

*Jerzy Kwapisz*

## **OCENA STANU INFRASTRUKTURY WODNO- -ŚCIEKOWEJ W GMINACH POWIATÓW LIMANOWSKIEGO I NOWOSĄDECKIEGO**

### **Streszczenie**

Obecny stan i przewidywany rozwój infrastruktury technicznej, a zwłaszcza sieciowej, do jakiej zaliczmy elementy i urządzenia gospodarki wodno-ściekowej, wiąże się z aspektami przestrzennego zagospodarowania. Istnieje ścisła współzależność między wielkością jednostek osadniczych a liczbą obiektów i urządzeń infrastruktury zlokalizowanych na ich terenie. Stopień zwartości zabudowy obszarów wiejskich i stosunki gruntowo-wodne mają istotny wpływ na koszty budowy zbiorczych systemów wodociągowych i kanalizacyjnych. W skrajnych, niekorzystnych warunkach gruntowo-wodnych i terenowych koszty te mogą być dwukrotnie większe niż w warunkach umiarkowanych czy dobrych. Zatem w gminach rolniczych zlokalizowanych na terenach podgórskich o przeważnie niskich dochodach budżetowych, inwestycje związane z budową kanalizacji ustępują w wyniku presji społeczności lokalnych raczej inwestycjom z zakresu zaopatrzenia w wodę.

Celem niniejszego artykułu jest opisanie stanu nasycenia infrastrukturą wodno-ściekową gmin powiatów nowosądeckiego i limanowskiego w przedziale czasowym lat 1990 do 2003. Stan wyposażenia poszczególnych gmin w badane elementy infrastruktury opisano wskaźnikami nasycenia wyrażającymi stosunek długości sieci na powierzchnię 100 km<sup>2</sup>. Wskaźniki te obliczono dla przedziału czasowego lat 1990 do 2003, co pozwoliło na oszacowanie zmian nasycenia i średniego tempa zmian dla wszystkich 25 badanych gmin. Dla pełniejszego zobrazowania stanu gospodarki wodno-ściekowej gmin obu powiatów, ocenie poddano również liczbę przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych, liczbę i przepustowość oczyszczalni ścieków oraz liczbę ludności obsługiwanej przez zbiorcze oczyszczalnie ścieków.

Oceniając stan infrastruktury wodno-ściekowej na badanym obszarze, stwierdzono dużą nierównomierność nasycenia tymi elementami infrastruktury w poszczególnych latach. Tempo przyrostu sieci kanalizacyjnej przewyższało przyrost sieci wodociągowej dopiero od drugiej połowy lat dziewięćdziesiątych. Jednakże rozbudowa sieci kanalizacyjnej wciąż nie nadąża za rozwojem wodociągów zbiorczych. Powoduje to dalszy, niekorzystny dla środowiska niedorozwój sieci kanalizacyjnej w stosunku do wodociągowej.

**Słowa kluczowe:** infrastruktura techniczna, wodociągi, kanalizacja, dynamika zmian

## WPROWADZENIE

Stan i wyposażenie w urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne na terenie kraju jest daleko niewystarczający. Szczególnie na terenach wiejskich zaległości w rozwoju tych elementów infrastruktury są szczególnie duże. Nasycenie siecią wodociągową, a zwłaszcza kanalizacyjną w okresie transformacji ustrojowej było wynikiem wieloletniej stagnacji w rozwoju tych elementów infrastruktury, zarówno w okresie powojennym, jak i bezpośrednio poprzedzającym transformację ustrojową. Pierwsza połowa lat dziewięćdziesiątych stanowiła wyraźny przełom w rozwoju wodociągów zbiorczych, zwłaszcza na obszarach wiejskich. Niestety w ślad za tym nie następował rozwój sieci kanalizacji zbiorczych, co powodowało pogłębianie istniejących w kraju dysproporcji w zakresie zaopatrzenia w wodę a kontrolowanym odprowadzaniem i unieszkodliwianiem ścieków [Kwapisz 2002].

Dystans dzielący rozwój wymienionych urządzeń infrastruktury technicznej świadczy o wciąż niewłaściwym rozumieniu procesów zużycia wody w gospodarstwie i jej obiegu. Niewłaściwość ta polega głównie na jednokierunkowych działaniach skoncentrowanych na dostarczaniu wody do gospodarstwa z pominięciem egzekwowania sposobu ujęcia ścieków i ich oczyszczania. Dystans ten jest w istocie większy, gdyż po stronie zaopatrzenia w wodę uwzględnić należy znaczną liczbę gospodarstw zaopatrywanych z wodociągów indywidualnych ujęć grawitacyjnych, jak również gospodarstw domowych wyposażonych w urządzenia hydroforowe, korzystających ze studni przydomowych. Problemy z gospodarowaniem wodą na obszarach wiejskich wiązały się dotychczas w pierwszej kolejności z jej ilościowym zaopatrzeniem. Zainteresowanie ludności wsi jakością wody, niebezpieczeństwo jej zanieczyszczenia schodziło na plan dalszy i dlatego problematyka powstających w wyniku z korzystania z wody ście-

ków była w przeszłości niedoceniaania. W ostatnich latach dają się zauważyć tendencje szybszego tempa wzrostu kanalizacji, przewyższającego tempo zwodociągowania w części gmin wyposażonych zarówno w sieć wodociągów, jak i kanalizacji zbiorczych.

### **CEL, ZAKRES I METODA PRACY**

Celem przeprowadzonych badań było określenie nasycenia i dynamiki zmian infrastrukturą wodno-ściekową gmin powiatów limanowskiego i nowosądeckiego w latach 1990 do 2003.

Stan wyposażenia poszczególnych gmin opisano wskaźnikami nasycenia podającymi długość zbiorczej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w przeliczeniu na powierzchnię 100 km<sup>2</sup>. Wskaźniki te obliczono dla przedziału czasowego lat 1990 do 2003, co pozwoliło na wyznaczenie, w badanym przedziale czasowym, zmian nasycenia i średniego tempa w nasyceniu w odniesieniu do poszczególnych gmin, powiatów i całego badanego obszaru. Średnie tempo zmian oszacowano po wyznaczeniu łańcuchowego wskaźnika dynamiki [Gruszczyński, Kwapisz 2000], podając jego wartość w procentach. Ocenie poddano również liczbę przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz liczbę ludności korzystającej z sieci wodociągów i kanalizacji zbiorczych oraz procent ludności obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków.

### **CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ**

Badaniami objęto 25 gmin położonych w środkowej i południowo-wschodniej części województwa małopolskiego. Gminy te administracyjnie należą do dwóch powiatów: limanowskiego i nowosądeckiego. Powiat limanowski jest położony na terenie dwóch jednostek geograficznych: w większości są to tereny Beskidu Wyspowego, natomiast jego południowa część obejmuje północne stoki Gorców. W skład powiatu wchodzi dwie gminy miejsko-wiejskie oraz osiem gmin wiejskich. Powiat zamieszkuje 121 007 osób, co przy powierzchni 952 km<sup>2</sup> daje gęstość zaludnienia 127 osób na km<sup>2</sup>. Obszary wiejskie zamieszkuje 98 815 osób, co stanowi 81,6 % ludności powiatu. Najsilniej zaludniona jest wschodnia część powiatu, natomiast najsłabiej część centralna. Powiat nowosądecki położony jest na obszarze bardzo zróżnicowanym pod względem ukształtowania powierzchni terenu, jednostek geograficznych Kotliny Sądeckiej i Beskidu Sądeckiego. Zajmuje

obszar 1550 km<sup>2</sup>, a w jego skład wchodzi piętnaście gmin: jedna gmina miejska, cztery gminy miejsko-wiejskie i dziesięć gmin wiejskich. Powiat nowosądecki zamieszkuje 196 458 osób, co stawia go na drugim miejscu w województwie po powiecie krakowskim. Wskaźnik gęstości zaludnienia jest podobny jak w powiecie limanowskim i wynosi 126 osób na km<sup>2</sup>.

### OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Sieć wodociągową w 1990 roku posiadały 23 gminy w obu powiatach, a jej łączna długość wynosiła 432,6 km, w tym na obszarach wiejskich 347,3 km. Jedynie gmina Korzenna (pow. nowosądecki) i Kamienica w powiecie limanowskim nie miały sieci wodociągów zbiorczych. Nasycenie tym elementem infrastruktury w powiecie nowosądeckim wynosiło 15,3 km/100 km<sup>2</sup> (obszary wiejskie 12,6 km/100 km<sup>2</sup>), natomiast w powiecie limanowskim odpowiednio 19,9 i 18,7 km/100 km<sup>2</sup>. Średnie nasycenia w obu powiatach wynosiło ogółem 17,6 km/100 km<sup>2</sup>, natomiast na obszarach wiejskich 15,6 km/100 km<sup>2</sup>. Długość sieci wodociągowej na badanym obszarze wzrosła w roku 2003 ponad dwukrotnie do długości 1000,1 km ogółem oraz do 879,2 km na obszarach wiejskich. Średnie nasycenie tym elementem infrastruktury wyniosło w 2003 roku 40,0 km/100 km<sup>2</sup> ogółem w obu powiatach oraz 38,4 km/100 km<sup>2</sup> na obszarach wiejskich. W powiecie limanowskim nasycenie wynosiło ponad 40 km/100 km<sup>2</sup> (ogółem 42,8 i 40,6 km/100 km<sup>2</sup> na obszarach wiejskich), natomiast w powiecie nowosądeckim było niższe i wynosiło odpowiednio 37,2 i 36,2 km/100 km<sup>2</sup>. Dynamika zmian nasycenia siecią wodociągową mierzona średnim tempem zmian w latach 1990 do 2003 wyniosła na całym obszarze 6,5 %, natomiast na terenach wiejskich 7,1 %. Średnie tempo zmian dla większości gmin w obu powiatach, zarówno, ogółem jak i na obszarach wiejskich nie było zróżnicowane i wahało się w przedziale 6 do 7%.

Liczba przyłączy wodociągowych na terenie obu powiatów wynosiła w roku 1990 – 8782 szt., w tym na obszarach wiejskich 6002 szt. W powiecie limanowskim liczba przyłączy wynosiła 3292 szt. ogółem, z czego 72,7 % przyłączy zlokalizowanych było na terenach wiejskich, a w powiecie nowosądeckim ogółem było 5490 szt. przyłączy (65,7 % stanowiły przyłącza zlokalizowane na obszarach wiejskich). W roku 2003 liczba przyłączy wzrosła do 22 569 szt. ogółem oraz 15 884 szt. na terenach wiejskich. Średnie tempo zmian w badanym przedziale czasowym dla obu powiatów wyniosło 7,5 %, natomiast tempo zmian

na obszarach wiejskich wyniosło 7,4 % w powiecie nowosądeckim oraz 8,3 % w powiecie limanowskim.

Zróżnicowanie nasycenia w poszczególnych gminach obu powiatów było znaczne, zarówno w odniesieniu do nasycenia siecią wodociągową, jak liczbie przyłączy. W 1990 roku największe nasycenie występowało w gminach Kamionka Wielka, Podegrodzie, miastach Krynica i Stary Sącz w powiecie nowosądeckim oraz w gminach Tymbark, Laskowa oraz miastach Limanowa i Mszana Dolna w powiecie limanowskim. Nasycenie w wymienionych wyżej gminach wahało się od kilkadziesiąt do ponad stu km na 100 km<sup>2</sup>. Większość gmina była jednak słabo wyposażona w sieć wodociągów, a siedem gmin w powiecie nowosądeckim oraz dwie w powiecie limanowskim miały nasycenie poniżej dziesięciu km na 100 km<sup>2</sup> i po kilkadziesiąt do stu kilkadziesiąt przyłączy wodociągowych. Do roku 2003 sytuacja ulegała systematycznej poprawie, zarówno w odniesieniu do średniego nasycenia całego obszaru, zwiększenia ilości przyłączy wodociągowych, jak i bardziej równomiernego nasycenia w poszczególnych gminach. Większość gmin obu powiatów zwiększyła nasycenie do kilkadziesiąt, a nawet ponad sto kilometrów na 100 km<sup>2</sup>, a liczba przyłączy wzrosła do kilkuset, osiągając w części z gmin wartości ponad tysiąc czy nawet tysiąc kilkaset sztuk.

Na terenach objętych badaniami w latach 1990 do 2003, sieć kanalizacji zbiorczych rozwijała się nierównomiernie, zarówno w odniesieniu do poszczególnych lat, jak i gmin. Urządzenia kanalizacyjne zaczęto rozbudowywać w sposób znaczący dopiero w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych. W 1990 roku długość sieci kanalizacyjnej wynosiła ogółem 98,8 km i 20,6 km na obszarach wiejskich. W systemy kanalizacji zbiorczej wyposażonych było osiem gmin w powiecie nowosądeckim i trzy gminy w powiecie limanowskim. Stanowiło to odpowiednio 53 i 30% gmin w poszczególnych powiatach. Średnie nasycenie wynosiło ogółem 3,5 km/100 km<sup>2</sup>, a na obszarach wiejskich 0,8 km/100 km<sup>2</sup>. Nasycenie w powiecie limanowskim wynosiło odpowiednio 1,8 i 0,34 km/100 km<sup>2</sup>, natomiast w powiecie nowosądeckim 5,2 i 1,2 km/100 km<sup>2</sup>. Długość sieci kanalizacyjnej wzrosła w badanym okresie do 493,6 km ogółem oraz do 341,2 km na obszarach wiejskich, natomiast średnie nasycenie odpowiednio do wartości 19,8 i 15,1 km/100 km<sup>2</sup>. Średnie tempo zmian wyniosło dla całego obszaru 14,3%, natomiast dla terenów wiejskich 25,7%. Zdecydowanie zwiększyła się liczba przyłączy z 1018 szt. w roku 1990 do 8453 szt. w roku 2003 (na całym badanym obszarze) oraz z 92 szt. do 4839 szt. na terenach wiej-

skich. Średnie tempo przyrostu przyłączy wodociągowych wyniosło 17,7% ogółem oraz 35,6% na terenach wiejskich.

W roku 1990 jedynie 9% ludności powiatu nowosądeckiego oraz 3% limanowskiego było obsługiwanych przez zbiorcze oczyszczalnie ścieków. Rozbudowa istniejących, a zwłaszcza budowa nowych oczyszczalni ścieków wraz z systemami ich ujmowania spowodowała wyraźny wzrost ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie. W roku 2003 już ponad 25% ludności powiatu nowosądeckiego była obsługiwana przez oczyszczalnie ścieków, a na terenach wiejskich wartość ta wynosiła 13%. Oczyszczalnie ścieków w miastach tego powiatu obsługiwały ponad osiemdziesiąt procent mieszkańców, a w gminach wiejskich procent ten wahał się od kilkunastu do kilkudziesięciu procent. Należy jednak zaznaczyć, iż w czterech gminach nie było systemów zbiorczego ujmowania i oczyszczania ścieków. W powiecie limanowskim, procent obsługiwanej przez zbiorcze oczyszczalnie ścieków ludności, wzrósł około 7% w 1990 roku do 22% w roku 2003.

## PODSUMOWANIE

Oceniając stan infrastruktury wodno-ściekowej na badanym obszarze, stwierdzono znaczne dysproporcje w nasyceniu tymi elementami infrastruktury dla poszczególnych gmin, zwłaszcza w początkowym okresie. Zróżnicowanie w skali powiatów jest niewielkie, zarówno w odniesieniu do wartości nasycenia, jak i tempa zmian. Zdecydowanie korzystniej przedstawia się stan zaopatrzenia w wodę podawaną mechanicznie. Wyposażenie gmin obu powiatów w urządzenia wodociągowe w roku 1990, jak również ich systematyczny rozwój do roku 2003 pozwala obecnie na zaopatrywanie ponad jednej trzeciej ludności w wodę o kontrolowanej jakości. W odniesieniu do sieci kanalizacji zbiorczych, podkreślić należy wyraźny postęp w jej rozwoju w ostatnich latach, zwłaszcza na obszarach wiejskich. Jednakże bardzo słabe wyposażenie na początku lat dziewięćdziesiątych (znaczny odsetek gmin nie miał zbiorczych systemów kanalizacyjnych) spowodowało niekorzystny niedorozwój sieci kanalizacyjnej w odniesieniu do sieci wodociągowej.

Z sieci wodociągowej w powiecie limanowskim korzystało w roku 2003 ponad 35% mieszkańców, natomiast z sieci kanalizacyjnej jedynie 16,3%, a obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków było 22% mieszkańców. W powiecie nowosądeckim sytuacja była podobna, i tak: z sieci wodociągowej korzystało 31% mieszkańców, kanalizacyj-

nej 18% a przez oczyszczalnie ścieków było obsługiwanych ponad 23% mieszkańców. W odniesieniu do przyłączy, podkreślić należy zdecydowany wzrost liczby przyłączy kanalizacyjnych na obszarach wiejskich w stosunku do przyłączy wodociągowych. W roku 1990 przyłącza kanalizacyjne stanowiły 1,5% przyłączy wodociągowych, natomiast w roku 2003 już ponad 30%. Jednakże rozbudowa sieci kanalizacyjnych i oczyszczalni ścieków wciąż nie nadąża za rozwojem wodociągów zbiorczych, co powoduje dalszy niekorzystny dla środowiska niedorozwój sieci kanalizacyjnej w stosunku do wodociągowej.

### BIBLIOGRAFIA

- Gruszczyński J., Kwapisz J. *Stan infrastruktury technicznej Małopolski na tle kraju*. Zesz. Nauk. AR w Krakowie nr 365. Sesja Naukowa, z. 72, 2000.
- Kwapisz J. *Ocena rozwoju wybranych elementów infrastruktury technicznej województwa śląskiego w latach 1995 do 2000*. Inżynieria Rolnicza Nr 3, 2002.
- Woźniak A., Kwapisz J. *Infrastruktura techniczna gmin w Małopolsce – nasycenie i przestrzenne zróżnicowanie*. Zesz. Nauk. AR w Krakowie nr 350. Sesja Naukowa, z. 65, 1999.

Dr inż. Jerzy Kwapisz  
Katedra Technicznej Infrastruktury Wsi  
Akademia Rolnicza w Krakowie  
ul. Balicka 104, 30 – 149 Kraków  
tel.: (12) 662-46-58 ; e-mail:kwapisz@ar.krakow.pl

Recenzent: *Prof. dr hab. Zdzisław Wójcicki*

*Jerzy Kwapisz*

## **EVALUATION OF THE STATE OF WATER SUPPLY AND SEWAGE DISPOSAL INFRASTRUCTURE IN COMMUNES OF THE LIMANOWSKI AND NOWOSĄDECKI COUNTIES**

### **SUMMARY**

Present state and predicted development of technical, particularly network infrastructure, comprising elements and facilities of water supply and sewage disposal, is connected with various aspects of spatial management. There is a strict interrelation between the size of settlement units and the number of objects and facilities of infrastructure localized in their area. The degree of built-up density in rural areas and ground-water relationships have a significant influence on the construction costs of collective water supply and sewage disposal system. In the extremely unfavourable ground-water and terrain conditions the costs may be even twice higher than in moderate or advantageous conditions. Therefore in agricultural communes localized in submontane areas with generally low budgetary incomes, investments connected with sewerage system construction are replaced, under the pressure of local communities, by investments on water supply systems.

The article aims at describing the state of saturation with water supply and sewage disposal infrastructure in communes of the nowosądecki and limanowski counties during the period from 1990 until 2003. The state of individual communes equipment in the studied elements of infrastructure was described using saturation indices expressing the relationship of the network length per 100 km<sup>2</sup>. The indices were computed for the time span from 1990 till 2003, which allowed for estimation of changes in saturation and average rate of changes for all 25 studied communes. For better illustration of water supply and sewage disposal in the communes of both counties, the number of water supply and sewage disposal cross connections was also estimated, as well as the number and throughput of sewage treatment plants and the population number served by collective sewage treatment plants.

Estimating the state of water supply and sewage disposal infrastructure in the studied area a considerable irregularity of saturation with these elements of infrastructure was found in individual years. The rate of sewer system growth has exceeded the growth of water supply system only since the second half of the nineties. However, extension of sewer system still does not keep up with the development of collective water supply systems. It causes further, disadvantageous for the environment, underdevelopment of sewer system in comparison to the water supply system.

**Key words:** technical infrastructure, water supply system, sewer system, dynamics of changes