

Renata Repeć, Andrzej Rogowski

# Wykorzystanie analizy SWOT do wyznaczania sieci komunikacji miejskiej w Zamościu

JEL: O18 DOI: 10.24136/atest.209.135

Data zgłoszenia: 05.04.2019 Data akceptacji: 26.06.2019

*Realizacja obowiązków wynikających z ustawy o elektromobilności i paliw alternatywnych, wymusza na jednostkach samorządu terytorialnego świadczenie usług przewozowych w publicznym transporcie zbiorowym z wykorzystaniem autobusów nisko- i zeroemisyjnych. Zamość, jako miasto o liczbie mieszkańców powyżej 50 000, jest zobligowane do zakupu taboru zeroemisyjnego, co wiąże się z analizą i reorganizacją sieci i wyborem kształtowania nowych wiązek komunikacyjnych miasta. Pomimo posiadania przez MZK Zamość floty pojazdów niskoemisyjnych (zasilanych CNG), miasto musi dokonać zakupu odpowiedniej liczby autobusów zeroemisyjnych (np. e-busów). W artykule zaprezentowano za pomocą analizy SWOT mocne i słabe strony oraz szanse i zagrożenia wynikające z dostosowania sieci komunikacyjnej miasta Zamość do uwarunkowań prawnych dotyczących elektromobilności i niskoemisyjności autobusów.*

**Słowa kluczowe:** autobusy, komunikacja miejska, sieć komunikacyjna, analiza SWOT, MZK Zamość, elektromobilność, zeroemisyjność, niskoemisyjność, jednostka samorządu terytorialnego..

## Wstęp

Transport publiczny w Zamościu i gminach ościennych jest wciąż dostosowywany do nowych unormowań prawnych w zakresie elektromobilności (ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych). Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. w Zamościu (MZK Zamość) [11], jako monopolista usług przewozowych, musi się zmierzyć nie tylko z samymi przepisami, lecz również z takim ułożeniem rozkładu jazdy autobusów, aby posiadany przez niego tabor mógł być wykorzystany optymalnie. Sama ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych [13] wymusza na miastach (pow. 50 tys. mieszkańców) wykorzystanie środków transportu zbiorowego nisko- i zeroemisyjnych. Wpływa w ten sposób na kształt transportu miejskiego (komunikacji miejskiej), który powinien być [6, 7, 9]:

- łatwo dostępny dla ludności;
  - zintegrowany z innymi gałęziami transportu;
  - wykonywany w stałej częstotliwości dla różnych dni tygodnia (powszednie, soboty, niedziele, ferie), okresach kursowania (godziny szczytu, poza szczytem) oraz dla poszczególnych kategorii linii;
  - musi odpowiadać potrzebom przewozowym mieszkańców miast;
  - wykonywany na najwyższym poziomie (najwyższa jakość usługi przewozowej);
  - dobrze skoordynowany z poszczególnymi liniami autobusowymi (synchronizacja przesiadkowa i interwałowa);
  - bezpieczny;
  - obsługiwany przez wygodny, nowoczesny, czysty i ekologiczny tabor autobusowy;
- oraz posiadający inne cechy (możliwe do zrealizowania) wynikające ze zgłaszanych postulatów pasażerów.

Analiza SWOT jest heurystyczną techniką służącą do porządkowania i analizy informacji, wykorzystywanych w analizie strategicznej przedsiębiorstwa. W niniejszym artykule zastosowano analizę w procesie budowy (modernizacji) sieci komunikacji miejskiej. Analizowana sieć komunikacji to sieć obsługiwana przez MZK Zamość – przedsiębiorstwo usług przewozowych będące monopolistą w tym regionie [9, 11].

Przewozy realizowane są przez MZK Zamość głównie na liniach miejskich, lecz też miejski przewoźnik wykonuje zadania przewozowe do gmin ościennych (np. Stary Zamość, Miączyn, Nielisz) [9] mając w swoim taryfikatorze trzy strefy biletowe [11]. MZK Zamość nie tylko świadczy usługi w zakresie komunikacji miejskiej, lecz także oferuje m.in. przewozy okolicznościowe i naprawy warsztatowe, ponadto prowadzi stację tankowania pojazdów oraz myjnię samochodową czy [11].

W ramach projektu „Budowa zrównoważonego systemu transportu publicznego na terenie Miasta Zamość, gminy Zamość oraz gmin ościennych powstał węzeł służący integracji różnych form transportu. W skład pierwszego centrum przesiadkowego przy ul. Peowiaaków w Zamościu weszły przewozy komunikacją miejską, transportem kolejowym, transportem rowerowy, przewozy BUS-ami oraz parking Park&Ride [15].

W ramach tego projektu, współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020, miasto Zamość zakupiło, jako element zastosowania przepisów ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych, 10 nowych niskoemisyjnych autobusów miejskich wyprodukowanych przez SOLARIS Bus&Coach S.A. [14]. Przewoźnik podejmuje działania mające na celu podniesienie komfortu i kultury obsługi klientów, a zakup ten przyczynia się do uatrakcyjnienia taboru z jednoczesnym zwiększeniem jakości świadczenia usług przewozowych pasażerów.

Analiza SWOT to kompleksowa metoda analizy strategicznej przedsiębiorstwa (organizacji), w której do badania brane są pod uwagę czynniki wewnętrzne, jak i zewnętrzne [1-5, 12]. To znana i często stosowana metoda do identyfikacji mocnych i słabych stron przedsięwzięć oraz skonfrontowaniu ich z teraźniejszymi i przyszłymi szansami i zagrożeniami. Sama nazwa analizy powstała o pierwszych literach kategorii jakie się na nią składają, czyli [3]:

- S – Strengths;
- W – Weaknesses;
- O – Opportunities;
- T – Treats.

Niekiedy w literaturze przedmiotu można spotkać się z oznaczeniem analiza TOWS, to nic innego jak odwrócenie kolejności analizy badanej organizacji/przedsiębiorstwa. W analizie TOWS zaczyna się od analizowania szans i zagrożeń, a dopiero później przechodzi się do konfrontacji mocnych i słabych stron organizacji [4].

W momencie przeanalizowania silnych i słabych stron, szans i zagrożeń, a także powiązań między czynnikami, w dalszej kolejności jest określenie pozycji strategicznej oraz wybór strategii badanej organizacji lub systemu. W artykule, poprzez analizę SWOT, stara się odpowiedzieć na następujące pytania [3, 4]:

1. Czy dana silna strona pozwoli wykorzystać nadarżającą się szansę?
2. Czy dana silna strona umożliwi przeciwdziałanie danemu zagrożeniu?
3. Dana słaba strona ograniczy możliwość wykorzystania danej szansy?
4. Czy dana słaba strona wzmocni oddziaływanie danego zagrożenia?

Kolejnym etapem w ocenie istniejącej sieci komunikacyjnej poprzez analizę SWOT było sumowanie iloczynów interakcji i wag czynników pozytywnie i negatywnie wpływających na komunikację miejską. Wyróżnia się cztery modelowe pozycje strategiczne [4]:

- strategię maxi-maxi;
- strategię maxi-mini;
- strategię mini-maxi;
- strategię mini-mini.

Wynikiem analizy jest m.in. określenie priorytetów w odniesieniu do mocnych i słabych stron oraz szans i zagrożeń ewoluowania sieci komunikacji miejskiej w Zamościu.

W artykule podjęto próbę identyfikacji przyczyn i czynników mających wpływ na obecny kształt sieci komunikacji miejskiej, jak i jej dalszy rozwój. Autorzy artykułu starali się pokazać, że ta metoda SWOT może być pomocna w planowaniu sieci komunikacji miejskiej.

## 1. Identyfikacja i analiza mocnych oraz słabych stron

### 1.1. Mocne strony sieci komunikacji miejskiej miasta Zamość

W tym podrozdziale przedstawiono wybrane mocne strony wpływające na kształt sieci komunikacji miejskiej.

1. Sieć komunikacyjna poprowadzona jest głównie arteriami Zamościa.

Szkielet sieci komunikacyjnej (rys. 1) stanowią: odcinki DK74 (odc. ul. Szczeprowskiej, Lubelskiej i Hrubieszowskiej), DK17/DK74

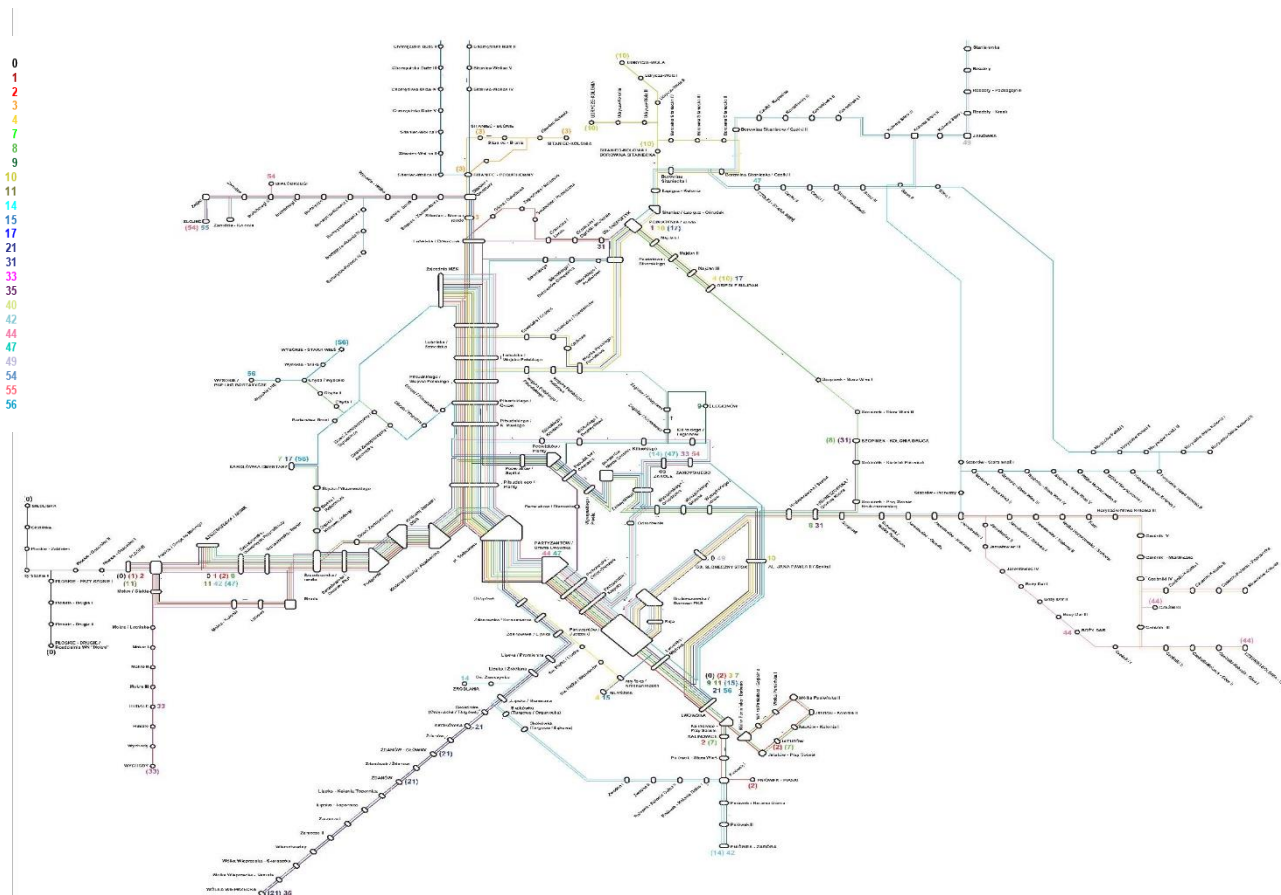
(odc. ul. Legionów) oraz DK17 (al. JPil oraz odc. ul. Lwowskiej), ponadto DW 849 (odc. ul. Lwowskiej i Partyzantów oraz ul. Orłąt Lwowskich i Lipska oraz DW 843 (odc. ul. Powiatowej) oraz drogi powiatowe (arterie miejskie): odc. ul. Lubelskiej, Powiatowej, Hrubieszowskiej, Partyzantów, Szczeprowskiej oraz ciągi ulic: Myńskiej, św. Piątka, Zdanowskiej, Okopowa, Łukasińskiego, Akademicka, Królowej Jadwigi, Podgroble; Wyszyńskiego, Peowiaków; Zamoy-skiego, Odrodzenia; Bohaterów Monte Cassino; Kilińskiego; Piłsud-skiego; Wojska Polskiego, Starowiejskiej; Szwedzka; Sikorskiego; Graniczna oraz Majdan [8, 10].

2. Istnienie trzech głównych wiązek linii pomiędzy głównymi obiektami w mieście (rys. 1).

Pierwsza wiązka wzdłuż ul. Lubelskiej i Piłsudskiego, obsługuje obiekty, takie jak obiekty handlowe, zajezdnię MZK, obiekty oświa-towe, wojskowe, ośrodki zdrowia (przychodnie, szpital) ze Starym Miastem. Druga wiązka wzdłuż ulic: Akademickiej, Królowej Jadwigi, Podgroble i Szczeprowskiej łączy Stare Miasto ze stadionem, ogrodem zoologicznym, dworcem kolejowym, urzędami (WITD, Prokura-tura Rejonowa, GDDKiA, ARiMR) i szkołami średnimi. Trzecia wiązka wzdłuż ulic: Łukasińskiego, Partyzantów i Lwowskiej oraz Hrubieszowskiej i al. JPil łączy Stare Miasto z obiektami oświato-wymi, urzędami (GOPS, ZUS), campus PWSZ, dworzec autobusowy, obiekty handlowe, zakład karny oraz szpital wojewódzki [9]. Na tych trzech wiązkach istnieje możliwość poprowadzenia linii, na których pracę przewozową wykonywałyby e-busy, które ładowałyby swoje akumulatory na pętlach zlokalizowanych na obrzeżach miasta (np. za pomocą pantografu).

3. Duża gęstość sieci komunikacyjnej na terenie miasta.

Przy długości sieci komunikacji miejskiej na terenie Zamościa ok. 53 km i powierzchni miasta 30,34 km<sup>2</sup>, średnia gęstość sieci wynosi 1,75 km/km<sup>2</sup>, a w północnej części miasta osiąga niemal wartość 6 km/km<sup>2</sup> (ulice: Graniczna, Sikorskiego, Szwedzka, Ol-



Rys. 1. Schemat sieci MZK Zamość w 2018 r. wg zasad H. Becka [9]

chowa, Wojska Polskiego i Lubelska). Determinuje to utworzenie linii autobusowych opartych o tabor zeroemisyjny.

4. Liczne połączenia z pobliskimi miejscowościami.

Tylko dwie linie nie wychodzą poza granice administracyjne miasta Zamość – 4 i 17. Linie o charakterze podmiejskim obsługują wiele miejscowości: 3 – Sitaniec, Sitaniec-Wolica, Sitaniec-Kolonia; Sitaniec-Błonie, 15 – Sitaniec, Sitaniec-Wolica, Chomęciska Duże, Stary Zamość, Chomęciska Małe; 21, 35 – Skokówka, Żdanów, Żdanówek, Lipsko, Wólka Wieprzecka, 33 – Mokre, Hubale, Wychody, 40 – Szopinek, Jatutów, Jarosławiec, Karp, Cześniaki, Cześniaki-Kolonia (Górne, Dolne), Niewirków-Kolonia, 42 – Skokówka, Zwódne, Pniówek, 44 – Szopinek, Jatutów, Jarosławiec, Boży Dar, Cześniaki, Cześniaki-Kolonia (Górne, Dolne), Niewirków-Kolonia, Karp, 47 – Szopinek, Jatutów, Jarosławiec, Stabród, Wólka Horyszowska, Horyszów-Nowa Kolonia, Horyszów-Stara Kolonia, Horyszów Polski, Łapiguz, Czolki, Sitno, Kolonia-Sitno, Janówka, Rozdoly, Stanisławka, Kornelówka, 49 – Łapiguz, Czolki, Kornelówka, Kolonia-Sitno, Janówka, Rozdoly, Stanisławka, Sitno; 54, 55 – Sitaniec, Wysokie, Bortatycze-Kolonia, Bortatycze, Białobrzegi, Zarudzie, Złojec; 56 – Chyża, Wysokie. Pozostałe linie obsługują podmiejskie miejscowości w ramach kursów wariantowych: Borowina Sitaniecka (10), Czolki (10), Jatutów (2, 7), Kalinowice (2, 7, 9), Łapiguz (10), Majdan (8, 10), Mokre (0, 2, 11), Płoskie (0, 1, 11), Pniówek (2, 9, 14), Siedliska (0), Skokówka (14), Szopinek (8, 31), Udrycze-Kolonia (10), Udrycze-Wola (10), Wólka Panieńska (2, 7) oraz Zwódne (14) [9, 11].

5. Istnienie dogodnych miejsc na sieci komunikacji miejskiej do dokonywania przesiadek.

Biorąc pod uwagę istniejące wiązki, dogodnymi miejscami do dokonywania przesiadek są przystanki wzdłuż ulicy Lubelskiej (PSS, Szwedzka) i Piłsudskiego (DT Łukasz, DT Hetman, Planty), Partyzantów (Narutowicza, Kościół) i Lwowskiej (Szkoła, POM) oraz Peowiaków (Szpital, Cmentarz). Dogodnymi miejscami do przesiadek są ponadto przystanki zlokalizowane na Starym Mieście: przy rondzie Braci Pomarańskich – Partyzantów/Brama Lwowska i Okopowa/pl. Wolności, oraz w pobliżu ronda hetm. Jana Zamoyskiego – pl. Stefanidesa, Piłsudskiego/Planty oraz Akademicka/Królowej Jadwigi. Przesiadkę do pociągu na stacji PKP Zamość można dokonać na przystanku Szczepieszka/ZOO, natomiast do autobusu komunikacji regionalnej na przystanku Hrubieszowska/dw. PKS (w pobliżu ronda Dmowskiego). Nowym miejscem przesiadkowym, gdzie można zmienić środek transportu z autobusu na pociąg, rower czy samochód jest nowo powstały hub komunikacyjny przy ul. Peowiaków w pobliżu p.o. PKP Zamość Starówka oraz Urzędu Gminy Zamość [9, 10].

## 1.2. Słabe strony sieci komunikacyjnej miasta Zamość

Poniżej zaprezentowano wybrane słabe strony wpływające na planowanie sieci komunikacyjnej.

1. Ograniczenia w rozwoju przestrzennym sieci komunikacji miejskiej.

Wynikają one z dwóch powodów – z jednej strony tereny nieurbanizowane na terenie miasta stanowią tereny podmokłe/zalewowe (łąki, bagna, zalew) – tereny na południu miasta oraz wzdłuż rzeki Łabuńki i Topomicy, a ponadto częściowo grunty orne lub nieużytki, zwłaszcza na krańcach zachodnich (os. Karolówka) oraz wschodnich (os. Majdan) miasta, co stanowi wg GUS ok. 45,7% powierzchni miasta [2]. Z drugiej strony tereny urbanizowane Zamościa stanowią ponad połowę (52,2%) powierzchni miasta. Stanowi to o wyczerpywaniu się możliwości rozwoju miasta w jego obecnych granicach administracyjnych. Wolne tereny pozostały jedynie na wschód od obwodnicy wzdłuż DK17/74 (ul. Legionów).

2. Mała elastyczność przebiegu tras.

Stosunkowo mała powierzchnia miasta oraz jego silne zurbanizowanie nadały obecny kształt sieci drogowej, który skutkuje małą elastycznością w tworzeniu przebiegu tras. Ze względu na bardzo małą liczbę kursujących pociągów do/z Zamościa dworzec PKP nie jest istotnym generatorem ruchu.

3. Niska prędkość komunikacyjna w centrum miasta.

Silna zabudowa spowodowała stosunkowo dużą gęstość zaludnienia (wg GUS 2121 os./km<sup>2</sup>) [2]. Skutkuje to dużym natężeniem ruchu pojazdów na bardzo małym obszarze. Na wielu skrzyżowaniach zainstalowano sygnalizację świetlną oraz wybudowano dużą liczbę rond. Przekłada się to na uciążliwe zjawisko kongestii drogowej, w którym uczestniczą również pojazdy komunikacji miejskiej. Zjawisko nasila się zwłaszcza w godzinach szczytu komunikacyjnego, co przekłada się na spadek prędkości komunikacyjnej zwłaszcza w centrum miasta.

4. Niski stopień zurbanizowania terenów podmiejskich

Zasadniczo tereny podmiejskie charakteryzują się niższą liczbą ludności oraz gęstością zaludnienia. Na terenie gminy Zamość, o powierzchni 196 km<sup>2</sup>, mieszka 22,6 tys. mieszkańców, co daje gęstość zaludnienia 115,3 os./km<sup>2</sup> (wg GUS [2], to jest 18-krotnie mniej niż na terenie miasta Zamość. Tylko 10% terenu gminy stanowi zabudowa, kolejne 10% to lasy, a pozostałe 80% stanowią grunty orne. Do tego dochodzi sposób zabudowy mieszkaniowej – większość miejscowości na terenie gminy Zamość stanowią wsie „ulicówki”, czyli zabudowane wzdłuż jednej drogi (krajowej, wojewódzkiej, powiatowej lub gminnej). Czasem jedna miejscowość przechodzi w drugą, częściej jednak poszczególne wsie leżą w znacznej odległości od siebie. Podobna sytuacja występuje w pozostałych gminach obsługiwanych przez MZK Zamość (Nielisz, Sitno, Stary Zamość oraz Miączyn). Oddala to zasadność budowy stacji ładowania e-busów na terenach podmiejskich.

5. Zły stan dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

Długość dróg oraz ich stan, za które odpowiadają poszczególne szczeble organów samorządowych, powoduje, że środki finansowe przeznaczane na ich utrzymanie i modernizację stanowią duży udział wydatków w budżecie poszczególnych jednostek samorządu terytorialnego. Stan dróg może nie jest fatalny, ale by doprowadzić drogi do obecnie obowiązujących standardów należy przeprowadzić jeszcze wiele inwestycji.

## 2. Identyfikacja i analiza szans oraz zagrożeń

### 2.1. Szanse kształtowania sieci komunikacji miejskiej w Zamościu

W wyniku selekcji, w tym podrozdziale opisano pięć wybranych szans mających znaczenie przy kształtowaniu sieci komunikacyjnej.

1. Budowa buspasów na głównych ciągach komunikacyjnych.

Zamość jest małym miastem o skoncentrowanej zabudowie oraz infrastruktura drogowej. Jak już wspomniano wcześniej, wymienione elementy miejskiego krajobrazu generują niepożądane zjawisko, jakim jest kongestia drogowa. Nowa ustawa – o elektromobilności i paliwach alternatywnych – daje szanse na poprawę warunków podróżowania na terenie miasta, m.in. poprzez wprowadzenie stref czystego transportu z zakazem wjazdu pojazdów o zadanych parametrach, co ma skutkować udrożnieniem szczególnie dróg w ścisłym centrum miasta. Skróci się przez to czas podróży oraz poprawi się jakość powietrza. Równolegle istnieje możliwość zwiększenia prędkości podróży (komunikacyjnej) autobusów poprzez budowę tzw. buspasów, zarówno tam, gdzie jest to obecnie możliwe, jak i na ulicach, które należałoby do tego celu dostosować. Buspasy należałoby wydzielić w ciągach ulic, na których istnieją – wykazane wcześniej – wiązki komunikacyjne. Są to ulice: Lubelska (na odcinku od Pamięci Ofiar Zbrodni Katyńskiej do skrzyżowania z ciągiem ulic Wojska Polskiego-Wiejska), Piłsudskiego (od wspomnianego skrzyżowania do skrzyżowania ciągu ulic Peowiaków-



Sadowa), Szczepieszka (od skrzyżowania z ul. Podgrobie do granicy miasta), Peowiaków, Wyszyńskiego, Hrubieszowska, Reja, Lwowska oraz al. JP11 (wszystkie na całej długości), Gminna (od ronda ks. Popieluszki do skrzyżowania z Partyzantów), Partyzantów (od skrzyżowania z ul. Peowiaków do ul. Spadek).

## 2. Zastosowanie inteligentnych systemów transportowych.

ITS jest systemem informacyjnym i komunikacyjnym, który ma za zadanie świadczyć usługi związane z różnymi gałęziami transportu oraz z zarządzaniem ruchem. Informuje kierowców oraz zapewnia bezpieczne, bardziej skoordynowane i inteligentne korzystanie z sieci transportowej. W ramach ITS istnieje możliwość instalowania tablic zmiennej treści informujących o czasie przejazdu poszczególnymi odcinkami dróg miejskich lub o wolnych miejscach na parkingach. Kierowcy będą mogli podjąć decyzję o wyborze drogi szybszego przejazdu nie tracąc czasu w tzw. korkach lub minimalizując ten czas oraz szybciej znaleźć wolne miejsce postojowe. Może to przełożyć się na czas jazdy autobusów poprzez równomierne rozmieszczenie przestrzenne pojazdów w większej części miasta, zwłaszcza w centrum. Ponadto, na najważniejszych przystankach można zainstalować podobne tablice systemu dynamicznej informacji pasażerskiej. Pasażer widzi informację o momencie przyjazdu autobusu danej linii w konkretnym kierunku w czasie rzeczywistym. Podobnie, jak kierowca, może podjąć decyzję o wykonaniu (lub nie) pewnych czynności do czasu przyjazdu autobusu. Elementem wspomagającym SDIP powinien być mobilny system informacji pasażerskiej w postaci aplikacji na smartfony, np. „myBUS online”. Pasażer mógłby zaplanować trasę przejazdu, widzi rozkład jazdy oraz lokalizację wybranych autobusów w czasie rzeczywistym z podanym czasem opóźnienia lub przyspieszenia względem rozkładu. Jest w stanie stwierdzić, czy zdąży na dany autobus i gdzie dokonać przesiadki z najkrótszym czasem oczekiwania.

## 3. Rozwój infrastruktury liniowej i punktowej.

Infrastruktura liniowa powinna być rozwijana nie tylko poprzez remonty ulic, ale również przez wdrażanie nowych rozwiązań technicznych, np. wspomniane buspasy, odseparowanie ruchu rowerzystów od ruchu pojazdów poprzez budowę systemu ścieżek rowerowych, upłynnienie ruchu za pomocą tzw. zielonej fali, np. wzdłuż ul. Lubelskiej, Piłsudskiego, Partyzantów, Wyszyńskiego i Peowiaków. Rozwój infrastruktury punktowej powinien być skupiony na modernizacji wiat przystankowych, zatok autobusowych, budowie wspomnianego wyżej SDIP oraz węzłów przesiadkowych, np. przystanki wielostanowiskowe/wieloperonowe bez potrzeby przechodzenia na drugą stronę ulicy lub skrzyżowania, z możliwością zmiany środka transportu na inny, nie tylko autobus miejski, np. autobus lokalny, BUS, auto, pociąg, rower. Nowością powinny być pantografowe stacje ładowania akumulatorów autobusów elektrycznych podczas postoju na wybranych pętlach autobusowych oraz stacją ładowania typu plug-in na terenie zajezdni.

## 4. Stworzenie przystanków „na żądanie”.

Część przystanków autobusowych jest mało uczęszczana przez pasażerów, natomiast kierowcy są zobligowani do zatrzymywania się na każdym przystanku, bez względu na liczbę pasażerów oczekujących na przystankach. Zmiana funkcji przystanków zwykłych na warunkowe, zwłaszcza na peryferiach miasta oraz tych o małej frekwencji pasażerów zwalniają kierowców z obowiązku zatrzymywania się w przypadku braku pasażerów chcących wsiąść/wysiąść na takich przystankach. Przekłada się to na skrócenie czasu jazdy autobusów, czyli podróży pasażerów. Zwiększa się prędkość komunikacyjna na takich liniach co wpływa wydatnie na polepszenie oferty przewozowej.

## 5. Tworzenie centrów przesiadkowych.

Uzupełnieniem sieci komunikacji miejskiej mogą być centra przesiadkowe, czyli miejsca, w których można dokonać zmiany środka transportu na inny. Pasażer może zmienić autobus jednej linii na drugą (MZK), przesiąść się na pociąg (Przewozy Regionalne) lub autobus lokalny czy dalekobieżny (PKS, BUS, Autonaprawa), może zostawić auto (system Park&Ride) lub rower (Bike&Ride) i przesiąść się do autobusu miejskiego lub wypożyczyć rower miejski. Takie miejsca zamiany środków transportu powinny być ulokowane w pobliżu pętli autobusowych na peryferiach miasta (pozostawienie auto i skorzystanie z komunikacji miejskiej, np. Hrubieszowska/Granica Miasta, Hrubieszowska/Os. Słoneczny Stok, Lwowska/POM, al. JP11/Szpital, Powiatowa/rondo, Sitaniec/Cmentarz i Szczepieszka/ARiMR) lub w centrum miasta w pobliżu miejsc przesiadkowych oraz p.o. PKP (np. Zamość Starówka) lub stacji Zamość (w pobliżu zamojskiego ZOO).

## 2.2. Zagrożenia kształtowania sieci komunikacji miejskiej w Zamościu

W analizie SWOT bierze się również pod uwagę zagrożenia, które należy przeanalizować. W tym podpunkcie przybliżono zagrożenia wpływające na obecną i przyszłą sieć komunikacyjną.

### 1. Brak punktów komunikacyjnych.

Obecnie nie istnieje węzeł przesiadkowy w postaci jednego przystanku, z którego można pojechać we wszystkich kierunkach lub przynajmniej w większość destynacji. Pasażer jest zmuszony przejść ok. (100 ÷ 200) m na inny przystanek w pobliżu danego skrzyżowania świetlnego lub ronda. W Zamościu nie ma istotnego generatora ruchu, który by wymuszał poprowadzenie większości linii autobusowych, jeśli nie całej sieci komunikacyjnej, przez węzeł zlokalizowany w tym generatorze. Takim węzłem jest często dworzec PKP, jednak stacja Zamość nie jest stacją węzłową, leży na linii drugorzędnej (nr 72), z której obecnie odjeżdżają tylko 4 pociągi do Lublina w postaci szynobusów. Ponadto w wielu miejscach brak jest potrzebnej dedykowanej infrastruktury do zawracania pojazdów komunikacji miejskiej, tj. pętli. Autobusy w celu dokonania zmiany kierunku jazdy wykorzystują na ulicach dwujezdniowych skrzyżowania, w innych przypadkach – istniejące ronda. Na terenie miasta autobusy kilku linii pokonują tzw. kryterium uliczne (w przypadku braku miejsca na pętlę, zmiana kierunku jazdy taboru dokonywana jest poprzez przejazd najbliższymi dwiema lub trzema ulicami; przystanek końcowy jest jednocześnie przystankiem początkowym), natomiast na terenach wiejskich zawracanie odbywa się w najgorszy sposób przez tzw. trójkątowanie, czyli wjazd w boczną drogę, następnie wycofanie w drogę z pierwszeństwem przejazdu – co jest manewrem niebezpiecznym, ale często praktykowanym – i powrót na trasę.

### 2. Awarie i remonty infrastruktury technicznej

Stanowią nieodłączny element funkcjonowania infrastruktury technicznej. Remont tym się różni od awarii, że prace remontowe są z góry zaplanowane. Oba te elementy łączy jednak to, że są miejsca w sieci komunikacyjnej, gdzie bardzo trudno poprowadzić jakiś sensowny objazd, np. bez wjazdu autobusów w wąską i krętą ulicę lub gdzie geometria skrzyżowania uniemożliwia lub bardzo utrudnia manewr skrętu pojazdów klasy maxi, stosowanych przez MZK. Awaria stacji ładowania akumulatorów trakcyjnych w e-busach może uniemożliwić ich dalszą pracę i będzie wymuszać uruchomienie brygad zastępczych, co generuje dodatkowe koszty.

### 3. Ukształtowanie terenu

O ile miasto Zamość charakteryzuje się dość mało zróżnicowaną rzeźbą terenu, to już na terenach podmiejskich występuje znaczne zróżnicowanie, zwłaszcza w pobliżu dolin rzecznych, które korespondują z lokalnymi wniesieniami. Typ zabudowy terenów wiejskich, powierzchnia gruntów ornych wraz z orografią terenu

determinują niski stopień rozwoju sieci komunikacyjnej na terenach podmiejskich.

#### 4. Zanik generatorów ruchu

Największy wpływ na znaczne zmniejszenie liczby przewożonych pasażerów miały zmiany gospodarcze, które doprowadziły do likwidacji wielu dużych zakładów pracy. W ich miejsce powstały przede wszystkim liczne punkty handlowo-usługowe, tj. galerie handlowe, sklepy, hurtownie. Nie zastąpią one jednak skoncentrowanych miejsc pracy, które były dużymi generatorami ruchu w sieci komunikacyjnej.

#### 5. Niekorzystna polityka państwa oraz złe nastawienie społeczeństwa do transportu zbiorowego

Przez lata komunikacja miejska nie była „dobrze traktowana” przez państwo. Systematycznie rosnące ceny paliw skutkują wzrostem cen biletów, co powodowało odchodzenie pasażerów od transportu zbiorowego na rzecz transportu indywidualnego. Było to powodem kurczenia się sieci komunikacyjnych, a nie ich rozwojem. Bankructwa/upadłości polskich fabryk autobusów (Autosan, Jelcz, Solbus) powodowały, że na rynku pozostali tylko gracze zagraniczni (poza Solarisem, który jednak od września 2018 r. został przejęty przez hiszpański koncern), których tabor jest droższy w zakupie. Koszty pokrywa miasto, a zatem wszyscy obywatele danej gminy, którzy zarówno korzystają, jak i nie korzystają z komunikacji miejskiej. Dostęp do tanich aut sprowadzanych z Zachodniej Europy poprawia w pewien sposób status społeczny, w związku z tym podróż komunikacją miejską wydaje się w Polsce nie być w dobrym tonie. Państwo musi stanowczo promować transport zbiorowy, co przyniesie korzyści wszystkim na wielu płaszczyznach.

### 3. Analiza SWOT – zestawienie wag czynników macierzy strategii wyznaczania sieci komunikacji miejskiej w Zamościu

W tabeli 1. Przedstawiono wagi nadane mocnym i słabym stronom oraz szansom i zagrożeniom zamojskiej sieci komunikacyjnej. Wartości przydzielonych wag dają w sumie jeden oraz zawierają się w przedziale (0,15 ÷ 0,25), ponieważ żaden z czynników nie jest uważany za dominujący nad pozostałymi. Analizie zostało poddanych po 5 czynników w każdej kategorii.

W tabelach 2 ÷ 5 obrazowano sumy interakcji oraz iloczynny wag i interakcji poszczególnych czynników poddanych wnioskowaniu. Gdy pomiędzy silnymi/słabymi stroną a szansami/zagrożeniami występuje: bezpośrednia zależność – nadano wartość 2, pośrednia zależność – nadano wartość 1, nie występuje – nadano wartość 0.

W wyniku przeprowadzonej analizy w tabeli 2 za najważniejsze silne strony zamojskiej sieci komunikacyjnej, pozwalające w największym stopniu wykorzystać nadarzające się szanse uznano:

- dużą gęstość sieci komunikacyjnej na terenie miasta;
- liczne połączenia z pobliskimi miejscowościami.

Duża gęstość sieci komunikacyjnej zapewnia bardzo dobry dostęp do środków transportu zbiorowego przy małej odległości dojazdu. Daje ponadto możliwość wyboru dogodnego miejsca, z które-

go pasażer może rozpocząć podróż oraz numeru linii autobusowej, której przebieg trasy jest dla pasażera bardziej korzystny.

Liczne połączenia z pobliskimi miejscowościami – obok gęstości sieci komunikacyjnej – sprawiają, że zamojska sieć komunikacyjna jest dość atrakcyjna dla pasażerów i może w dużym stopniu konkurować z transportem indywidualnym.

W celu dalszego poprawienia funkcjonowania sieci komunikacyjnej w Zamościu – jak wynika z analizy – proponuje się zastosowanie urządzeń ITS oraz podjęcie dalszych inwestycji w rozwój infrastruktury liniowej i punktowej.

Analiza stopnia, w jakim silne strony zamojskiej sieci komunikacyjnej pozwalają przeciwdziałać zagrożeniom, została przedstawiona w tabeli 3. Za silną stroną zamojskiej sieci komunikacyjnej uznano:

- liczne połączenia z pobliskimi miejscowościami;
- istnienie trzech głównych wiązek pomiędzy głównymi obiektami w mieście.

**Tab. 2.** Wyniki analizy SWOT „Czy dana silna strona pozwoli wykorzystać nadarzającą się szansę?”

	S1	S2	S3	S4	S5	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
MS1	2	2	1	0	0	0,15	5	0,75	5
MS2	2	2	1	0	1	0,2	6	1,2	3
MS3	1	2	2	0	2	0,25	7	1,75	1
MS4	0	1	1	2	2	0,25	6	1,5	2
MS5	0	2	2	0	2	0,15	6	0,9	4
Waga	0,25	0,25	0,2	0,15	0,15				
Liczba interakcji	5	9	7	2	7				
Iloczyn wag i interakcji	1,25	2,25	1,4	0,3	1,05				
Ranga	3	1	2	5	4				

**Tab. 3.** Wyniki analizy SWOT „Czy dana silna strona umożliwi przeciwdziałanie danemu zagrożeniu?”

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
MS1	0	2	0	2	0	0,15	4	0,6	4
MS2	2	2	0	2	0	0,2	6	1,2	2
MS3	1	1	0	1	0	0,25	3	0,75	3
MS4	1	1	2	1	1	0,25	6	1,5	1
MS5	2	1	0	0	0	0,15	3	0,45	5
Waga	0,15	0,2	0,15	0,25	0,25				
Liczba interakcji	6	7	2	6	1				
Iloczyn wag i interakcji	0,9	1,4	0,3	1,5	0,25				
Ranga	3	2	4	1	5				

Istniejące główne trzy wiązki komunikacyjne są pochodną istnienia ważnych – z punktu widzenia pasażerów – obiektów w różnych częściach miasta. Punkty te są swoistymi generatorami ruchu, a ich zanik będzie determinował zmianę przebiegu takich wiązek w sieci komunikacyjnej.

Liczne połączenia z pobliskimi miejscowościami umożliwiają

**Tab. 1.** Zestawienie wag czynników analizy SWOT zamojskiej sieci komunikacyjnej

Waga	Mocne strony	Waga	Słabe strony
MS1 = 0,15	Sieć komunikacyjna poprowadzona głównie arteriami miasta	SS1 = 0,25	Ograniczenia w rozwoju przestrzennym sieci komunikacji miejskiej
MS2 = 0,2	Istnienie trzech głównych wiązek pomiędzy głównymi obiektami w mieście	SS2 = 0,25	Mała elastyczność przebiegu tras
MS3 = 0,25	Duża gęstość sieci komunikacyjnej na terenie miasta	SS3 = 0,2	Niska prędkość komunikacyjna w centrum miasta
MS4 = 0,25	Liczne połączenia z pobliskimi miejscowościami	SS4 = 0,1	Niski stopień zurbanizowania terenów podmiejskich
MS5 = 0,15	Istnienie dogodnych miejsc na sieci komunikacyjnej do dokonywania przesiadek	SS5 = 0,2	Zły stan dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych
Waga	Szanse	Waga	Zagrożenia
S1 = 0,25	Budowa buspasów na głównych ciągach komunikacyjnych	Z1 = 0,15	Brak punktów komunikacyjnych
S2 = 0,25	Zastosowanie inteligentnych systemów transportowych	Z2 = 0,2	Awarie i remonty infrastruktury technicznej
S3 = 0,2	Rozwój infrastruktury liniowej i punktowej	Z3 = 0,15	Ukształtowanie terenu
S4 = 0,15	Stworzenie przystanków "na żądanie"	Z4 = 0,25	Zanik generatorów ruchu
S5 = 0,15	Tworzenie hubów komunikacyjnych	Z5 = 0,25	Niekorzystna polityka państwa

poprowadzenie alternatywnych przebiegów tras poszczególnych linii w przypadku zaistnienia awarii lub planowanych remontów infrastruktury technicznej, np. poprzez skrócenie jednej, a wydłużenie drugiej linii autobusowej lub poprzez zastosowanie objazdów.

W celu dalszego dobrego funkcjonowania sieci komunikacyjnej w Zamościu – jak wynika z analizy – należy posiadać plany awaryjne na wypadek poprowadzenia tymczasowo zmienionych tras oraz ogólny plan transportowy na najbliższych kilka lat, w którym należy umieścić kierunki rozwoju sieci komunikacyjnej w przypadku m.in. dużych zmian spowodowanych zarówno pojawieniem się, jak i zanikiem generatorów ruchu.

**Tab. 4.** Wyniki analizy SWOT „Czy dana słaba strona ograniczy możliwość wykorzystania danej szansy?”

	S1	S2	S3	S4	S5	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
SS1	1	0	2	0	1	0,25	4	1	2
SS2	0	0	2	0	1	0,25	3	0,75	3
SS3	2	2	2	2	0	0,2	8	1,6	1
SS4	0	1	1	2	1	0,1	5	0,5	4
SS5	0	0	2	0	0	0,2	2	0,4	5
Waga	0,25	0,25	0,2	0,15	0,15				
Liczba interakcji	3	3	9	4	3				
Iloczyn wag i interakcji	0,75	0,75	1,8	0,6	0,45				
Ranga	2	2	1	3	4				

W toku analizy przedstawionej w tabeli 4 słabymi stronami zamojskiej sieci komunikacyjnej, w największym stopniu utrudniającymi wykorzystanie nadarzających się szans, są:

- niska prędkość komunikacyjna w centrum miasta;
- ograniczenia w rozwoju przestrzennym sieci komunikacji miejskiej.

Niska prędkość komunikacyjna w centrum miasta powodowana zjawiskiem kongestii jest zjawiskiem powszechnym, ale niepożądanym. Z drugiej strony, ograniczenia w dalszej urbanizacji miasta w jego obecnych granicach są już dosyć mocno zarysowane, co powoduje zahamowanie rozwoju przestrzennego sieci komunikacji miejskiej, co z kolei pogłębia zjawisko kongestii.

Działania systemowe, takie jak wprowadzenie na podstawie odpowiedniej uchwały strefy czystego transportu, powinny wyeliminować – przynajmniej w najbliższych latach – zjawisko kongestii ruchu w centrum miasta. Powinny być ponadto zastosowane środki umożliwiające uprzywilejowanie pojazdów transportu zbiorowego celem zwiększenia prędkości komunikacyjnej autobusów.

**Tab. 5.** Wyniki analizy SWOT „Czy dana słaba strona wzmocni oddziaływanie danego zagrożenia?”

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranga
SS1	1	2	0	1	1	0,25	5	1,25	2
SS2	1	1	0	1	0	0,25	3	0,75	3
SS3	0	1	1	0	0	0,2	2	0,4	5
SS4	1	1	2	1	2	0,1	7	0,7	4
SS5	1	2	2	0	2	0,2	7	1,4	1
Waga	0,15	0,2	0,15	0,25	0,25				
Liczba interakcji	4	7	5	3	5				
Iloczyn wag i interakcji	0,6	1,4	0,75	0,75	1,25				
Ranga	4	1	3	3	2				

Aby zmniejszyć negatywny wpływ słabych stron, należy – wg wyników przeprowadzonej analizy – w pierwszej kolejności zadbać o rozwój infrastruktury liniowej i punktowej, a w następnym kroku rozpocząć budowę buspasów na głównych ciągach komunikacyjnych oraz zastosować inteligentne systemy transportowe.

W tabeli 5 analiza wykazała, że słabymi stronami zamojskiej sieci komunikacyjnej w największym stopniu potęgującymi zagrożenia są:

- zły stan dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych;
- ograniczenia w rozwoju przestrzennym sieci komunikacji miejskiej.

Obok kończących się możliwości w rozwoju przestrzennym miasta Zamość, a co za tym idzie rozwoju sieci komunikacji miejskiej, zły stan dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych, zarówno na terenie miasta, jak i przyległych gmin wiejskich stwarzają największe zagrożenie dla funkcjonowania sieci komunikacyjnej.

W celu zmniejszenia wpływu zagrożeń na funkcjonowanie sieci komunikacyjnej – jak wynika z analizy – jednostki samorządu terytorialnego muszą powziąć działania mające na celu podniesienie jakości zarządzanych przez nie dróg, co wiąże się oczywiście z wydatkowaniem finansów publicznych oraz z dotacjami. Nie bez znaczenia jest wpływ polityki państwa na wielkość budżetów JST.

## Podsumowanie

Z przeprowadzonych analiz przedstawionych w tabelach 2 ÷ 5 wynika, że:

- suma interakcji pomiędzy mocnymi stronami a szansami (Ms/S) wynosi 30, natomiast suma iloczynów wag i liczby interakcji określająca stopień, w jakim silne strony pozwolą wykorzystać nadarzające się szanse jest równa 6,1;
- suma interakcji pomiędzy mocnymi stronami a zagrożeniami (Ms/Z) wynosi 22, natomiast suma iloczynów wag i liczby interakcji określająca stopień, w jakim silne strony umożliwią przeciwdziałanie danym zagrożeniom jest równa 4,5;
- suma interakcji pomiędzy słabymi stronami a szansami (Ss/S) wynosi 22, natomiast suma iloczynów wag i liczby interakcji określająca stopień, w jakim słabe strony ograniczą możliwość wykorzystania nadarzających się szans jest równa 4,25;
- suma interakcji pomiędzy słabymi stronami a zagrożeniami (Ss/Z) wynosi 24, natomiast suma iloczynów wag i liczby interakcji określająca stopień, w jakim słabe strony wzmocnią oddziaływanie danego zagrożenia jest równa 4,5.

Poprzez analizę SWOT wykazano przewagę mocnych stron zamojskiej sieci komunikacyjnej nad słabymi. Analiza SWOT pokazała, że najlepszą strategią w kształtowaniu sieci komunikacyjnej byłaby strategia maxi-maxi. Pozwala to na wykorzystanie nadarzających się szans w sposób efektywny. Możliwy i uzasadniony jest dalszy rozwój zamojskiej sieci komunikacyjnej zarówno na polu obsługiwanego obszaru (miasto oraz gminy wiejskie), jak i oferowanej jakości usług (prędkość podróży, dynamiczna informacja pasażerska, inteligentne systemy transportowe) oraz taboru i infrastruktury (autobusy zasilane paliwami alternatywnymi, elektrobusy, pantografowe stacje ładowania baterii trakcyjnych).

Wykorzystana do badań metoda nie daje w pełni obrazu uwarunkowań kształtowania sieci komunikacji miejskiej. Analiza SWOT porządkuje informacje, jednak interpretacja wyników jest subiektywna. Może ona tylko wspomóc proces badawczy w tym zakresie, natomiast jego wyniki nie są ostatecznym i wiążącym rozwiązaniem problemu badawczego. Należy uwzględnić w planowaniu sieci komunikacji miejskiej m.in. przeprowadzenie ankiety (kwestionariusza) wśród pasażerów, badającej ich preferencje odnośnie kształtu istniejącej lub modyfikowanej sieci komunikacji miejskiej.

## Bibliografia:

1. Armstrong G., Kotler P.: *Marketing. Wprowadzenie*, Wolters Kluwer, Warszawa 2015.
2. Dane GUS o mieście Zamość,

- [https://lublin.stat.gov.pl/vademecum/vademecum\\_lubelskie/.../miasto\\_zamosc.pdf](https://lublin.stat.gov.pl/vademecum/vademecum_lubelskie/.../miasto_zamosc.pdf), [dostęp 28.03.2019].
3. Gierszewska G.: *Zarządzanie strategiczne*, Wydawnictwo Szkół Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego, Warszawa 2000.
  4. Gierszewska G., Romanowska M.: *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 2009.
  5. Kotler P., Keller K.L.: *Marketing*, Rebis, Poznań 2014.
  6. Madej B., Pruciak K., Madej R.: *Publiczny transport miejski. Zasady tworzenia rozkładów jazdy*, Akademia Transportu i Przedsiębiorczości Sp. z o.o., Warszawa 2015.
  7. Oziomek J., Rogowski A.: *Zagadnienie synchronizacji linii komunikacyjnych w transporcie publicznym*, Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, 1-2/2016, Instytut Naukowo-Wydawniczy "SPATIUM", s. 44–47.
  8. *Program strategicznego rozwoju województwa lubelskiego*, [www.lubelskie.pl](http://www.lubelskie.pl) [dostęp 25.03.2019].
  9. Repeć R., Rogowski R.: *Sieć transportu miejskiego na przykładzie miasta Zamość*, Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe nr 6/2018, Instytut Naukowo-Wydawniczy "SPATIUM", s. 1229-1236.
  10. *Strategia rozwoju miasta Zamość do roku 2020*, [www.zamosc.pl/dat/attach/1662\\_strategia\\_doroku2020.pdf](http://www.zamosc.pl/dat/attach/1662_strategia_doroku2020.pdf) [dostęp 28.03.2019].
  11. Strona przewoźnika miejskiego [www.mzk.zamosc.pl](http://www.mzk.zamosc.pl) [dostęp 23.03.2019].
  12. Tylińska R.: *Analiza SWOT instrumentem planowaniu rozwoju*, WSiP, Warszawa 2005.
  13. Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych, Dz. U. 2018 poz. 317 z późniejszymi zmianami.
  14. *Zamość kupuje 10 autobusów od Solarisa*, <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/zamosc-kupuje-10-autobusow-od-solarisa-58491.html> [dostęp 28.03.2019].
  15. *Zamość: Otwarcie nowego huba komunikacyjnego*, <https://www.dziennikwschodni.pl/zamosc/otwieraja-dla-podroznym-nowe-centrum-przesiadkowe,n,1000240277.html> [dostęp 28.03.2019].
  16. *50 lat MZK Zamość sp. z o.o., 1960 – 2010*: Grafart Drukarnia Sp. z o.o., Zamość 2010.

---

## SWOT analysis – a tool for determining the public transport network in Zamość

The implementation of the obligations resulting from the Act on electromobility and alternative fuels forces local government units to provide transport services in public collective transport with the use of low- and zero-emission buses. Zamość, as a city with more than 50,000 inhabitants, is obliged to purchase zero-emission rolling stock, which is connected with the analysis of network reorganization and the choice of shaping new transport bundles in the city. Despite the fact that MZK Zamość owns a fleet of low-emission vehicles (powered by CNG), it is obliged to purchase an appropriate number of zero-emission buses (e.g. e-buses). The article presents by means of SWOT analysis the strengths and weaknesses as well as opportunities and threats resulting from the change in the adaptation of the transport network of the city of Zamość to the legal conditions concerning electromobility and low-carbon buses.

**Keywords:** buses, SWOT analysis, public transport, communications network, MZK Zamość, electromobility, zero-emissions, low-carbonity, local government unit.

### Autorzy:

mgr inż. **Renata Repeć** – doktorantka na kierunku Transport, Wydział Transportu i Elektrotechniki, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, [r.repec@uthrad.pl](mailto:r.repec@uthrad.pl), pokój 125, tel. 483617063

dr hab. inż. **Andrzej Rogowski**, prof. UTH Rad., Wydział Transportu i Elektrotechniki, Instytut Systemów Transportowych i Elektrotechniki, Zakład Logistyki i Marketingu Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, [a.rogowski@uthrad.pl](mailto:a.rogowski@uthrad.pl), pokój 233, tel. 483617756