów i nie może być w żadnym zakresie traktowana jako oficjalne stanowisko organów Unii Europejskiej, instytucji uczestniczących w realizacji programu Interreg Europa Środkowa ani przedsiębiorstwa PKA Gdynia Sp. z o.o. Podmioty te nie ponoszą odpowiedzialności za ewentualne wykorzystanie informacji w niej zawartych



# Spis treści

|                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wykaz skrótów i oznaczeń . . . . .                                                                       | 9   |
| Wstęp . . . . .                                                                                          | 11  |
| 1. Istota gospodarki o obiegu zamkniętym . . . . .                                                       | 15  |
| 1.1. Gospodarka o obiegu zamkniętym a zrównoważony rozwój . . . . .                                      | 15  |
| 1.2. Miejsce gospodarki o obiegu zamkniętym w koncepcjach<br>zrównoważonego rozwoju i ESG . . . . .      | 23  |
| 1.3. Od strategii UE do lokalnych strategii gospodarki<br>o obiegu zamkniętym . . . . .                  | 31  |
| 1.4. Polska strategia krajowa dotycząca przejścia<br>na gospodarkę o obiegu zamkniętym . . . . .         | 38  |
| 1.5. Obszary monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym . . . . .                                      | 44  |
| 1.6. Przykłady wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym<br>na poziomie miast . . . . .                   | 48  |
| 2. Funkcjonowanie rynku transportu publicznego w warunkach<br>gospodarki o obiegu zamkniętym . . . . .   | 53  |
| 2.1. Wykorzystanie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym<br>w publicznym transporcie zbiorowym . . . . .  | 53  |
| 2.2. Przestrzeń miejska a publiczny transport zbiorowy . . . . .                                         | 62  |
| 2.3. Transport publiczny w miastach w polityce transportowej UE . . . . .                                | 79  |
| 2.4. Transformacja struktury podmiotowej rynku publicznego<br>transportu zbiorowego w miastach . . . . . | 90  |
| 3. Elektryfikacja i wodoryzacja jako kierunki rozwoju transportu<br>publicznego . . . . .                | 111 |
| 3.1. Proces elektryfikacji transportu publicznego a gospodarka<br>o obiegu zamkniętym . . . . .          | 112 |
| 3.2. Proces wodoryzacji transportu publicznego a gospodarka<br>o obiegu zamkniętym . . . . .             | 131 |

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4. Praktyka wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym jako<br>elementu realizacji ESG . . . . .                               | 149 |
| 4.1. Uwarunkowania i wyzwania przy wdrażaniu strategii<br>gospodarki o obiegu zamkniętym . . . . .                           | 149 |
| 4.2. Metodyka ARIS w monitorowaniu GOZ na poziomie<br>operatora publicznego transportu zbiorowego . . . . .                  | 155 |
| 4.3. Gospodarka o obiegu zamkniętym na poziomie operatora<br>publicznego transportu zbiorowego – studium przypadku . . . . . | 163 |
| Podsumowanie . . . . .                                                                                                       | 175 |
| Bibliografia . . . . .                                                                                                       | 183 |
| Spis rysunków . . . . .                                                                                                      | 213 |
| Spis tabel . . . . .                                                                                                         | 215 |

## Wykaz skrótów i oznaczeń

|                     |                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------|
| BI                  | – Business Intelligence                               |
| BPMN                | – Business Process Model and Notation                 |
| CEPiK               | – Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców            |
| CGE                 | – Computable General Equilibrium                      |
| CNG                 | – Compressed Natural Gas                              |
| CO                  | – tlenek węgla                                        |
| CO <sub>2</sub>     | – dwutlenek węgla                                     |
| CO <sub>2</sub> -eq | – ekwiwalent dwutlenku węgla                          |
| CSR                 | – Corporate Social Responsibility                     |
| EA                  | – Enterprise Architecture                             |
| EPC                 | – Event-driven Process Chain                          |
| ESG                 | – Environmental, Social, Governance                   |
| ESS                 | – Energy Storage System                               |
| GOZ                 | – gospodarka o obiegu zamkniętym                      |
| H <sub>2</sub>      | – wodór                                               |
| HC                  | – węglowodory                                         |
| KPI                 | – Key Performance Indicator                           |
| kWh                 | – kilowatogodzina                                     |
| LCA                 | – Life Cycle Assessment                               |
| LCC                 | – Life Cycle Cost                                     |
| MaaS                | – Mobility as a Service                               |
| MEFA                | – Material and Energy Flows Analysis                  |
| NO <sub>x</sub>     | – tlenki azotu                                        |
| ONZ                 | – Organizacja Narodów Zjednoczonych                   |
| OZE                 | – odnawialne źródła energii                           |
| PKA                 | – Przedsiębiorstwo Komunikacji Autobusowej sp. z o.o. |
| PLN                 | – złoty polski                                        |
| PM                  | – cząstki stałe                                       |
| TOGAF               | – The Open Group Architecture Framework               |
| TCO                 | – Total Cost of Ownership                             |
| TOD                 | – Transit Oriented Development                        |
| UA                  | – Urban Agriculture                                   |
| UM                  | – Urban Metabolism                                    |
| WTW                 | – Well-to-Wheels                                      |