

ARTUR MYNA

PRZESTRZENNE ZRÓŻNICOWANIE EFEKTYWNOŚCI KANALIZACJI SANITARNEJ

WSTĘP

Władze lokalne w celu zwiększenia atrakcyjności gmin podejmują działania, które zmierzają do poprawy warunków prowadzenia działalności gospodarczej i poprawy jakości życia mieszkańców poprzez rozwój infrastruktury technicznej. Koszt uzbrojenia terenów budowlanych w infrastrukturę jest na ogół wysoki, co odnosi się zwłaszcza do kanalizacji sanitarnej. Na obszarach suburbanizacji o rozproszonej zabudowie mieszkaniowej oraz obszarach peryferyjnych, które charakteryzują się depopulacją, koszty jej budowy bądź rozbudowy są bardzo wysokie, a popyt na usługę odprowadzania ścieków do sieci ograniczony. Powstaje zatem pytanie o zasadność rozwoju kanalizacji sanitarnej na tego typu obszarach¹.

Głównym celem artykułu jest identyfikacja uwarunkowań przestrzennego zróżnicowania efektywności inwestycji komunalnych na przykładzie kanalizacji sanitarnej. Efektywność zdefiniowano w szerokim ujęciu jako ekonomiczność, a ściślej mówiąc – wydajność działania². Jej miarę stanowi relacja efektów wyrażonych ilością ścieków odprowadzonych do kanalizacji i wielkością zas-

Dr hab. ARTUR MYNA – Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej; adres do korespondencji: Al. Kraśnicka 2 cd, 20-718 Lublin; e-mail: amyna@poczta.umcs.lublin.pl

¹ M. MORALES, L. HARRIS, G. ÖBERG, *Citizenshit: The Right to Flush and the Urban Sanitation Imager*, „Environment and Planning A” 2014, nr 46, s. 2816-2833; G. ÖBERG, M. MERLINSKY, A. LA-VALLE, M. MORALES, M. TOBIAS, *The Notion of Sewage as Waste: A Study of Infrastructure Change and Institutional Inertia in Buenos Aires, Argentina and Vancouver, Canada*, „Ecology and Society” 2014, nr 19 (2), s. 19; A. MYNA, *Modele rozwoju lokalnej infrastruktury technicznej*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2012.

² A. PYSZKA, *Istota efektywności. Definicje i wymiary*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 230, s.13-25.

bów zużytych do powstania tego typu usługi, które odzwierciedla długość sieci kanalizacyjnej. Przez efektywność kanalizacji rozumie się zatem ilość odprowadzonych do niej ścieków w przeliczeniu na 1 km sieci. Sformułowano hipotezę, iż wraz z rozwojem kanalizacji zmniejsza się jej efektywność, która jest powiązana z urbanizacją i koncentracją zabudowy.

Materiały źródłowe wykorzystane w artykule obejmują wyniki badań statystyki publicznej w zakresie sprawozdania M-06 (o wodociągach, kanalizacji i wywozie nieczystości ciekłych gromadzonych w zbiornikach bezodpływowych), które składają podmioty zarządzające bądź administrujące siecią kanalizacyjną. W artykule korzystano także z informacji liczbowych Banku danych lokalnych. Zgromadzone dane zagregowano metodą obiektową według lokalizacji zjawisk, a nie siedziby podmiotu świadczącego usługi.

1. POJĘCIE, FUNKCJE I MODELE ROZWOJU KANALIZACJI SANITARNEJ

Infrastrukturą techniczną określa się urządzenia, które są niezbędne dla funkcjonowania gospodarki i życia ludności. Tworzą one techniczne uzbrojenie terenu jako materialną podbudowę dla rozwoju społeczno-gospodarczego³. Kanalizacja, jako jeden z ważniejszych podsystemów infrastruktury technicznej, obejmuje kanały konstrukcyjnie przeznaczone do odprowadzania ścieków bytowych i przemysłowych do urządzeń oczyszczania ścieków. Może mieć kształt liniowy, rozciągając się wzdłuż dróg i zabudowy, bądź sieciowy. Sieć kanalizacyjna stanowi źródło pozytywnych efektów zewnętrznych dla mieszkańców i przedsiębiorców oraz źródło korzyści ogólnospołecznych⁴. Pozytywne efekty zewnętrzne obejmują korzyści ekonomiczne i pozaekonomiczne dla ludności, podmiotów gospodarczych oraz środowiska przyrodniczego⁵. Sieć kanalizacyjna, która chroni wody gruntowe i powierzchniowe przed zanieczyszczeniem, tworzy warunki dla

³ D. KOŁODZIEJCZYK, *Infrastruktura w rozwoju społeczno-gospodarczym gmin w Polsce*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2014, s. 198-207; L. KUPIEC, *Rola infrastruktury w zagospodarowaniu przestrzennym*, „Miasto” 1971, nr 9, s. 6-10.

⁴ B. FRISCHMANN, *An Economic Theory of Infrastructure and Commons Management*, „Minnesota Law Review” 2005, nr 89, s. 917-1030.

⁵ D. MARLOW, L. PEARSON, D. MACDONALD, S. WHITTEN, S. BURN, *A Framework for Considering Externalities in Urban Water Asset Management*, „Water Science and Technology” 2011, nr 64 (11), s. 2199-2206; A. JEWTOCHOWICZ, T. MARKOWSKI, *Efekty zewnętrzne w systemach lokalnych*, w: *Rozwój gospodarki lokalnej w teorii i praktyce*, red. B. Gruchman, J. Terajkowski, Akademia Ekonomiczna, Poznań 1990.

poprawy zdrowia ludności. Sprzyja także zachowaniu ładu przestrzennego, zwłaszcza walorów środowiska przyrodniczego.

Sieć kanalizacyjna charakteryzuje się niepodzielnością techniczną i bryłowością urządzeń, a więc także wysoką kapitałochłonnością, długim okresem kształtowania, użytkowania i zwrotu poniesionych nakładów⁶. Jej immobilność oznacza trwałe powiązanie z danym terenem. Nakłady, które poniesiono na budowę niewykorzystywanych sieci, są zbędnym obciążeniem budżetów lokalnych. W warunkach monopolu naturalnego usługi realizowane przez sieć kanalizacji sanitarnej odznaczają się brakiem lub niedoskonałością konkurencji⁷. Usługobiorcy nie są w stanie odpowiednio zmierzyć osiągniętych korzyści pozaekonomicznych, a opłaty za usługę odprowadzania i oczyszczania ścieków na ogół nie mają charakteru cen rynkowych.

W modelach niemieckim i francuskim kanalizacja i inne sieci infrastruktury stanowią własność publiczną, przy czym w modelu francuskim zarządza nią podmiot prywatny, a w niemieckim publiczny. W modelu brytyjskim zarządzenia kanalizacji sieciowej są własnością prywatną zarządzaną przez prywatny podmiot⁸. E. Savas twierdzi, że podmioty prywatne wykonują usługi komunalne, jak na przykład odprowadzanie ścieków, taniej od publicznych⁹. Według J. Gansa i P. Williama oraz D. Helma i D. Thompsona prywatyzacja infrastruktury komunalnej może sprzyjać preferowaniu działań krótkookresowych kosztem inwestycji modernizacyjnych¹⁰. Z kolei C. von Hirschhausen, T. Beckers i A. Brenek twierdzą, iż forma własności infrastruktury nie determinuje modelu inwestowania w jej urządzenia¹¹. M. Sadowy i Z. Grzymała wskazują z kolei na brak zależności między formą organizacyjno-prawną podmiotów zarządzających infrastrukturą komunalną i inwesty-

⁶ C. RUDZKA-LORENTZ, J. SIERAK, *Zarządzanie finansami w gminach*, w: *Zarządzanie gospodarką i finansami gminy*, red. H. Sochacka-Krysiak, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa: 2006, s. 183-238; Z. GRZYMAŁA, *Restrukturyzacja sektora komunalnego w Polsce. Aspekty organizacyjno-prawne i ekonomiczne*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2010.

⁷ M. RATAJCZAK, *Infrastruktura w gospodarce rynkowej*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 1997; J. KLEER, *Samorząd lokalny – dobro publiczne*, „Polityka Społeczna” 2009, nr 11, s. 8-12.

⁸ J. ZYSNARSKI, *Geneza i modele partnerstwa publiczno-prywatnego*, w: *Program prywatyzacji podmiotów komunalnych*, Doradca Consultants, Gdańsk 2004.

⁹ E. SAVAS, *Prywatyzacja. Klucz do lepszego rządzenia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.

¹⁰ J. GANS, P. WILLIAMS, *Access Regulation and the Timing of Infrastructure*, „Economic Record” 1999, nr 75, s. 127-137; D. HELM, D. THOMPSON, *Privatized transport infrastructure and incentives to invest*, „Journal of Transport Economics and Policy” 1991, nr 25 (3), s. 231-246.

¹¹ C. VON HIRSCHHAUSEN, T. BECKERS, A. BRENEK, *Regulation and Long-Term Investment in Infrastructure Provision – Theory and Policy*, „Utilities Policy” 2004, nr 12 (4), s. 203-210.

cjami w infrastrukturę techniczną¹². Według A. Zalewskiego i E. Wojciechowskiego¹³ zmniejszeniu opłat za usługi komunalne i wzrostowi jakości tego rodzaju usług sprzyja konkurencja, przy czym w usługach komunalnych, które odznaczają się brakiem konkurencji, model brytyjski często nie znajduje zastosowania.

W Polsce zgodnie z art. 7 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie terytorialnym (Dz.U. 1990, nr 16, poz. 95)¹⁴ usuwanie i oczyszczanie ścieków komunalnych stanowi zadanie własne gminy, z którym wiążą się inwestycje. Eksploatacją kanalizacji zajmują się najczęściej jednostki i zakłady budżetowe gmin oraz jednoosobowe spółki gmin z ograniczoną odpowiedzialnością. Zakład budżetowy, który pokrywa koszty działalności z przychodów z opłat za wykonywane usługi, nie ma osobowości prawnej, nie tworzy zatem funduszu amortyzacji¹⁵. Opłaty za odprowadzanie ścieków do kanalizacji prowadzonej przez zakład budżetowy są na ogół niższe od opłat za tego rodzaju usługę pobieranych przez spółki kapitałowe, w których amortyzacja stanowi element kosztów działalności. W warunkach nienaliczania przez zakłady budżetowe amortyzacji wydatki na rozwój kanalizacji ponosi gmina¹⁶.

W 2015 r. udział sektora prywatnego w liczbie jednostek zaopatrujących ludność w wodę i odprowadzających ścieki na ogół nie przekraczał 20% i był wyższy w województwach południowych i zachodnich (małopolskim, zachodniopomorskim, śląskim i opolskim) niż wschodnich i środkowych¹⁷. Spółki kapitałowe z ograniczoną odpowiedzialnością i akcyjne z przewagą własności prywatnej oraz spółdzielnie mieszkaniowe, spółki cywilne i osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą w większości nie były właścicielami sieci kanalizacyjnej, chociaż niekiedy zarządzały nią. W 2015 r. jedynie 3,4% sieci kanalizacyjnej stanowiło własność sektora prywatnego, przy czym ponad czterokrotnie wyższym

¹² M. SADOWY, Z. GRZYMAŁA, *Problemy zarządzania gospodarką komunalną*, w: *Nowe zarządzanie publiczne w polskim samorządzie terytorialnym*, red. A. Zalewski, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2007.

¹³ A. ZALEWSKI, *Efekty nowego zarządzania publicznego*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu” 2004, nr 1023, s. 581-590; E. WOJCIECHOWSKI, *Zarządzanie w samorządzie terytorialnym*, Difin, Warszawa 2003.

¹⁴ Obecnie ustawa o samorządzie gminnym, stosownie do art. 10 ustawy z 29 grudnia 1998 r. o zmianie niektórych ustaw związanych z reformą ustrojową państwa (Dz.U. 1998 r., nr 162, poz. 1126).

¹⁵ Z. GIŁOWSKA, *System ekonomiczny samorządu terytorialnego w Polsce*, Municipium, Warszawa 1998.

¹⁶ Z. GIŁOWSKA, *Gminy gospodarujące*, Krajowy Instytut Badań Samorządowych, Poznań 1994; Z. GIŁOWSKA, *Finansowanie samorządu terytorialnego*, „Samorząd Terytorialny” 2001, nr 1-2, s. 35-52.

¹⁷ A. MYNA, R. NIEPOGODA, I. WNUK, *Infrastruktura komunalna w województwie lubelskim w latach 2011-2015*, Urząd Statystyczny w Lublinie, Lublin 2016, s. 5-45.

od średniej krajowej udziałem prywatnej sieci kanalizacyjnej odznaczało się województwo pomorskie¹⁸. Projekty budowy kanalizacji bardzo rzadko wykonywano i finansowano na zasadzie partnerstwa prywatno-publicznego, chociaż w ten sposób wybudowano kilka dużych oczyszczalni ścieków.

2. ROZWÓJ I PRZESTRZENNE ZRÓŻNICOWANIE SIECI KANALIZACYJNEJ

W latach 2011-2015 przyrost sieci kanalizacyjnej przekroczył wzrost długości sieci wodociągowej o 63,1%¹⁹. Istotny wpływ na inwestycje w sieć kanalizacyjną miało ich współfinansowanie z funduszy Unii Europejskiej. Wysoką dynamiką rozwoju kanalizacji charakteryzowały się zwłaszcza silnie zurbanizowane województwa opolskie, lubuskie czy wielkopolskie. Odznaczały się one stosunkowo niskimi wydatkami inwestycyjnymi na 1 mieszkańca i niskim udziałem inwestycji w wydatkach budżetowych ogółem (Tabela 1). Wysoką gęstością sieci kanalizacyjnej (powyżej 70 km na 100 km² powierzchni) wyróżniały się województwa: śląskie, podkarpackie i małopolskie, a niską (poniżej 25 km na 100 km²) województwa: podlaskie, lubelskie, lubuskie i warmińsko-mazurskie. W 2015 r. wskaźnik skanalizowania miast wynosił 89,8%, podczas gdy na obszarach wiejskich sięgał on zaledwie 39,2%, chociaż był o 11,4 punktu procentowego wyższy niż w roku 2011²⁰.

W 2015 r. 58,6% sieci kanalizacyjnej znajdowało się na obszarach wiejskich Polski, przy czym ich udział w długości sieci wodociągowej był jeszcze wyższy i sięgał 77,5%. Na obszarach wiejskich długość kanalizacji była większa niż w miastach aż o 25,6 tys. km, chociaż w niektórych województwach (śląskim, mazowieckim, łódzkim i podlaskim) nadal większość kanalizacji była zlokalizowana na obszarach miejskich. Na obszarach wiejskich największy udział w długości sieci kanalizacyjnej miało województwo podkarpackie (14,3%), nieco mniejszy małopolskie (11,3%), natomiast bardzo niskimi udziałami takiej sieci odznaczały się województwa: podlaskie (1,9%) i lubuskie (2,4%)²¹.

¹⁸ Tamże, s. 22.

¹⁹ *Bank danych lokalnych*, www.stat.gov.pl [dostęp: 9.12.2016].

²⁰ Tamże.

²¹ Tamże.

3. EFEKTYWNOŚĆ SIECI KANALIZACYJNEJ

W latach 2011-2015, w warunkach dynamicznego wzrostu długości sieci kanalizacyjnej (o 27,1%) i liczby przyłączy (o 23,2%), ilość odprowadzonych do niej ścieków nie zmieniła się istotnie²². W miastach, mimo rozbudowy sieci, ilość ścieków odprowadzonych do kanalizacji zmniejszyła się, podczas gdy na obszarach wiejskich wraz z przyrostem sieci o 37,9% ilość zrzucanych do niej ścieków zwiększyła się o 27,5%. Wzrost ilości ścieków odprowadzonych do kanalizacji na obszarach wiejskich, który wystąpił w województwach świętokrzyskim, podkarpackim i dolnośląskim, nie zmienił jednak ogólnokrajowej tendencji, gdyż ścieki z obszarów wiejskich stanowiły tylko 16,3% ścieków odprowadzanych do kanalizacji ogółem. Na miasta przypadało więc aż 83,7% ścieków zrzucanych do sieci kanalizacyjnej²³. Dominacja miast w ilości ścieków odprowadzanych siecią kanalizacyjną wiązała się z faktem, że w 2015 r. mieszkaniec miasta zużywał średnio o 18,3% więcej wody niż mieszkaniec wsi (w roku 2011 różnica sięgała 35,9%). Zużyciem wody na jednego mieszkańca przekraczającym średnią dla Polski odznaczały się gospodarstwa domowe położone w województwach zachodniej i środkowej Polski (mazowieckim, łódzkim, wielkopolskim czy kujawsko-pomorskim), w obszarach dużych aglomeracji miejskich, dobrze wyposażonych w wodociągi sieciowe. Niskim zużyciem wody z sieci charakteryzowały się województwa słabo zurbanizowane: podkarpackie, małopolskie, świętokrzyskie i lubelskie.

W analizowanych latach we wszystkich województwach wystąpił spadek efektywności kanalizacji, który oznaczał zmniejszenie ilości odprowadzonych do niej ścieków na 1 km sieci (Tabela 1). W celu zbadania zależności pomiędzy efektywnością sieci kanalizacyjnej a jej długością, przypadającą na 1 mieszkańca, posłużono się modelem regresji liniowej (Tabela 2), który poddano weryfikacji. Stwierdzono, że błąd niedopasowania funkcji regresji do danych empirycznych jest wysoki (sięga 19,8% wartości średniej zrzutu ścieków z gospodarstw domowych na 1 km sieci), a standardowy błąd oceny współczynnika regresji jest również wysoki i wynosi 21,9%. Na podstawie wyniku testu współczynnika regresji liniowej stwierdzono, że różni się on jednak istotnie od zera na poziomie istotności 0,05 (Tabela 2).

²² A. MYNA, R. NIEPOGODA, I. WNUK, *Infrastruktura komunalna*, s. 39.

²³ W miastach udział gospodarstw domowych w ściekach odprowadzonych do kanalizacji sięgał 77,4%. *Bank danych lokalnych*, www.stat.gov.pl [dostęp: 9.12.2016].

Tabela 1. Efektywność sieci kanalizacyjnej
na tle wydatków inwestycyjnych gmin i miast na prawach powiatu

Województwo	Wydatki inwestycyjne		Sieć kanalizacji sanitarnej				Efektywność kanalizacji: tys. m ³ zrzutu ścieków z gospodarstw domowych	
	udział w wydatkach	na jednego mieszkańca	ogółem		dynamika	na jednego mieszkańca		
			2011-2015		2011		2015	2015/2011
	%	tys. zł	tys. km		%	km	na 1 km sieci	
Dolnośląskie	18,6	3,7	8,7	0,9	125,0	3,8	8,7	7,3
Kujawsko-pomorskie	19,8	3,7	7,0	7,9	113,3	3,8	6,5	5,8
Lubelskie	19,7	3,4	4,9	6,3	129,4	2,9	7,2	5,6
Lubuskie	13,8	2,3	3,0	4,2	139,8	4,1	7,8	5,5
Łódzkie	19,0	3,6	5,2	6,5	125,6	2,6	11,0	8,6
Małopolskie	17,7	3,2	10,6	15,1	141,3	4,5	6,6	4,9
Mazowieckie	16,7	3,9	11,3	14,7	129,8	2,7	14,0	10,5
Opolskie	14,4	2,3	3,3	4,7	143,1	4,8	6,4	4,6
Podkarpackie	19,4	3,3	13,8	16,2	117,8	7,6	3,1	3,0
Podlaskie	20,0	3,7	2,9	3,4	120,2	2,9	7,8	6,4
Pomorskie	21,5	4,5	8,3	10,3	124,3	4,5	7,6	6,3
Śląskie	19,1	3,7	12,2	15,6	127,1	3,4	9,4	7,5
Świętokrzyskie	19,2	3,3	4,2	6,1	143,2	4,8	5,3	3,8
Warmińsko-mazurskie	17,7	3,2	5,4	6,9	129,2	4,8	6,3	4,8
Wielkopolskie	17,4	3,0	10,4	13,1	126,1	3,8	7,4	6,1
Zachodnio-pomorskie	19,4	3,8	6,6	7,8	118,1	4,5	7,4	6,2
Polska	18,4	3,5	117,7	149,7	127,1	3,9	7,7	6,2

Źródło: Obliczenia własne na podstawie: *Bank, danych lokalnych*, www.stat.gov.pl [dostęp: 9.12.2016].

Biorąc pod uwagę współczynnik R^2 stwierdzono, że zmienność efektywności sieci kanalizacji sanitarnej jest w 59,8% wyjaśniona długością tego typu sieci, a w 40,2% spowodowana oddziaływaniem innych czynników. Wraz ze wzrostem długości kanalizacji w przeliczeniu na jednego mieszkańca odprowadza się nią mniej ścieków na 1 km sieci: w 2011 r. średnio w kraju było to 7,7 tys. m³, a w 2015 r. już tylko 6,2 tys. m³ (o 1,5 tys. m³ mniej niż w 2011 r.). W wielu przypadkach stwierdzono, iż kanalizacja została wybudowana, a część mieszkańców nie korzystała z niej ze względu na wysokie koszty budowy przyłącza, koszty eksploatacji sieci i koszty oczyszczania ścieków, które przekładały się na wysokie opłaty za odprowadzanie nieczystości ciekłych do sieci.

W 2015 r. wysoką, tak ujmowaną efektywnością kanalizacji sanitarnej charakteryzowały się województwa: mazowieckie, łódzkie, śląskie i dolnośląskie (Tabela 1), na obszarze których znajdują się duże aglomeracje, bardzo dobrze wyposażone w sieci wodociągowe i kanalizacyjne. Mieszkańcy tego typu obszarów zużywają relatywnie dużo wody, a zatem wytwarzają stosunkowo dużo ścieków, które na ogół są odprowadzane do sieci kanalizacyjnej. Niską efektywność kanalizacji odnotowano głównie w województwach wschodnich: podkarpackim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim i lubelskim, jak i w niektórych województwach zachodnich (opolskie czy lubuskie), które w latach 2011-2015 wyróżniały się wysoką dynamiką inwestycji w sieć sanitarną.

Tabela 2. Analiza regresji – efektywność a długość sieci kanalizacyjnej

Wyszczególnienie	Współczynnik	Błąd standardowy	Statystyka <i>t</i>	Wartość <i>p</i>
Przecięcie	10,82859775	1,0876409	9,95604159	9,86504E-08
Zmienna x_1	-1,165764336	0,2553902	-4,5646394	0,000441203

Źródło: Obliczenia własne na podstawie Tabeli 1.

W celu zbadania zależności między poziomem urbanizacji a efektywnością kanalizacji posłużono się modelem regresji liniowej. Zróznicowanie efektywności kanalizacji zostało w 47,1% wyjaśnione poziomem urbanizacji, wyrażonym udziałem ludności miejskiej w liczbie ludności ogółem. Błąd niedopasowania funkcji regresji do danych empirycznych stanowi wysoki procent (22,7) wartości średniej zrzutu ścieków na 1 km sieci. Błędy oceny współczynnika regresji i wyrazu wolnego modelu okazały się wysokie (wyniosły 28,3% i 160,6%), co świadczy o nie najlepszych właściwościach diagnostycznych zastosowanego modelu regresji liniowej. Współczynnik regresji liniowej jest jednak istotny statystycznie (Tabela 3).

Tabela 3. Analiza regresji – efektywność sieci kanalizacyjnej a urbanizacja

Wyszczególnienie	Współczynnik	Błąd standardowy	Statystyka <i>t</i>	Wartość <i>p</i>
Przecięcie	-1,3189441	2,1187257	-0,6225176	0,5436086
Zmienna x_1	0,125792	0,0356567	3,5278638	0,0033448

Źródło: Obliczenia własne na podstawie Tabeli 1 i *Banku danych lokalnych*.

Na obszarach słabo zurbanizowanych, na których nie ma kanalizacji, ścieki odprowadzane do zbiorników bezodpływowych oraz oczyszczalni przydomowych. Zmiana liczby zbiorników bezodpływowych wykazywała korelację z oddanymi do użytku przyłączami do kanalizacji, których w 2015 r. było o 579,1 tys. (o 23,2%) więcej niż w roku 2011. W latach 2011-2015 liczba oczyszczalni przydomowych zwiększyła się prawie dwukrotnie i wynosiła 202,8 tys. (przy spadku liczby zbiorników bezodpływowych na ścieki o 223,3 tys.), przy czym ponad 90% przydomowych oczyszczalni wybudowano na wsi²⁴.

WNIOSKI

Wyniki badania stanowią potwierdzenie sformułowanej hipotezy, iż we wszystkich województwach efektywność sieci kanalizacyjnej zmniejszyła się i wykazuje istotny związek z poziomem urbanizacji. Wraz z rozbudową kanalizacji na obszarach wiejskich odprowadzane nią zatem coraz mniej ścieków z gospodarstw domowych w przeliczeniu na 1 km sieci sanitarnej. Na początku transformacji gospodarczej sieci kanalizacyjne budowano głównie w ośrodku centralnym danej gminy wiejskiej (czy miejsko-wiejskiej), we wsi o największej i najbardziej zwartej zabudowie, dominującej w sieci osadniczej i gospodarce gminy. Dalej sieć kanalizacyjną rozwijano w pozostałych wsiach, które odznaczały się bardziej rozproszoną zabudową niż ośrodek centralny (siedziba) gminy, co prowadziło do spadku efektywności sieci kanalizacyjnej. W rozwoju tego typu sieci władze lokalne powinny więc brać pod uwagę miejscowe warunki, zwłaszcza stopień koncentracji zabudowy i przewidywane koszty korzystania z kanalizacji oraz monitorować efekty wykonanych inwestycji.

Na obszarach wiejskich o rozproszonej zabudowie zaludnienie i działalność gospodarza nie są wystarczająco skoncentrowane, aby ścieki komunalne były odprowadzane do sieci kanalizacyjnej w odpowiedniej, z ekonomicznego punktu widzenia, ilości. Na tego rodzaju obszarach bardziej racjonalne od budowy kanalizacji są inwestycje w oczyszczalnie przydomowe.

Z kolei na podmiejskich obszarach żywiłowej i chaotycznej suburbanizacji władze lokalne powinny dążyć do ograniczania rozproszenia zabudowy, które stanowi uwarunkowanie niskiej efektywności inwestycji w rozwój sieci infrastruktury technicznej. Niezbędne jest zatem kształtowanie policentrycznej sieci osadniczej z wieloma, relatywnie dużymi jej ośrodkami. W ośrodkach policen-

²⁴ Tamże.

trycznej koncentracji ludności i działalności gospodarczej, które charakteryzują się stosunkowo zwartą zabudową, rozwijanie kapitałochłonnej sieci kanalizacji sanitarnej jest bowiem uzasadnione ekonomicznie. Zarówno urządzenia kanalizacyjne, jak i oczyszczalnie ścieków powinny być w nich rozwijane przez spółki kapitałowe, mające siedzibę w mieście, przy uwzględnieniu konkretnych, lokalnych uwarunkowań, tak by osiągnąć efekty skali, bądź przez lokalne spółki wodne, na zasadzie partnerstwa publiczno-prywatnego, czy też przez gminy.

BIBLIOGRAFIA

- FRISCHMANN B., An Economic Theory of Infrastructure and Commons Management, „Minnesota Law Review” 2005, nr 89, s. 917-1030.
- GANS J., WILLIAMS P., Access Regulation and the Timing of Infrastructure, „Economic Record” 1999, nr 75, s. 127-137.
- GIŁOWSKA Z., Finansowanie samorządu terytorialnego, „Samorząd Terytorialny” 2001, nr 1-2, s. 35-52.
- GIŁOWSKA Z., Gminy gospodarujące, Krajowy Instytut Badań Samorządowych, Poznań 1994.
- GIŁOWSKA Z., System ekonomiczny samorządu terytorialnego w Polsce, Municipium, Warszawa 1998.
- GRZYMAŁA Z., Restrukturyzacja sektora komunalnego w Polsce. Aspekty organizacyjno-prawne i ekonomiczne, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2010.
- HELM D., THOMPSON D., Privatized transport infrastructure and incentives to invest, „Journal of Transport Economics and Policy” 1991, nr 25 (3), s. 231-246.
- HIRSCHHAUSEN C. von, BECKERS T., BRENEK A., Regulation and Long-Term Investment in Infrastructure Provision – Theory and Policy, „Utilities Policy” 2004, nr 12 (4), s. 203-210.
- JEWTUCHOWICZ A., MARKOWSKI T., Efekty zewnętrzne w systemach lokalnych, w: Rozwój gospodarki lokalnej w teorii i praktyce, red. B. Gruchman, J. Terajkowski, Akademia Ekonomiczna, Poznań 1990.
- KLEER J., Samorząd lokalny – dobro publiczne, „Polityka Społeczna” 2009, nr 11, s. 8-12.
- KOŁODZIEJCZYK D., Infrastruktura w rozwoju społeczno-gospodarczym gmin w Polsce, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2014, nr 360, s. 198-207.
- KUPIEC L., Rola infrastruktury w zagospodarowaniu przestrzennym, „Miasto” 1971, nr 9, s. 6-10.
- MARLOW D., PEARSON L., MACDONALD D., WHITTEN S., BURN, S., A Framework for Considering Externalities in Urban Water Asset Management, „Water Science and Technology”, 2011, nr 64 (11), s. 2199-2206.
- MORALES, M., HARRIS L., ÖBERG G., Citizenshit: The Right to Flush and the Urban Sanitation Imagery, „Environment and Planning” A 46 (2014), nr 12, s. 2816-2833.
- MYNA A., Modele rozwoju lokalnej infrastruktury technicznej, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2012.

- MYNA A., NIEPOGODA R., WNUK I., Infrastruktura komunalna w województwie lubelskim w latach 2011-2015, Urząd Statystyczny w Lublinie, Lublin 2016.
- ÖBERG G., MERLINSKY M., LAVALLE A., MORALES M., TOBIAS M., The Notion of Sewage as Waste: A Study of Infrastructure Change and Institutional Inertia in Buenos Aires, Argentina and Vancouver, Canada, „Ecology and Society” 19 (2014), nr 2.
- PYSZKA A., Istota efektywności. Definicje i wymiary, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 230, s. 13-25.
- RATAJCZAK M., Infrastruktura w gospodarce rynkowej, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 1997.
- RUDZKA-LORENTZ C., SIERAK J., Zarządzanie finansami w gminach, W: Zarządzanie gospodarką i finansami gminy, red. H. Sochacka-Krysiak, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2006, s. 183-238.
- SADOWY M., GRZYMAŁA Z., Problemy zarządzania gospodarką komunalną, w: Nowe zarządzanie publiczne w polskim samorządzie terytorialnym, red. A. Zalewski, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2007.
- SAVAS E.S., Prywatyzacja. Klucz do lepszego rządu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.
- Ustawa z dnia 10 maja 1990 r. Przepisy wprowadzające ustawę o samorządzie terytorialnym i pracownikach samorządowych (Dz.U. nr 32, poz. 191, z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. nr 16, poz. 95 z późn. zm.).
- WOJCIECHOWSKI E., Zarządzanie w samorządzie terytorialnym, Difin, Warszawa 2003.
- ZALEWSKI A., Efekty nowego zarządzania publicznego, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu” 2004, nr 1023, s. 581-590.
- ZYSNARSKI J., Geneza i modele partnerstwa publiczno-prywatnego, w: Program prywatyzacji podmiotów komunalnych, Doradca Consultants, Gdańsk 2004.

PRZESTRZENNE ZRÓŻNICOWANIE EFEKTYWNOŚCI KANALIZACJI SANITARNEJ

Streszczenie

Głównym celem pracy jest identyfikacja uwarunkowań przestrzennego zróżnicowania efektywności sieci kanalizacji sanitarnej. Efektywność zdefiniowano jako ekonomiczność, a ściślej mówiąc – wydajność działania. Jej miarę stanowi relacja efektów wyrażonych ilością ścieków odprowadzonych do kanalizacji i wielkością zasobów zużytych do powstania tego typu usługi, które odzwierciedla długość sieci kanalizacyjnej. Przez efektywność kanalizacji rozumie się zatem ilość odprowadzonych do niej ścieków w przeliczeniu na 1 km sieci. Wyniki pracy stanowią potwierdzenie sformułowanej hipotezy, że we wszystkich województwach efektywność sieci kanalizacyjnej zmniejszyła się i jest powiązana z urbanizacją. Wraz z rozbudową kanalizacji na obszarach wiejskich i obszarach suburbanizacji odprowadzono nią coraz mniej ścieków z gospodarstw domowych w przeliczeniu na 1 km sieci.

Słowa kluczowe: kanalizacja sanitarna; efektywność; wydajność; ścieki odprowadzone.

SPATIAL DIFFERENTIATION OF EFFECTIVENESS OF SEWERAGE SYSTEMS

S u m m a r y

The main objective of the work is to identify conditions of spatial differentiation of effectiveness of sewerage systems. The effectiveness was defined as economic action, or more precisely efficiency of action. Its measure is the relation of outcomes expressed as the amount of sewage discharged into the sewage network and the amount of resources expended to the creation of this type of service, reflected as the length of the sewerage system. Efficiency of sewerage is defined as the amount of wastewater discharged into it per 1 km of the network. The results of the work provide confirmation of the formulated hypothesis that the efficiency of the sewerage networks, connected with the level of urbanization, decreased in all voivodeships. Together with its expansion on rural areas and suburbanisation areas, it was discharged getting smaller amount of wastewater from households per 1 km of sewerage system.

Key words: sewerage system; effectiveness; efficiency; discharged wastewater.