

ROZWÓJ INFRASTRUKTURY WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNEJ W SUBREGIONIE KROŚNIEŃSKIM OD 2003 DO 2013 ROKU

Marek Ryczek, Piotr Petryk

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Agnieszka Petryk

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Streszczenie. W niniejszym artykule przeprowadzono analizę rozwoju infrastruktury wodociągowo-kanalizacyjnej w latach 2003–2013 w subregionie krośnieńskim o niskim wskaźniku urbanizacji. Analizie poddano następujące parametry: długość sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, ilość doprowadzanej wody i odprowadzanych ścieków oraz liczbę użytkowników obu sieci. Przeprowadzona analiza wykazała znaczny wzrost długości sieci kanalizacyjnej i ilości jej użytkowników. W przypadku sieci wodociągowej jej wzrost nie był istotny statystycznie. W skali analizowanego okresu nastąpił znaczny spadek ilości wody zużywanej w gospodarstwach domowych. Rozpatrywany subregion jest aktywnym beneficjentem środków unijnych i krajowych, co ujawniła analiza przyrostu długości sieci kanalizacyjnej. Dotychczasowe działania poszczególnych samorządów, stanowią właściwy kierunek działań na rzecz zrównowazenia infrastruktury wodociągowo-kanalizacyjnej w nowym horyzoncie finansowania w latach 2014–2020.

Słowa kluczowe. infrastruktura techniczna, wodociągi, kanalizacja, Ramowa Dyrektywa Wodna, subregion krośnieński.

Adres do korespondencji – Corresponding authors: dr hab. inż. Marek Ryczek, mgr inż. Piotr Petryk, Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków, dr inż. Agnieszka Petryk, Katedra Gospodarki Regionalnej, Wydział Finansów, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków, e-mail: rmryczek@cyf-kr.edu.pl, petryk.piotr@gmail.com, agnieszka.petryk@uek.krakow.pl.

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Kraków 2016

WSTĘP

System wodociągowy możemy zdefiniować jako układ technologiczny, którego zadaniem jest dostarczenie wody do miejsc jej użytkowania w potrzebnej ilości, jakości i o wymaganym ciśnieniu [Denczew i Królikowski 2002, Osuch-Pajdzińska i Roman 2008]. Ilość wody produkowanej i rozprowadzonej przez sieć wodociągową musi pokrywać pełne zapotrzebowanie, a ciśnienie umożliwić jej pobór do różnych celów. Wody w sieci wodociągowej nie może brakować nawet w chwili maksymalnego zapotrzebowania. Prawidłowe funkcjonowanie systemu wymaga niezakłóconej współpracy poszczególnych jej elementów [Kwietniewski i in. 2016]. Na podniesienie warunków bytowych mieszkańców terenów nieurbanizowanych ma również wpływ budowa sieci kanalizacyjnej. Wraz ze wzrostem liczby gospodarstw wiejskich korzystających z wodociągów, pojawił się problem odprowadzenia ścieków. Kalenik [2015] i Łyp [2008] definiują sieć kanalizacyjną jako zespół wzajemnie powiązanych budowli i urządzeń technicznych, tworzących określony system służący do zbierania i odprowadzania ścieków z jednostek osadniczych powstałych w gospodarstwach domowych i produkcji przemysłowej.

Rozbudowa infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej stanowi obecnie podstawową determinantę rozwoju lokalnego, a poziom zagospodarowania infrastrukturalnego ma istotne znaczenie dla inicjowania i przyspieszenia wzrostu aktywności gospodarczej terenów nieurbanizowanych [Kozłowski 2012]. Rozwój infrastruktury technicznej obszarów wiejskich i słabo zurbanizowanych stanowi istotny fundament dla ich rozwoju społeczno-gospodarczego. Termin infrastruktura techniczna odnosi się do szeregu środków instytucjonalnych i technicznych, służących do zapewnienia właściwego działania sektora usług i produkcji oraz modelowania niezbędnych warunków bytowych dla populacji obszaru. Infrastruktura jest również pojęciem ekonomicznym, odnoszącym się m.in. do powiązania określonej podstawy materialnej z danym obszarem, zapewniającym pokrycie fundamentalnych potrzeb konsumpcyjnych i produkcyjnych. Jest ona również wykładnikiem atrakcyjności inwestycyjnej dla większości inicjatyw gospodarczych oraz kamieniem milowym potencjalnego wzrostu liczby mieszkańców [Rydz 2002]. Stanowi warunek wzrostu poziomu konkurencyjności danego obszaru w skali regionalnej i ponadregionalnej oraz jest ważnym punktem decydującym o lokowaniu istotnych struktur gospodarczych. Potencjał infrastrukturalny powoduje wzrost regionalnej aktywności gospodarczej oraz wzmacnia przepływ ludności, środków finansowych i dóbr materialnych [Stawasz 2005]. Potwierdzono istnienie zjawiska sprzężenia zwrotnego pomiędzy poziomem technicznym infrastruktury i wzrostem gospodarczym, gdzie oba efekty są ze sobą ściśle skorelowane [Brzozowska 2005]. Ograniczenia w tym zakresie mogą się przyczynić do deprecjacji obszaru pod względem gospodarczym. Przyczyną znaczących zaniedbań w zrównoważonym rozwoju infrastruktury technicznej dla terenów o specyfice rolniczej były założenia poprzedniego ustroju politycznego, które w sposób wyłączny promowały sektor państwowy. Wynikający z tego faktu brak dostosowania sieci kanalizacyjnej do rzeczywistych potrzeb mniejszych miejscowości oraz niedostateczny stopień usuwania zanieczyszczeń ze ścieków, przyczynił się do zmniejszenia ich atrakcyjności [Czapiewska 2003]. Rozwój infrastruktury napotyka często na ograniczenia finansowe, spowodowane zbyt dużym obciążeniem inwestycyjnym jednostek samorządowych,

szczególne o charakterze rolniczym i pozaprzemysłowym, gdzie bez zewnętrznej pomocy finansowej postęp nie byłby możliwy. Konstatacja ta dotyczy również problemu utrzymania eksploatacyjnego infrastruktury. Poza sferą gospodarczą i ekonomiczną, rozwój infrastruktury ma również pozytywny wymiar społeczny. Przyczynia się do ochrony środowiska naturalnego oraz zwiększa świadomość ekologiczną mieszkańców [Pięćek 2001]. Od chwili wstąpienia Polski do Unii Europejskiej w 2004 r. sektor gospodarki wodno-kanalizacyjnej znajduje się w sferze zadań zarówno polityki wspólnotowej, jak i krajowej z obszaru ochrony środowiska. Pochodną polityki unijnej w tym zakresie jest Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW), wytyczająca kierunek działania ramowego we wspólnej gospodarce wodnej [Pięćek 2001]. Kierunek ten znalazł również odzwierciedlenie w polskim prawodawstwie, poprzez jego harmonizację z prawem wspólnotowym. Zapisy znajdujące się w Ramowej Dyrektywie Wodnej zostały przeniesione m.in. do ustaw: Prawo wodne [Ustawa... 2001/2005], Prawo ochrony środowiska [Ustawa... 2001/2006b], Ustawa o zbiorowym zapotrzebowaniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków [Ustawa... 2001/2006a].

CEL, METODYKA I ZAKRES BADAŃ

Celem pracy jest analiza dynamicznego wskaźnika rozwoju infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej (długość sieci, jej nasycenie, liczba mieszkańców objętych jej zasięgiem) na obszarze subregionu krośnieńskiego w rozpatrywanym okresie od 2003 do 2013 r. oraz wskazanie tendencji ogólnej (wzrost – spadek) w perspektywie rozwoju gospodarczego omawianego obszaru. Obliczono wskaźnik nasycenia siecią wodociągową i kanalizacyjną, wyrażoną jako stosunek długości tych sieci na 100 km² powierzchni. Wyznaczono (wskaźnik) indeks dynamiczny, określane jako stosunek wielkości badanego zjawiska w roku 2013 (długość sieci, jej nasycenie, liczbę mieszkańców objętych jej zasięgiem) do wielkości tego samego zjawiska w roku 2003, przyjętym za podstawę porównania. Dane statystyczne: długości sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, ilość zużytej wody i odprowadzonych ścieków, liczbę użytkowników sieci wodociągowej i kanalizacyjnej – pozyskano z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego. Otrzymane wyniki poddano weryfikacji według wzorcowych standardów i opracowano statystycznie przez określenie współczynnika korelacji Pearsona i wyznaczenie wartości R wraz z linią trendu. Uzyskane dane stabelaryzowano i przedstawiono na wykresach (ryc. 2, ryc. 3).

CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ

Subregion krośnieński mieści się w granicach terytorialnych obecnego województwa podkarpackiego. Położony jest w południowo-wschodniej części Polski. Od południa graniczy ze Słowacją, od wschodu z Ukrainą, od zachodu natomiast z województwem małopolskim. Subregion ma powierzchnię 5535 km², obejmuje 31 gmin wiejskich oraz 12 gmin miejskich i miejsko-wiejskich. Liczba ludności na tym obszarze w 2013 roku wynosiła ok. 485,9 tys. osób, co stanowi 22,8% ogółu mieszkańców województwa. Gęstość zaludnienia kształtuje się na poziomie 88 os. · km⁻² i jest wartością niższą od

średniej w województwie podkarpackim ($119 \text{ os.} \cdot \text{km}^{-2}$). Współczynnik urbanizacji w 2013 r. osiągnął pułap 34% i jest również najniższy w skali całego województwa. Do najgęściej zaludnionych gmin subregionu należą miasta średniej wielkości: Krosno, Sanok i Jasło. W grupie najgęściej zaludnionych gmin wiejskich wyróżnia się leżące w powiecie krośnieńskim gminy: Krościenko Wyżne ($339 \text{ os.} \cdot \text{km}^{-2}$), Miejsce Piastowe i Jedlicze ($264 \text{ os.} \cdot \text{km}^{-2}$) [GUS 2013, Raport... 2014].



Ryc. 1. Lokalizacja subregionu krośnieńskiego na tle województwa podkarpackiego [Ortyl 2013]
Fig. 1. Location of subregion at Podkarpackie Province [Ortyl 2013]

Subregion krośnieński jest położony na terenie dwóch podpowincji geograficznych: Zewnętrznych Karpat Zachodnich (pasmo Pogórzy) oraz Beskidów Wschodnich (Bieszczady). Obszar ten jest wybitnie górski i podgórski, z charakterystyczną rynną rzeźbą terenu o przebiegu południowo-wschodnim. W jego granicach istnieją dwa parki narodowe, Bieszczadzki i Magurski, oraz szesnaście parków krajobrazowych i liczne obszary chronionego krajobrazu. W gospodarce dominuje rolnictwo, z wyraźną przewagą małych gospodarstw indywidualnych o areale często nieprzekraczającym 1 ha. W głównych miastach rozwija się przemysł przetwórstwa ropy naftowej (Refineria

Jasło i Jedlicze, Pass-Pol Sanok, Gamrat Jasło), przemysł elektromaszynowy (Sanok) i hutnictwo szkła (Krosno). Subregion krośnieński jest więc obszarem rolniczym z kilkoma miejskimi ośrodkami przemysłowymi. Sieć osadnicza jest średnio rozwinięta. Tereny wiejskie cechują się dużym rozproszeniem, co znacznie utrudnia przeprowadzanie inwestycji w sektorze infrastruktury wodno-kanalizacyjnej [Koszelnik i Masłoń 2012].

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Łączna długość sieci wodociągowej rozdzielczej w 2003 roku w gminach wiejskich subregionu krośnieńskiego wynosiła $833,5 \cdot 10^3$ m. Do analizy długości sieci brano pod uwagę wyłącznie sieć rozdzielczą bez podłączeń domowych. W grupie analizowanych gmin trzy z nich: Tyrawa Wołoska, Haczów, Brzyska nie posiadały sieci wodociągowej. Wskaźnik nasycenia infrastrukturą wodociągową w 2003 roku osiągnął poziom $20,83 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2}$, natomiast w roku 2013 przyjął wartość $21,95 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2}$. Do roku 2013 nastąpił nieznaczny przyrost łącznej długości sieci wodociągowej gmin wiejskich subregionu o $45 \cdot 10^3$ m. W gminach Tyrawa Wołoska i Krościenko Wyżne w ciągu dekady wybudowano zaledwie 100 m sieci. W gminach Lutowiska, Baligród, Olszanica, Bukowsko, Dydnia, Jasienica Rosielna, Nozdrzec, Korczyzna, Wojaszówka, Jasło, Krempna i Nowy Żmigród odnotowano tendencję kurczenia się infrastruktury wodociągowej. W niektórych gminach tendencja ta miała charakter znaczący. W gminie Jasło łączna długość sieci zmniejszyła się o $27,4 \cdot 10^3$ m, w gminie Nowy Żmigród o $22,5 \cdot 10^3$ m, a w gminie Nozdrzec aż o $61,8 \cdot 10^3$ m (tab. 1). W 2013 r. mieszkańcy gminy Brzyska nadal nie dysponowali siecią wodociągową. W analizowanym dziesięcioleciu wskaźnik nasycenia infrastrukturą wodociągową w gminach wiejskich subregionu wzrósł o 105,4% (tab. 1).

Łączna długość sieci kanalizacyjnej w 2003 r. w gminach wiejskich subregionu wynosiła $908 \cdot 10^3$ m (tab. 1). Do analizy długości sieci kanalizacyjnej brano pod uwagę wyłącznie sieć bez podłączeń domowych. W grupie badanych gmin dwie z nich: Brzyska i Tarnowiec nie posiadały sieci kanalizacyjnej. Wskaźnik nasycenia infrastrukturą kanalizacyjną w 2003 r. wyniósł $22,69 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2}$, natomiast w 2013 r. wzrósł do $49,11 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2}$. Do roku 2013 nastąpił znaczny przyrost łącznej długości sieci kanalizacyjnej o $1057,4 \cdot 10^3$ m. W ślad za tym wskaźnik nasycenia infrastrukturą kanalizacyjną wzrósł o 216,5% w stosunku do roku 2003. W rozpatrywanej dekadzie w gminie Brzyska nie podjęto inwestycji budowy sieci kanalizacyjnej (tab. 1).

Łączna długość sieci wodociągowej w 2003 r. w gminach miejskich i miejsko-wiejskich subregionu krośnieńskiego wynosiła 687,7 km. Wszystkie gminy posiadały infrastrukturę wodociągową. Wskaźnik nasycenia siecią osiągnął w 2003 r. poziom $44,8 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2}$, natomiast w 2013 r. $54,6 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2}$. Do roku 2013 nastąpił przyrost łącznej długości sieci wodociągowej o $149,1 \cdot 10^3$ m. W gminach Lesko, Dukła i Kołaczyce odnotowano tendencję spadku długości sieci, w gminie Kołaczyce nawet o 34 km. W analizowanym dziesięcioleciu w gminach miejskich i miejsko-wiejskich subregionu krośnieńskiego stwierdzono wzrost nasycenia infrastrukturą wodociągową o 121,7% (tab. 2).

Tabela 1. Długość sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w gminach wiejskich subregionu krośnieńskiego w latach 2003 i 2013

Table 1. Length of water supply distribution and sewage collecting systems in rural municipals in Krosno subregion in 2003 and 2013

Gminy wiejskie Rural municipalities	Długość sieci wodociągowej Length of water supply distribution system km		Długość sieci kanalizacyjnej Length of sewage collecting system km	
	2003	2013	2003	2013
Czarna	14,6	15,2	3,1	4,1
Lutowiska	10,3	7,4	8,9	20,4
Baligród	12,6	12,2	2,9	17,8
Cisna	3,0	15	3,7	14,4
Olszanica	8,6	8,2	2	2,2
Solina	80,6	119,5	13	35,4
Besko	22,9	45,8	59,8	64,5
Bukowsko	33,2	30,1	1,4	2,5
Komańcza	17	19,2	21,2	22,1
Sanok	35,5	47	83,2	200,1
Tyrawa Wołoska	0,0	0,1	0,6	4,4
Zarszyn	33,6	61,7	51,3	101,6
Domaradz	28,5	34	4,9	50,8
Dydnia	14	1,4	6,9	93,2
Haczów	0	0,9	94	142
Jasienica Rosielna	6,5	3,4	30	43,2
Nozdrzec	81,3	19,5	4	10,1
Chorkówka	62,2	101	103,8	147
Jaśliska	–	2,5	–	2,5
Korczyn	62	32,6	65,4	104,5
Krościenko Wyżne	8,7	8,8	80,9	71,7
Miejsce Piastowe	53,2	68,6	183	184,9
Wojaszówka	33,7	32,5	48	108,7
Brzyska	0,0	0,0	0,0	0,0
Dębowiec	37,7	54,9	6,2	53
Jasło	28,5	1,1	19,4	279,1
Krempna	15,7	13,5	0,7	11

Tabela 1. cd. / Table 1. cont.

Gminy wiejskie Rural municipalities	Długość sieci wodociągowej Lenght of water supply distribution system km		Długość sieci kanalizacyjnej Lenght of sewage collecting system km	
	2003	2013	2003	2013
Nowy Żmigród	38,1	15,6	0,1	34,1
Osiek Jasielski	16,5	22,7	0,3	34,6
Skołyszyn	42,4	43,1	9,3	81,2
Tarnowiec	32,6	41	0	24,3
Razem, km Summary, km	833,5	878,5	908	1965,4
Wskaźnik nasycenia sieci dla gmin wiejskich SKR, km · 100 km ⁻² Saturation index of network for rural municipalities, km · 100 km ⁻²	20,83	21,95	22,69	49,11
Indeks dynamiczny, % Dynamic index, %	105,4		216,5	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS w Warszawie
Source: Own study based on the Local Data Bank Central Statistical Office in Warsaw

Łączna długość sieci kanalizacyjnej w 2003 r. w gminach miejskich i miejsko-wiejskich badanego obszaru wynosiła 696 km. Wszystkie gminy posiadały sieć kanalizacyjną. Wskaźnik nasycenia infrastrukturą kanalizacyjną przyjmował w 2003 roku wartość $45,4 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2}$, natomiast w 2013 r. $93,3 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-2}$. Do roku 2013 nastąpił przyrost długości sieci o 734,5 km. W rozpatrywanej dekadzie odnotowano znaczący wzrost wskaźnika nasycenia infrastrukturą kanalizacyjną o 205,5% (tab. 2).

Łączna ilość zużytej wody dla gmin wiejskich subregionu krośnieńskiego w roku 2003 wyniosła $1865,2 \cdot 10^3 \text{ m}^3$, natomiast w 2013 r. wartość ta osiągnęła poziom $1422,3 \cdot 10^3 \text{ m}^3$. W grupie analizowanych gmin w trzech z nich: Tyrawa Wołoska, Haczów, Brzyska nie odnotowano eksploatacji sieci wodociągowej. W roku 2013 zmniejszyło się zużycie wody sieciowej o $38,7 \cdot 10^3 \text{ m}^3$. Tym samym zapotrzebowanie na wodę sieciową obniżyło się, zaś wskaźnik dynamiki wyniósł 76,5% (tab. 3).

Łączna ilość ścieków odprowadzonych do sieci w roku 2003 w gminach wiejskich subregionu osiągnęła pułap $1437,5 \cdot 10^3 \text{ m}^3$, natomiast w roku 2013 wartość ta wynosiła $3382 \cdot 10^3 \text{ m}^3$. W 2003 r. w gminie Tarnowiec nie było sieci kanalizacyjnej. Do roku 2013 na obszarze gmin wiejskich wzrosła ilość odprowadzanych ścieków o $1944,5 \cdot 10^3 \text{ m}^3$. W ślad za tym indeks dynamiczny wyniósł 235,3%. Jedynie w gminie Komańcza ilość odprowadzanych ścieków obniżyła się o $11,2 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ w porównaniu do roku 2003 (tab. 3).

Tabela 2. Wskaźnik nasycenia sieci wodociągowych rozdzielczych i kanalizacyjnych zbiorczych w gminach miejskich i miejsko-wiejskich subregionu krośnieńskiego w latach 2003 i 2013

Table 2. Saturation coefficient of water supply distribution and sewage collecting systems in urban and urban-rural municipals in Krosno subregion in 2003 and 2013

Gminy miejskie i miejsko-wiejskie Rural and urban-rural municipalities	Długość sieci wodociągowej Lenght of water supply distribution system km		Długość sieci kanalizacyjnej km Lenght of sewage collecting system km	
	2003	2013	2003	2013
Ustrzyki Dolne	56,9	66,9	15,6	18,2
Lesko	42,7	40,1	11,1	118,6
Zagórz	19,0	43,8	1,4	54
Brzozów	18,6	19,9	68,4	174,2
Dukla	99,8	99,6	29,8	95,4
Iwonicz-Zdrój	23,4	23,6	14,6	87,6
Jedlicze	29,9	34,2	91,6	154,8
Rymanów	56,6	72,4	100,9	204,4
Kołaczyce	43,6	9,6	28,8	52,2
Sanok (miasto)	73,8	95,3	81,8	108,7
Krosno (miasto)	122	181,9	103,7	152,7
Jasło (miasto)	101,4	149,5	148,3	209,7
Razem, km Summary, km	687,7	836,8	696	1430,5
Wskaźnik nasycenia sieci dla gmin miejskich i miejsko- -wiejskich SKr, km · 10 ⁻⁶ m ⁻² Saturation index of network for urban-rural and rural municipalities, km · 100 km ⁻²	44,8	54,6	45,4	93,3
Indeks dynamiczny, % Dynamic index,%	121,7		205,5	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS w Warszawie
Source: Own study based on the Local Data Bank Central Statistical Office in Warsaw

Tabela 3. Ilość zużytej wody i odprowadzonych ścieków w gminach wiejskich subregionu krośnieńskiego w latach 2003 i 2013

Table 3. Amount of water used and discharged waste water in rural municipalities Krosno subregion in 2003 and 2013

Gminy wiejskie Rural municipalities	Ilość zużytej wody Amount of used water 10 ³ m ³		Ilość odprowadzonych ścieków Amount of discharged water 10 ³ m ³	
	2003	2013	2003	2013
Czarna	28,0	31,3	10	12
Lutowiska	25,3	29,3	28,3	29
Baligród	35,4	34,6	15,5	71
Cisna	5,1	28,7	6,1	82
Olszanica	25,8	23,3	39,3	7
Solina	131,0	126,7	106	245
Besko	31,1	72,0	64,8	95
Bukowsko	82,4	128,7	2,9	11
Komańcza	57,7	43,6	85,2	74
Sanok	77,3	80,5	55,2	197
Tyrawa Wołoska	0,0	0,0	1,8	6,0
Zarszyn	20,8	76,4	62,6	150
Domaradz	13,8	6,0	15	75
Dydnia	50,0	4,9	1,9	184
Haczów	0,0	6,5	122	288
Jasienica Rosielna	14,4	18,1	113,9	146
Nozdrzec	329,7	12,8	4,7	17
Chorkówka	88,4	140,2	75,5	171
Jaśliska	–	4,0	–	4,0
Korczyna	114,1	7,2	128,6	132
Krościenko Wyżne	72,9	92,4	76,5	125
Miejsce Piastowe	91,1	133,0	230,7	297
Wojaszówka	90,6	47,4	96	151
Brzyska	0,0	0,0	0,0	0,0
Dębowiec	53,5	64,2	14	122
Jasło	33,0	1,0	60,3	433
Krempna	81,7	47,0	4,5	36
Nowy Żmigród	154,4	22,3	2	57
Osiek Jasielski	33,4	22,4	1,5	38
Skołyszyn	86,3	71,1	12,7	104
Tarnowiec	38,0	46,5	0	23
Razem, 10 ³ m ³ Summary, 10 ³ m ³	1865,2	1422,3	1437,5	3382
Indeks dynamiczny, % Dynamic index, %		76,5		235,3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS w Warszawie
Source: Own study based on the Local Data Bank Central Statistical Office in Warsaw

Łączna ilość zużytej wody dla gmin miejskich i miejsko-wiejskich subregionu krośnieńskiego w roku 2003 wyniosła $5332,9 \cdot 10^3 \text{ m}^3$. Do roku 2013 zmniejszyło się zużycie wody sieciowej o $641,1 \cdot 10^3 \text{ m}^3$. Spośród 12 gmin aż w dziesięciu z nich: Ustrzyki Dolne, Lesko, Zagórz, Brzozów, Dukla, Rymanów, Kołaczyce, Sanok, Krosno i Jasło widoczny jest spadek zapotrzebowania na wodę. Tym samym obniżyło się zużycie wody sieciowej, zaś wskaźnik dynamiki w analizowanym dziesięcioleciu wyniósł 87,9% (tab. 4).

Łączna ilość ścieków odprowadzonych do sieci w roku 2003 w gminach miejskich i miejsko-wiejskich subregionu osiągnęła poziom $7897,8 \cdot 10^3 \text{ m}^3$. W analizowanym okresie na obszarze gmin nieznacznie wzrosła o $128,8 \cdot 10^3 \text{ m}^3$. W ślad za tym indeks dynamiczny wyniósł 101,6%. Niemniej jednak w niektórych gminach, jak Ustrzyki Dolne, Sanok, Krosno i Jasło, zmniejszyła się ilość ścieków odprowadzanych do sieci w stosunku do roku 2003 (tab. 4).

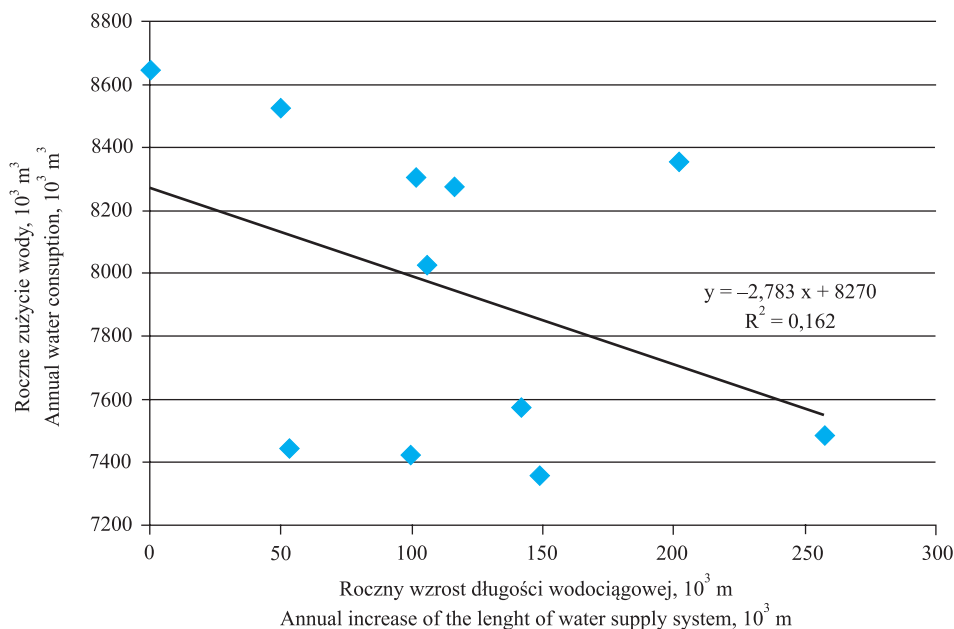
Tabela 4. Ilość zużytej wody i odprowadzonych ścieków w gminach miejskich i miejsko-wiejskich subregionu krośnieńskiego w latach 2003 i 2013

Table 4. Number of water used and discharged waste water in urban and urban-rural municipalities of Krosno subregion in 2003 and 2013

Gminy miejskie i miejsko-wiejskie Rural and urban-rural municipalities	Ilość zużytej wody Amount of used water 10^3 m^3		Ilość odprowadzonych ścieków Amount of discharged water 10^3 m^3	
	2003	2013	2003	2013
Ustrzyki Dolne	291,8	320,1	325,9	245
Lesko	256,6	212,4	250,3	436,6
Zagórz	103,8	88,4	11,5	181
Brzozów	151,1	139,0	240	470
Dukla	239,2	217,7	82,0	179
Iwonicz-Zdrój	78,2	92,6	274,7	594
Jedlicze	86,7	87,8	171,1	235
Rymanów	124,1	114,1	392,6	418
Kołaczyce	46,1	27,1	94,0	134
Sanok (miasto)	1201,6	1031,8	1733,8	1421
Krosno (miasto)	1665,3	1380,1	2520,3	2066
Jasło (miasto)	1088,4	980,7	1801,6	1647
Razem, km Summary	5332,9	4691,8	7897,8	8026,6
Indeks dynamiczny, % Dynamic index, %	87,9		101,6	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS w Warszawie
Source: Own study based on the Local Data Bank Central Statistical Office in Warsaw

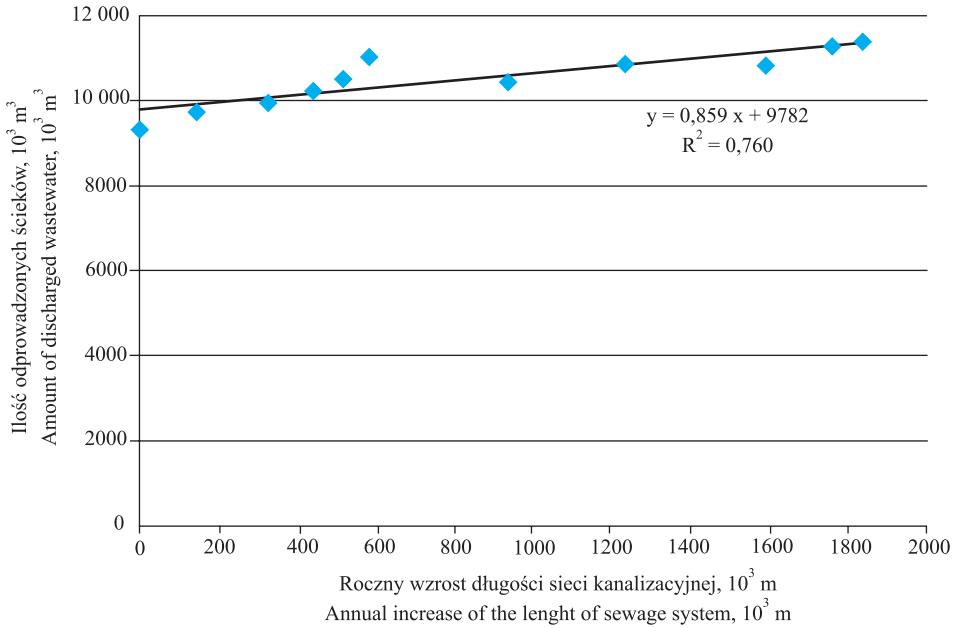
Zależność pomiędzy rocznym zużyciem wody a rocznym wzrostem długości sieci wodociągowej (ryc. 2) wykazała, przy użyciu współczynnika korelacji liniowej Pearsona ($R = -0,403$), słabe powiązanie pomiędzy analizowanymi parametrami. Wartość współczynnika korelacji jest istotna statystycznie na poziomie istotności 0,05. Przeprowadzona analiza nie dowiodła zależności pomiędzy rocznym zużyciem wody wodociągowej a rocznym wzrostem długości sieci wodociągowej. Można to wiązać ze spadkiem zużycia wody w gospodarstwach domowych, co jest podyktowane wieloma czynnikami m.in.: wzrostem cen wody, wprowadzeniem opomiarowania oraz zmniejszeniem strat na przesyle.



Ryc. 2. Roczny wzrost długości sieci wodociągowej w odniesieniu do ilości wody dostarczonej do gospodarstw domowych

Fig. 2. Annual increase of the length of water supply system in relation to the amount of water supplied to households

Zależność pomiędzy ilością odprowadzanych ścieków a rocznym wzrostem długości sieci kanalizacyjnej (ryc. 3) wykazała, przy użyciu współczynnika korelacji liniowej Pearsona ($R = 0,872$), silne powiązanie pomiędzy analizowanymi parametrami. Wartość współczynnika korelacji jest istotna statystycznie na poziomie istotności 0,05. Przeprowadzona analiza dowiodła, iż wraz ze wzrostem długości sieci wzrasta również ilość odprowadzonych do niej ścieków. Można to wiązać ze wzrostem ilości nowych przyłączy kanalizacyjnych do budynków, jak również z niższymi kosztami eksploatacji przyłączy przez użytkowników w porównaniu z wywozem nieczystości ze zbiorników bezodpływowych, monitorowaniem nielegalnych zrzutów ścieków z posesji oraz większej świadomości ekologicznej użytkowników.



Ryc. 3. Roczny wzrost długości sieci kanalizacyjnej w odniesieniu do ilości odprowadzanych ścieków

Fig. 3. Annual increase of the length of sewage system in relation to the amount of discharged sewages

W 2003 r. z sieci wodociągowej korzystało 13,3% ludności gmin wiejskich subregionu krośnieńskiego. W okresie rozpatrywanego dziesięciolecia odnotowano wzrost liczby użytkowników korzystających z infrastruktury wodociągowej dla wszystkich gmin wiejskich o 118,9%. W gminach Komańcza, Tyrawa Wołoska, Dydnia i Nozdrzec stwierdzono spadek liczby użytkowników sieci, natomiast w gminie Nowy Żmigród liczba ta nie uległa zmianie. Z kolei mieszkańcy gminy Brzyska tak w roku 2003, jaki i 2013 nie dysponowali siecią wodociągową (tab. 5).

Tabela 5. Ludność korzystająca z sieci wodociągowych rozdzielczych i kanalizacyjnych zbiorczych w gminach wiejskich subregionu krośnieńskiego w latach 2003 i 2013

Table 5. Number of people using the network of water distribution and sewage collecting systems in rural municipalities of Krosno subregion in 2003 and 2013

Gminy wiejskie Rural municipalities	Liczba użytkowników sieci wodociągowej Number of people using the network of water distribution		Liczba użytkowników sieci kanalizacyjnej Number of people using the sewage collecting system	
	2003	2013	2003	2013
Czarna	804	992	263	533
Lutowiska	1357	1468	1226	1364
Baligród	1590	1657	109	1046

Tabela 5. cd./ Table 5. cont.

Gminy wiejskie Rural municipalities	Liczba użytkowników sieci wodociągowej Number of people using the network of water distribution		Liczba użytkowników sieci kanalizacyjnej Number of people using the sewage collecting system	
	2003	2013	2003	2013
	Cisna	510	710	643
Olszanica	971	1152	494	486
Solina	3242	3983	887	2762
Besko	2447	3166	3201	3648
Bukowsko	3004	3105	124	329
Komańcza	2185	2140	2722	2671
Sanok	3102	4134	3686	9482
Tyrawa Wołoska	156	4	41	216
Zarszyn	1372	3276	440	6329
Domaradz	715	950	363	2091
Dydnia	1677	1568	920	5119
Haczów	0	32	3544	5784
Jasienica Rosielna	641	776	1477	7262
Nozdrzec	6742	6564	155	988
Chorkówka	5678	7625	5512	6964
Jaśliska	–	47	–	47
Korczyna	2830	3944	3582	5098
Krościenko Wyżne	3428	3878	3292	3993
Miejsce Piastowe	5137	6000	8942	9834
Wojaszówka	1585	2592	3143	5409
Brzyska	0	0	0	0
Dębowiec	3186	3980	329	2706
Jasło	1500	1590	1665	12973
Krempna	1068	1092	50	791
Nowy Żmigród	2312	2312	113	3066
Osiek Jasielski	1681	1785	8	2066
Skołyszyn	3909	4396	1148	5628
Tarnowiec	1772	2050	0	1069
Liczba użytkowników w subregionie, % Number of users in subregion, %	13,3	15,8	9,9	22,8
Indeks dynamiczny, % Dynamic index, %	118,9		230,4	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS w Warszawie
Source: Own study based on the Local Data Bank Central Statistical Office in Warsaw

Liczba użytkowników korzystających w 2003 r. z sieci kanalizacyjnej wyniosła 9,9% ogółu mieszkańców gmin wiejskich subregionu krośnieńskiego. W gminach Brzyska i Tarnowiec w 2003 r. nie było sieci kanalizacyjnej. Po upływie dekady liczba użytkowników tej infrastruktury, rozpatrywana łącznie dla wszystkich mieszkańców gmin wiejskich, wzrosła o 230,4%. W gminach Olszanica i Komańcza w roku 2013 zmniejszyła się liczba ludności eksploatującej sieć kanalizacyjną w porównaniu z rokiem 2003, natomiast mieszkańcy gminy Brzyska nadal nie dysponowali infrastrukturą kanalizacyjną (tab. 5).

Liczba użytkowników korzystających w 2003 r. z sieci wodociągowej wynosiła 34,5% ogółu mieszkańców gmin miejskich i miejsko-wiejskich subregionu krośnieńskiego. W okresie rozpatrywanego dziesięciolecia odnotowano wzrost liczby mieszkańców korzystających z infrastruktury wodociągowej dla wszystkich gmin miejskich i miejsko-wiejskich o 102,4%. W gminach Lesko, Rymanów, Krosno i Jasło stwierdzono jednak spadek liczby użytkowników sieci wodociągowej (tab. 6). Liczba użytkowników korzystających w 2003 r. z sieci kanalizacyjnej wynosiła 31,1% wszystkich mieszkańców wymienionych jednostek samorządowych. Po upływie dekady liczba użytkowników tej infrastruktury rozpatrywana łącznie dla wszystkich gmin wiejskich wzrosła o 124,7%. (tab. 6).

Tabela 6. Ludności korzystająca z sieci wodociągowych rozdzielczych i kanalizacyjnych zbiorczych w gminach miejskich i miejsko-wiejskich subregionu krośnieńskiego w latach 2003 i 2013

Table 6. Number of people using the network of water distribution and sewage collecting systems in urban-rural and rural municipalities of Krosno subregion in 2003 and 2013

Gminy miejskie i miejsko-wiejskie Rural and urban-rural municipalities	Liczba użytkowników sieci wodociągowej Number of people using the network of water distribution		Liczba użytkowników sieci kanalizacyjnej Number of people using the sewage collecting system	
	2003	2013	2003	2013
Ustrzyki Dolne	12156	12355	8573	8637
Lesko	7508	7479	5083	7901
Zagórz	3577	5142	440	6329
Brzozów	5972	6074	6791	13950
Dukla	8450	9155	3253	6153
Iwonicz-Zdrój	4291	4566	1992	8144
Jedlicze	3475	4808	6372	10031
Rymanów	6860	6358	7488	10607
Kołaczyce	2102	2636	2696	3652
Sanok (miasto)	36998	37038	36441	38970
Krosno (miasto)	44543	44467	40669	42340

Tabela 6. cd./ Table 6. cont.

Gminy miejskie i miejsko-wiejskie Rural and urban-rural municipalities	Liczba użytkowników sieci wodociągowej Number of people using the network of water distribution		Liczba użytkowników sieci kanalizacyjnej Number of people using the sewage collecting system	
	2003	2013	2003	2013
Jasło (miasto)	31536	31429	31552	32080
Procentowy udział w stosunku do ogółu ludności SKR, % Percentage share in the total population, %	34,5	35,3	31,1	38,9
Indeks dynamiczny, % Dynamic index, %	102,4		124,7%	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS w Warszawie

Source: Own study based on the Local Data Bank Central Statistical Office in Warsaw

WNIOSKI

Przeprowadzone analizy pozwalają na wysunięcie następujących wniosków:

1. W rozpatrywanym dziesięcioleciu nastąpił wyraźny rozwój infrastruktury wodociągo-wo-kanalizacyjnej w subregionie krośnieńskim. Dotyczy to zwłaszcza kanalizacji sanitarnej na terenach gmin wiejskich, co należy wiązać ze wzrostem liczby projektów inwestycyjnych finansowanych z funduszy unijnych, przede wszystkim z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2007–2013.
2. W gminach wiejskich Sanok, Wojaszówka, Skołyszyn i Jasło odnotowano największe postępy w zakresie rozbudowy sieci kanalizacyjnej.
3. Gmina Brzyska nie podjęła budowy sieci kanalizacyjnej, ze względu na rozproszoną zabudowę siedliskową, małą liczbę mieszkańców oraz ograniczone możliwości finansowe gminy.
4. Odnotowano wyraźny wzrost liczby użytkowników korzystających z sieci wodociągowych w gminach wiejskich. Zauważono również dużą różnicę pomiędzy długością sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, która wskazuje na brak zrównoważonej gospodarki wodnej subregionu.
5. Przeprowadzona analiza zależności pomiędzy rocznym zużyciem wody a rocznym wzrostem długości sieci wodociągowej przy użyciu współczynnika korelacji ($R = -0,403$) wykazała słabe powiązanie pomiędzy analizowanymi parametrami. Można to tłumaczyć migracyjnym ubytkiem ludności, wprowadzeniem rozliczeń za zużytą wodę (wodomierze), spadkiem awaryjności wodociągów poprzez poprawę ich stanu technicznego oraz zmniejszeniem zapotrzebowania przemysłu na wodę.
6. Dostrzeżono tendencję zmniejszania się długości sieci wodociągowej w mniejszych gminach, co oznacza m.in. zmianę administratora sieci na przedsiębiorstwa prywatne, które nie podlegają statystykom gminnym i GUS.

7. Przeprowadzona analiza zależności pomiędzy ilością odprowadzanych ścieków a rocznym wzrostem długości sieci kanalizacyjnej, przy użyciu współczynnika korelacji ($R = 0,872$), wykazała silne powiązanie pomiędzy analizowanymi parametrami. Można to tłumaczyć wzrostem ilości nowych przyłączy kanalizacyjnych do budynków, jak również niższymi kosztami eksploatacji przyłączy przez użytkowników w porównaniu z wywozem nieczystości ze zbiorników bezodpływowych, monitorowaniem nielegalnych zrzutów ścieków z posesji oraz większej świadomości ekologicznej użytkowników.
8. Należy wnioskować, iż subregion krośnieński jest spójnym obszarem pod względem logistycznym. Dostrzegalna jest jednak potrzeba nowych inwestycji, które pozwolą na zbilansowanie gospodarki wodno-ściekowej. Obszar jest aktywnym beneficjentem środków unijnych i krajowych, co widać wyraźnie po analizie wzrostu sieci kanalizacyjnej. Dotychczasowe działania poszczególnych samorządów stanowią właściwy kierunek działań na rzecz zrównoważenia infrastruktury wodociągowo-kanalizacyjnej w nowym horyzoncie finansowania w latach 2014–2020.

PIŚMIENNICTWO

- Brzozowska, K. (2005). Finansowanie inwestycji infrastrukturalnych przez kapitał prywatny na zasadzie *project finance*. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Czapiewska, G. (2003). Przeobrażenia wsi i rolnictwa w wybranych gminach subregionu Słupskiego. [W:] Współczesne przeobrażenia i przyszłość wsi polskiej. Red. B. Górz, Cz. Guzik. P.W.Stabil, Kraków, 21–31.
- Denczew, S., Królikowski, A. (2002). Podstawy nowoczesnej eksploatacji układów wodociągowych i kanalizacyjnych. Arkady, Warszawa.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiej i Rady Europy 2000/60/EC z dnia 23 października 2000 roku, ustalająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, zwana Ramową Dyrektywą Wodną (RDW)UE.
- Główny Urząd Statystyczny [GUS] w Warszawie (2013). Bank Danych Lokalnych.
- Kalenik, M. (2015). Zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Koszelnik, P., Masłoń, A., (2012). Zasady ochrony wód i racjonalizacja gospodarki ściekowej w jednostkach osadniczych o wielkości poniżej 2000 RLM. Aura 4, Wydawnictwo czasopism i Książek Technicznych SIGMA-NOT, Warszawa
- Kozłowski, W. (2012). Zarządzanie gminnymi inwestycjami infrastrukturalnymi. Difin, Warszawa.
- Kwietniewski, M., Olszewski, W., Osuch-Pajdzińska, E., Miszta-Kruk, K. (2016). Projektowanie elementów systemu zaopatrzenia w wodę. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 7.
- Lyp, B. (2008). Infrastruktura wodno-ściekowa w planowaniu miast. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Ortyl, W. (2013). Strategia Rozwoju Województwa Podkarpackiego do roku 2020. Rzeszów.
- Osuch-Pajdzińska, E., Roman, M. (2008). Sieci i obiekty wodociągowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Pięcek, B. (2001). Rozwój infrastruktury na wsi a warunki życia ludności wiejskiej (Raport z badań). Wieś i Rolnictwo, 1(110), 128–138.
- Raport o stanie zagospodarowania przestrzennego województwa podkarpackiego oraz ocena realizacji inwestycji celu publicznego o znaczeniu ponadlokalnym ujętych w obowiązującym Planie

- Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Podkarpackiego, załącznik nr 1 do uchwały nr LV/1068/14 Sejmiku Województwa podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 8.09.2014.
- Rydz, E. (2002). Wyposażenie infrastrukturalne obszarów wiejskich województwa pomorskiego na wybranych przykładach. [W:] Zróżnicowanie przestrzenne obszarów wiejskich w aspekcie społeczno-demograficznym Red. E. Rydz. Wydawnictwo PAP, Słupsk, 113– 129.
- Stawasz, D. (red.) (2005). Infrastruktura techniczna a rozwój miasta. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne. Dz.U. z 2005, nr 239, poz. 2019 z późn. zm. [2001/2005]
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków. Dz.U. z 2006 r. Nr 123, poz. 858 [2001/2006a].
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska. Dz.U. z 2006 r. Nr 129, poz. 902 z późn. zm. [2001/2006b].

THE DEVELOPMENT OF WATER-SUPPLY-AND-SEWAGE INFRASTRUCTURE IN THE KROŚNIEŃSKI SUBREGION IN YEARS 2003–2013

Abstract. This article aims to provide an analysis of the development of water and sewage infrastructure in the period between 2003 and 2013 in the Krosno subregion with a low urbanization level. Characteristic parameters such as the length of water supply and sewage networks, the amount of supplied water, wastewater and the number of users of both networks were analysed. The conducted analysis showed a substantial increase in the length of the sewage network and the number of its users. In the case of the water supply system the proliferation was not statistically significant. In the scale of the analysed period a marked decrease of the amount of water consumed in households took place. The analysed subregion is an active beneficiary of the EU and national funds which the analysis of the increase in the length of sewage network revealed. The current actions of particular local councils constitute the right direction for sustainability of water and sewage infrastructure in the new funding model in the period between 2014 and 2020.

Keywords: technical infrastructure, water supply systems, sewage system, Water Framework Directive, subregion

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 29.11.2016

Do cytowań – For citation: Ryczek, M., Petryk, P., Petryk, A. (2016). Rozwój infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej w subregionie krośnieńskim od 2003 do 2013 roku. *Acta. Sci. Pol., Formatio Circumiectus*, 15(4), 85–101.