

Sadowy, Marta

Wodociągi i kanalizacja jako element infrastruktury komunalnej

Rocznik Żyrardowski 7, 219-241

2009

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Marta Sadowy

Wodociągi i kanalizacja jako element infrastruktury komunalnej

Wstęp

Miasto jest skomplikowanym organizmem, składającym się z wielu elementów, które we wzajemnych relacjach podlegają nieustającemu procesowi przemian. Podmioty działające na terenie miasta dążą do osiągnięcia swoich określonych celów, co może prowadzić do napięć i konfliktów. Warunkiem w miarę harmonijnego i sprawnego funkcjonowania i rozwoju miasta jest ośrodek władzy, który koordynuje poczynania różnych podmiotów gospodarczych i społecznych i jednocześnie realizuje określone cele rozwojowe.

Takim ośrodkiem władzy są struktury samorządu terytorialnego, wyposażone w odpowiednie kompetencje. Jednym z podstawowych zadań jednostek samorządu terytorialnego (jst) jest prowadzenie działalności gospodarczej, w szczególności w sferze użyteczności publicznej. Sferę tę tworzy infrastruktura komunalna. Posiada ona istotne znaczenie z punktu widzenia zarówno sprawnego funkcjonowania, jak i rozwoju całego organizmu miejskiego. Warunkuje ona bowiem prawidłowy przebieg wszystkich procesów na terenie miast, jak też spełnianie przez poszczególne jego podmioty właściwych im funkcji. Można stwierdzić, że organizuje ona ekonomikę miasta, a także kształtuje warunki bytowe ludności.

Podstawową funkcją infrastruktury komunalnej jest funkcja obsługi, polegająca na zapewnieniu zarówno mieszkańcom, jak też innym podmiotom działającym na terenie miasta odpowiednich warunków bytowych. Składa się na to sprawna i niezawodna obsługa mieszkańców i instytucji znajdujących się na danym terenie, jak też rozbudowa urządzeń związanych przede wszystkim z uzbrajaniem terenu, wynikająca ze zmian liczby ludności, jej struktury wiekowej, rozwoju przedsiębiorczości, a także z rozwoju funkcji ogólnomiejskich.

Infrastruktura komunalna dzieli się na dwa zasadnicze podzbiory: infrastruktury gospodarczej (technicznej) i społecznej. Komunalna infrastruktura gospodarcza (techniczna) obejmuje urządzenia gospodarki wodnej i ochrony środowiska (wodociągi, kanalizację, gromadzenie, wywóz i utylizację odpadów komunalnych), transportu lokalnego (komunikację miejską

i drogi) oraz energetyki lokalnej (oświetlenie ulic, gazownictwo bezprzewodowe oraz ciepłownictwo). Z kolei komunalna infrastruktura społeczna obejmuje oświatę i wychowanie (przedszkola oraz szkolnictwo podstawowe i średnie), ochronę zdrowia (przychodnie i obecnie, w pewnym zakresie, szpitale), kulturę, rekreację i wypoczynek (ośrodki kultury, muzea, ośrodki sportowo-rekreacyjne). Zakres przedmiotowy infrastruktury komunalnej wyznaczony jest przede wszystkim lokalnym zakresem działania jej urzędów i określony w wykazie zadań własnych w ustawach ustrojowych z zakresu działania samorządu terytorialnego, w tym przede wszystkim na szczeblu gminy. Jednym z podstawowych elementów komunalnej infrastruktury technicznej jest system wodociągów i kanalizacji. Zasadom funkcjonowania tej dziedziny, charakterystyce technicznej i ekonomicznej poświęcony jest niniejszy artykuł.

Techniczna charakterystyka funkcjonowania

Woda jest jednym z podstawowych bogactw Ziemi, nieposiadającym substytutu, niezbędnym do życia dobrem naturalnym, którego zasoby użytkowe są częściowo odnawialne w cyklu hydrobiologicznym. Należy jednak zdawać sobie sprawę z faktu, że zasoby wody, jako dobra pierwotnego i podstawowego, są ograniczone i stąd racjonalne gospodarowanie tymi zasobami urasta do rangi jednego z najważniejszych problemów współczesnego świata.

Terminem „wodociągi” określa się system urządzeń i obiektów technicznych, których zadaniem jest dostarczenie wody do miejsc jej użytkowania w ilości niezbędnej do pokrycia potrzeb konsumentów, o odpowiedniej jakości i wymaganym ciśnieniu oraz przy założonym stopniu niezawodności.

Z kolei termin „kanalizacja” oznacza system urządzeń i obiektów technicznych, którego zadaniem jest zbieranie wszystkich rodzajów ścieków z terenów zabudowanych, w tym także wód opadowych, oczyszczanie tych ścieków i odprowadzanie do naturalnego odbiornika.

Systemy zaopatrzenia w wodę oraz odprowadzania i oczyszczania ścieków, zwłaszcza w dużych aglomeracjach miejsko-przemysłowych, stanowią obecnie bardzo skomplikowany zbiór obiektów i podsystemów technicznych, który możemy rozpatrywać zarówno w aspekcie technicznym, ekonomicznym, jak i prawno-organizacyjnym. W pierwszej kolejności zajmujemy się zagadnieniami technicznymi.

Aczkolwiek początków systemów zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków można się doszukać już w czasach starożytnych, jednakże dopiero na przełomie XIX i XX w. wprowadzone zostaje zaopatrzenie w wodę miast na skalę masową. Było to z pewnością jedno z podstawowych osiągnięć cywi-

lizacji, ponieważ w sposób radykalny podniosło stan sanitarny i higienę życia ludności w jednostkach osadniczych. Na początku XX w. wodociągi – w dzisiejszym rozumieniu tego słowa – istniały już w większości dużych i najbardziej gospodarczo rozwiniętych miast Europy i Stanów Zjednoczonych.

Podobnie sytuacja przedstawiała się w Polsce. W latach 1934/35 na ogólną liczbę 636 miast, wodociąg posiadały 132 miasta oraz 56 miejscowości nieposiadających praw miejskich, a w kolejnych 23 miastach wodociągi były w budowie¹.

Rozwój systemów kanalizacyjnych postępował zdecydowanie wolniej w porównaniu z wodociągowymi. Powstanie kanalizacji z oczyszczalniami ścieków miejskich w Europie i USA nastąpiło dopiero w XX w. W Polsce pierwsze obiekty kanalizacji ogólnospławnej z mechanicznymi oczyszczalniami ścieków pojawiły się w dużych miastach b. zaboru pruskiego. W 1927 r. oczyszczalnie ścieków istniały w 22 miastach².

Dopiero po II wojnie światowej zaczęto budować oczyszczalnie mechaniczno-biologiczne. Jednakże budowa oczyszczalni była znacznie opóźniona w stosunku do budowy systemów wodociągów, a nawet kanalizacji, co doprowadziło do znacznego wzrostu zanieczyszczenia wód powierzchniowych większości rzek z Polsce – będących głównymi odbiornikami ścieków.

Sytuacja zaczęła ulegać znacznej zmianie od wydania w listopadzie 1991 r. Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie klasyfikacji oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi (DzU 1991, nr 116, poz. 503). W rozporządzeniu tym powiązано w sposób bezpośredni obowiązujące normy jakościowe oczyszczonych ścieków z wymaganą efektywnością oczyszczalni, co ułatwiło projektowanie i kontrolę wymaganej jakości ścieków oczyszczonych.

Jakość wody użytkowanej w gospodarstwach domowych, ze względu na jej wpływ na zdrowie publiczne, jest problemem międzynarodowym i wchodzi w zakres działalności Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), powstałej w 1946 r. Jej wytyczne nie mają co prawda charakteru obligatoryjnego, ale są zbiorem okresowo nowelizowanych rekomendacji, rozumianych jako zalecenia.

W krajach Unii Europejskiej wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi określone są w dyrektywach 80/778/EEC i 98/83/EC. Kraje członkowskie Unii Europejskiej mają obowiązek dostosowania swoich przepisów krajowych do dyrektyw unijnych.

¹ Wodociągi i kanalizacja w Polsce – tradycja i współczesność, pr. zbior., wyd. Polska Fundacja Ochrony Zasobów Wodnych, Poznań – Bydgoszcz, 2002, s. 41–42. Szerzej na temat historii wodociągów w rozdz. 2 niniejszej pracy.

² Wodociągi i kanalizacja w Polsce, op.cit., s. 42–43.

W Polsce warunki, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, określone są w okresowo nowelizowanych rozporządzeniach ministra zdrowia, które zgodne są zarówno z ww. dyrektywami Unii Europejskiej, jak i zaleceniami WHO.

Z kolei ogólne przepisy dotyczące powstających i odprowadzanych ścieków sformułowane zostały w ustawie Prawo Ochrony Środowiska oraz w ustawie Prawo Wodne. Natomiast szczegółowe warunki dotyczące zasad odprowadzania ścieków do kanalizacji, a zwłaszcza wielkości dopuszczalnych zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do urządzeń stanowiących mienie komunalne, reguluje okresowo nowelizowane Rozporządzenie Rady Ministrów. Natomiast warunki, jakie muszą być spełnione przez ścieki, aby mogły być one odprowadzone do wód lub ziemi, określa odpowiednie rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Określa ono zasady dotyczące nie tylko ścieków komunalnych czy przemysłowych, ale również zasady wprowadzania ścieków opadowych do wód powierzchniowych i ziemi.

Dla zapewnienia realizacji wyżej wymienionych przepisów niezbędne jest istnienie i sprawne funkcjonowanie całego systemu podstawowych urządzeń komunalnych, poczynając od wodociągów, poprzez kanalizację, kończąc na oczyszczalniach ścieków.

Wodociągi³, jak już o tym była mowa wyżej, stanowią zespół urządzeń pobierających, uzdatniających i doprowadzających wodę do odbiorców. Do podstawowych urządzeń wodociągowych należą: ujęcia wody, pompownie, stacje uzdatniania i rurociągi. Na ujęcie wody składa się zespół urządzeń służących do czerpania wody i przesyłania jej do stacji uzdatniania, bądź – raczej rzadko – wprost do sieci, jeżeli woda nie wymaga uzdatniania. Może występować jedno lub kilka ujęć wody, w zależności od wielkości jednostki osadniczej i związanego z tym zapotrzebowania na wodę. Wodę pobiera się z zasobów wód powierzchniowych (rzeki, jeziora, zbiorniki wodne) lub podziemnych. Wodę z wód powierzchniowych pobiera się za pomocą czerpni.

Woda z zasobów podziemnych pobierana jest za pomocą ujęć poziomych lub pionowych. Ujęcia poziome stosowane są zazwyczaj do ujmowania wód płytkich, zaskórnych, gdzie warstwa wodonośna położona jest najczęściej 7–8 m pod powierzchnią terenu. Ujęcia pionowe stosowane są do pozyskania zasobów wodnych znajdujących się na większych (od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów) głębokościach. Są to zwykle zasoby wodne z utworów czwartorzędowych lub kredowych. Ze względu na konieczność zapewnienia ciągłości dostaw, obok studni niezbędnych do pokrycia zapotrzebowania na wodę, muszą występować studnie rezerwowe (awaryjne).

³ Na podstawie Wodociągi i kanalizacja w Polsce, op. cit, rozdz. 5–10.

Zarówno wody powierzchniowe, jak i podziemne pobierane są za pomocą stacji pomp, nazywanych pompami pierwszego stopnia (I^o), w odróżnieniu od pomp wtłaczających uzdatnioną wodę do sieci wodociągowej, zwanych pompami drugiego stopnia (II^o). Stacje pomp będące budowlami z zamontowanymi w nich pompami z silnikiem elektrycznym dzieli się na: naziemne, zagłębione i podziemne, w zależności od położenia względem terenu. Ze względu na konieczność zapewnienia stałej sprawności całego układu wodociągowego, również tutaj niezbędne jest zainstalowanie oprócz pomp pokrywających niezbędne zapotrzebowanie, pomp rezerwowych.

Ujęta za pomocą pomp I^o woda dostarczana jest rurociągiem do stacji uzdatniania. Na stację uzdatniania składa się zespół budynków i budowli, w których prowadzone są procesy dostosowujące właściwości i skład fizykochemiczny wody do wymagań określonych w normach zawartych w odpowiednich przepisach prawnych.

Proces uzdatniania wody do picia obejmuje następujące zabiegi technologiczne:

- 1) klarowanie – zmniejszanie mętności,
- 2) odbarwianie – usuwanie lub zmniejszanie intensywności barwy,
- 3) dezodoryzację – usuwanie zapachu i smaku,
- 4) odżelazianie – usuwanie nadmiernej ilości żelaza,
- 5) odmanganianie – usuwanie nadmiernej ilości manganu,
- 6) odgazowywanie – usuwanie gazów rozpuszczonych w wodzie,
- 7) dezaktywację – usuwanie substancji radioaktywnych,
- 8) odsalanie i demineralizację – usuwanie rozpuszczonych w wodzie soli,
- 9) dezynfekcję i odkażanie – niszczenie ustrojów chorobotwórczych,
- 10) zmiękczenie – usuwanie substancji powodujących twardość wody,
- 11) fluorowanie – dodawanie do wody odpowiedniej ilości fluoru w celu zapobiegania próchnicy zębów.

Dobór urządzeń i zestawu wymienionych wyżej zabiegów uzdatniania wody zależy od składu fizykochemicznego ujmowanej wody. Do typowych rodzajów stosowanych urządzeń należą osadniki i filtry. Osadniki służą do wstępnego oczyszczenia wody z ujęć powierzchniowych. Filtry dzielą się na powolne i pośpieszne. Filtry powolne charakteryzuje mała wydajność (3–4 m³ wody/m² powierzchni zbiornika), konieczność zapewnienia dużej powierzchni terenu i związana z tym wysoka kapitałochłonność w eksploatacji. Obecnie znacznie szersze zastosowanie mają filtry pośpieszne, zwane też ciśnieniowymi. Prędkość w filtracji w filtrach pośpiesznych jest na ogół 50 do 100 razy większa od wydajności filtrów powolnych.

W stacjach uzdatniania wody podziemnej – ze względu na odmienny skład zanieczyszczeń wody – stosuje się nieco inny zestaw urządzeń technologicznych. Wody podziemne charakteryzują się znaczną zawarto-

ścią dwutlenku węgla, siarkowodoru, związków żelaza, manganu, amoniaku itp. W związku z tym wody te poddawane są procesom: napowietrzania, sedymentacji i filtracji ciśnieniowej.

Uzdatniona woda jest następnie tłoczona pompami II^o do sieci wodociągowej. Zadaniem sieci wodociągowej jest dostarczenie uzdatnionej wody do poszczególnych odbiorców. Składa się ona z przewodów głównych zwanych magistralami i przewodów rozdzielczych. Przewody magistralne doprowadzają wodę do poszczególnych dzielnic, rejonów, centrów handlowo-usługowych itp., natomiast przewody rozdzielcze – do poszczególnych budynków. Układ przestrzenny sieci określony jest w planach zagospodarowania przestrzennego, studiach uwarunkowań przestrzennych i w planach miejscowych. Przebieg sieci magistralnych planuje się tak, aby po najkrótszej drodze łączyły źródła zasilania z obszarami zaopatrzenia w wodę. Magistrale to przewody o średnicy powyżej 150 mm, natomiast sieci rozdzielcze mają przekroje mniejsze, często w granicach 80–100 mm.

Układ sieci, który zdeterminowany jest najczęściej obok warunków naturalnych przebiegiem dróg publicznych, może mieć system pierścieniowy lub promieniowy. W układzie pierścieniowym poszczególne gałęzie są ze sobą połączone, tworzą szereg większych bądź mniejszych pierścieni. Dzięki temu każda część sieci może być zasilana z dwóch stron. Zwiększa się w ten sposób stopień niezawodności systemu, gdyż w przypadku awarii wyłączony zostaje tylko uszkodzony odcinek. System pierścieniowy jest zatem korzystniejszy, ale jednocześnie bardziej kosztowny. System promieniowy jest z kolei tańszy, ale mniej korzystny. W przypadku awarii konieczne jest wyłączenie dopływu wody do wszystkich budynków zasilanych z danego przewodu.

Miarą zdolności dostawczych jest odpowiednia ilość i jakość przesyłanej wody, niezawodność dostaw oraz optymalizacja kosztów dostawy. Istotną rolę odgrywa tu ciśnienie wody, które nie powinno być ani zbyt niskie, ani też zbyt wysokie. Wysokie ciśnienie gwarantuje z jednej strony lepsze zaopatrzenie, ale jednocześnie sprzyja zwiększeniu podaży wody, większej awaryjności oraz wzrostowi strat w sieci. Występuje bowiem naturalna różnica między ilością wody wtłoczonej do sieci i wodą sprzedaną odbiorcom. Na różnicę tę składają się: straty wody na skutek nieszczelności sieci bądź awarii, zużycie wody do celów przeciwpożarowych, na okresowe płukanie, a także kradzieże wody i błędy urządzeń pomiarowych (wodomierzy). Straty te wpływają na koszty dostawy wody. Stąd niezbędne jest stałe monitorowanie strat wody w sieci w celu utrzymania ich na możliwie najniższym, uzasadnionym technologicznie i ekonomicznie, poziomie.

Materiały, z których buduje się rurociągi wodociągowe to: stal, żeliwo szare i sferoidalne, z odpowiednimi zabezpieczeniami, zarówno wewnętrznymi

mi, jak i zewnętrznymi, a obecnie coraz szerzej stosowane tworzywa termoplastyczne, takie jak: polichlorek winylu, polietylen i polipropylen. Statystycznie przyjmuje się długość okresu eksploatacji sieci wodociągowej na 25 lat. Odpowiednio konserwowana często funkcjonuje ona znacznie dłużej.

W systemie wodociągowym obok wymienionych wyżej urządzeń występują również zbiorniki wodociągowe, które dzielą się na: ujęciowe, technologiczne i sieciowe, w zależności od fazy eksploatacji. Ich główne zadanie polega na gromadzeniu odpowiedniej ilości wody w celu zachowania ciągłości dostaw w czasie zmieniającego się ilościowo zapotrzebowania na wodę, a także możliwych do wystąpienia awarii. Objętość wody w zbiornikach zależy od jakości wody i sposobu jej uzdatniania i do celów użytkowych średnio wynosi 3,7% przeciętnego dobowego zapotrzebowania na wodę.

Wody zużyte, powstające w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej, zakładach przemysłowych oraz wody opadowe odprowadzane są systemem sieci kanalizacyjnych wraz z ich uzbrojeniem i urządzeniami towarzyszącymi. W zależności od pochodzenia rozróżnia się ścieki: bytowo-gospodarcze, przemysłowe i wody opadowe. Ze względów funkcjonalno-technologicznych sieci kanalizacyjne dzieli się na:

- 1) ogólnospławne, tzn. transportujące wszystkie rodzaje ścieków i wód opadowych,
- 2) rozdzielcze, tzn. podwójne, odprowadzające odrębnie ścieki bytowo-gospodarcze i przemysłowe i osobno wody opadowe.

Sieć ogólnospławna zwiększa obciążenie hydrauliczne sieci i oczyszczalni ścieków, co podnosi ogólne koszty eksploatacji całego systemu kanalizacji, z kolei sieć rozdzielcza wymusza budowę podwójnego systemu sieci. Obecnie w Polsce system ogólnospławny jest rzadko stosowany. Do określenia zdolności przesyłowych kanałów ściekowych bierze się pod uwagę maksymalne przepływy godzinowe, z uwzględnieniem współczynników nierównomierności. Minimalna średnica kanałów wynosi 200 mm. Sieć kanalizacyjna swoją strukturą przypomina drzewo. Najmniejszą średnicę mają kanały boczne, których jest najwięcej, największe zaś kolektory i następnie zbieracze.

Kanały budowane są z różnych materiałów. Stosuje się rury kamionkowe, betonowe i żelbetowe, z tworzyw sztucznych, żeliwa i stali. Najmniejsze zastosowanie mają rury z żeliwa i stali, największe – rury kamionkowe, ze względu na ich odporność na agresywne oddziaływanie kwaśnego środowiska ścieków. W ostatnich latach pojawiły się na polskim rynku importowane ze Szwecji rury kamionkowe oszkliwione, których żywotność ocenia się na ponad 100 lat. Natomiast wiek formalny sieci kanalizacyjnych, wynikający z przepisów o amortyzacji, wynosi 50 lat. Niezależnie od swej długowieczności, sieć kanalizacyjna musi być na bieżąco modernizowana, ze względu na bardzo istotny wymóg szczelności sieci.

Nieodłącznym elementem sieci kanalizacyjnych jest przepompownia ścieków. Ta potrzeba wynika z jednej strony z ukształtowania terenu, ale również z wielkości i struktury funkcjonalnej miasta. Wielokrotne przepompowywanie ścieków wzdłuż trasy ich spływu umożliwia budowę kanałów na mniejszych głębokościach. Dzięki temu eliminuje się budowanie kanałów głębiej – powyżej 4,0–04,5 m.

W miastach posiadających sieć kanalizacyjną ogólnospławną występują często również tzw. przelewy burzowe, których zadaniem było odprowadzenie części wód deszczowych, spływających w czasie deszczów nawalnych, najkrótszą drogą do odbiornika. Ze względu na to, że ich działanie nie mieści się w granicach stawianych przez aktualne wymagania, stają się one coraz częściej elementem ogólnej struktury sieci.

Ścieki odprowadzane układem sieci kanalizacyjnych trafiają do oczyszczalni ścieków. Tworzą ją współpracujące ze sobą obiekty i urządzenia techniczne przeznaczone do usuwania zanieczyszczeń zawartych w ściekach. W skład oczyszczalni wchodzi również urządzenia służące do przeróbki i unieszkodliwiania wydzielonych ze ścieków zanieczyszczeń, takich jak: skratki, osady pościekowe, gazy itp. Zadaniem oczyszczalni ścieków jest całkowite bądź znaczne wyeliminowanie substancji, traktowanych jako zanieczyszczenia. Można je podzielić na trzy zasadnicze grupy, a mianowicie: zawiesiny trudno opadające, zawiesiny łatwo opadające i substancje rozpuszczalne. Każda z tych grup wymaga innych zabiegów techniczno-technologicznych w procesie oczyszczania.

Stąd też całość procesów oczyszczania podzielono umownie na cztery fazy, zwane stopniami oczyszczania. Na tej podstawie stworzone podział na następujące rodzaje oczyszczalni:

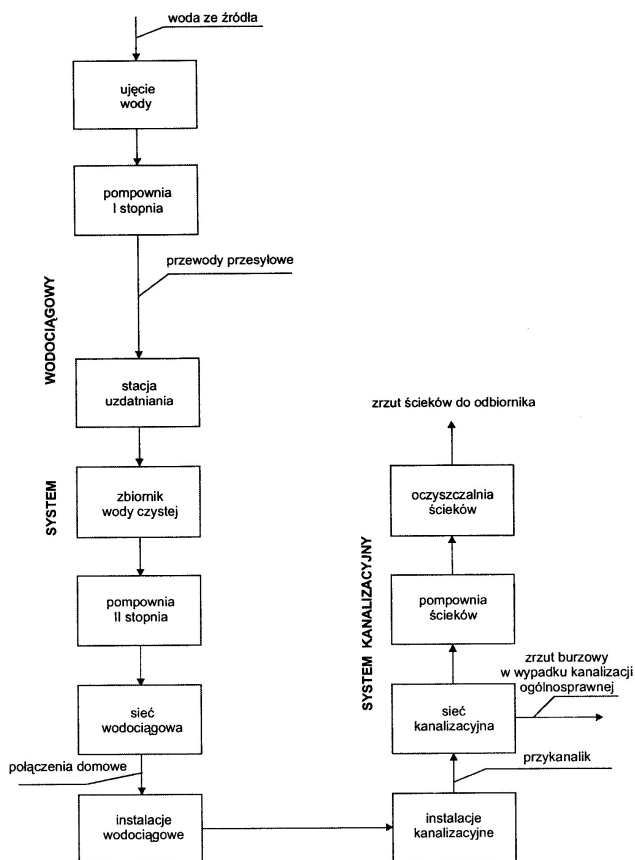
- mechaniczne (wstępne I^o),
- biologiczne konwencjonalne (II^o),
- biologiczno-chemiczne (z usuwaniem związków biogenych – III^o),
- zakłady odnowy wody (IV^o).

Oczyszczanie mechaniczne (I^o) obejmuje proste operacje mechaniczne i w gruncie rzeczy stanowi przygotowanie ścieków do dalszych procesów technologicznych.

W oczyszczalniach biologicznych konwencjonalnych (II^o) stosuje się procesy biologiczne, polegające głównie na stworzeniu optymalnych warunków dla rozwoju mikroorganizmów, przede wszystkim bakterii, biorących udział w oczyszczaniu ścieków, w celu usunięcia pozostałych zanieczyszczeń. Oczyszczone biologicznie ścieki swoim wyglądem przypominają czystą wodę, ale zawierają jeszcze duże ilości związków biogenych. Dopływając do wód rzecznych lub jezior powodują masowy rozwój glonów, co prowadzi do wtórnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych.

Stąd zachodzi konieczność usuwania tych związków biogenych, które może być dokonane w oczyszczalniach biologiczno-chemicznych (III^o). Na tym etapie usuwane są związki azotu i fosforu. Dopiero oczyszczalnia zwana często reaktorem biologicznym może zapewnić usuwanie podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w stopniu, który będzie odpowiadał aktualnie obowiązującym przepisom. Stopień oczyszczenia ścieków wynosi wtedy będzie BZT₅ – 90–95% (98%), ChZT – 90–93%, azot 70–85%, fosfor 80–90% (95%)⁴.

Ogólny schemat systemu wodociągów i kanalizacji przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Schemat wodociągów i kanalizacji

Źródło: H. Kłoss-Trebackiewicz, E. Osuch-Pajdzińska, M. Roman: Opłaty za usługi wodociągowe i kanalizacyjne, PZliTS, Warszawa 1999.

⁴ BZT₅, ChZT są oznaczeniami ładunku zanieczyszczenia, dotyczącego bakterii organicznych i określają masę tego ładunku zanieczyszczenia (wyrażoną w g lub kg) przypadającą na jednostkę czasu (najczęściej dobę).

Wyposażenie miasta i wsi w urządzenia wodociągowo-kanalizacyjne

W całym okresie po II wojnie światowej, latach industrializacji i urbanizacji, następowała zasadnicza poprawa w stanie wyposażenia miast, a następnie i wsi, w urządzenia komunalne, w tym urządzenia wodociągów i kanalizacji. Zmiany w stanie wyposażenia miast w wodociąg i kanalizację w okresie 1990–2007, od momentu reaktywowania samorządu terytorialnego ilustruje tablica 1.

Tablica 1. Liczba miast ogółem oraz wyposażonych w systemy wodociągów, kanalizacji i oczyszczalni ścieków w latach 1990–2007 (stan na 31.12.)

Lata grupy wielkości miast	Liczba miast ogółem	Liczba miast wyposażonych w sieć		Liczba miast obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków			
		wodociągową	kanalizacyjną	ogółem	w tym		
					mechaniczne	biologiczne	biolog.-chem.
1990	830	798	720	467	165	302	
1995	860	854	793	643	105	491	42
2000	880	877	845	801	30	522	247
2005	887	886	881	857	8	450	399
2007	891	889	888	872	3	433	436
Poniżej 5 tys.	304	302	301	291	1	220	70
5 000–9 999	186	186	186	185	1	109	75
10 000–19 999	182	182	182	178	–	58	120
20 000–49 999	133	133	133	133	–	29	104
50 000–99 999	47	47	47	46	–	10	36
100 000–199 999	22	22	22	22	–	3	19
200 000 więcej	17	17	17	17	1	4	12

Źródło: Roczniki Statystyczne GUS za lata 1990–2008.

W 1990 r. z organizowanego systemu zaopatrzenia w wodę nie posiadały 32 miasta, natomiast 18 lat później już tylko 2 miasta. Były to miasta małe, poniżej 5 tysięcy mieszkańców. Nieco gorzej sytuacja przedstawiała się w zakresie sieci kanalizacyjnej. W 1990 r. nie posiadało jej 110 miast, a w 2007 r. już tylko 3 miasta i to te najmniejsze. Wszystkie miasta powyżej 5 tysięcy mieszkańców są obecnie wyposażone zarówno w sieć wodociągową, jak i kanalizacyjną. Zwłaszcza w dziedzinie kanalizacji dokonał się zatem w okresie działania samorządu terytorialnego duży postęp cywilizacyjny.

Znaczny postęp można również zaobserwować w wyposażeniu miast w oczyszczalnie ścieków. W 1990 r. na ogólną liczbę 830 miast oczyszczalnie ścieków posiadało 467, tzn. 56,3% miast, a już w 2007 r. – 872 miasta – 97,9%. Już tylko 19 miast nie posiada oczyszczalni ścieków. Są to miasta nie przekraczające 20 tysięcy mieszkańców. O ile jeszcze na początku lat 90. były to przede wszystkim oczyszczalnie mechaniczne i częściowo biologiczne, to obecnie oczyszczalnie mechaniczne zostały prawie całkowicie zastąpione przez oczyszczalnie biologiczno-chemiczne, które zaczynają dominować w ogólnej liczbie tego typu obiektów. Realizują one pełen proces oczyszczania ścieków. Od 2000 r. zmniejsza się również liczba oczyszczalni biologicznych.

Nie wszyscy mieszkańcy miast posiadających systemy wodociągów i kanalizacji korzystają z tego typu urządzeń. Odsetek ludności korzystającej z wodociągów i kanalizacji w miastach wyposażonych w odpowiednie rodzaje sieci ilustruje tablica 2.

Odsetek liczby ludności korzystającej z wodociągów wzrósł w badanym okresie o 4,5 punktu procentowego (pp) (z 90,5% do 95%). Natomiast z sieci kanalizacyjnej tylko o 2,7 pp (z 82,4% do 85,1%). Różnica między odsetkiem korzystających z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej wynosi prawie 10 pp. Stopień upowszechnienia rośnie w miarę wzrostu wielkości miast. O ile w miastach najmniejszych różnica ta sięga 22, 4 pp, to w miastach największych 6,7 pp. Sytuacja ta wiąże się ściśle ze zwartością zabudowy. Miasta o mniejszej liczbie ludności i bardziej rozproszonej zabudowie pociągają za sobą znacznie wyższe koszty wyposażenia jednego mieszkańca w wysoce kapitałochłonne urządzenia wodociągów i zwłaszcza kanalizacji, nie zawsze odznaczające się ekonomiczną efektywnością. Zmiany w odsetku ludności obsługiwanej przez różne typy oczyszczalni ścieków odzwierciedlają prawidłowości zaobserwowane w tablicy 1.

Charakterystyczny jest w całym badanym okresie spadek zużycia wody w miastach i to zarówno ogółem, jak i na mieszkańca korzystającego. Ilość zużycia wody na 1 mieszkańca korzystającego zmniejszyła się w ciągu badanych 18 lat 2-krotnie. Świadczy to o dużym stopniu marnotrawstwa wody, jakie cechowało jej zużycie przed 1990 r. Wprowadzenie powszechnego opomiarowania zużycia oraz urentownienie opłat wpłynęło na oszczędzanie wody.

Tablica 2. Odsetek liczby ludności w miastach wyposażonych w systemy wodociągów, kanalizacji i oczyszczalni ścieków w latach 1990–2007 (stan na 31.12.)

Lata grupy wielkości miast	Ludność korzystająca z sieci		Ludność w miastach obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków			
	wodociągowej	kanalizacyjnej	w % ludność i miast ogółem	w tym		
	w % ludności miast wyposażonych w sieć			mechaniczne	biologiczne	biolog.-chem.
1990	90,5	82,4				
1995	91,2	82,6	65,1	12,3	46,4	4,6
2000	91,7	83,4	80	5,4	43,5	31
2005	94,9	84,6	85,2	3,2	26,1	55,9
2007	95	85,1	86,6	0,7	24,7	61,2
Poniżej 5 tys.	89,3	66,9	78,4	0,3	58,3	19,8
5 000–9 999	91	72,3	82,7	0,7	46,9	35,2
10 000–19 999	92,8	80,8	87,3	–	26,4	60,9
20 000–49 999	94,4	85,1	92,2	–	19,2	73
50 000–99 999	96	86,6	89,7	–	18,7	71
100 000–199 999	97,2	86,7	92,7	0	14,6	78,1
200 000 więcej	96,2	89,5	81,4	1,8	25,6	54

Źródło: Roczniki Statystyczne GUS za lata 1990–2008.

Tablica 3. Zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych oraz odprowadzanie i oczyszczanie ścieków w ciągu roku dla lat 1990–2007

Wyszczególnienie	1990	1995	2000	2005	2007
Zużycie wody ogółem w hm ³	1922,7	1648,3	1360,6	1219,4	1200,1
Zużycie wody w miastach hm ³	1616,1	1340,8	1040	871,8	840,7
Zużycie na 1 mieszkańca w miastach wyposażonych w sieć w m ³	68,8	56,2	43,5	32,7	36
Zużycie na 1 korzystającego w m ³	76,5	61,7	47,5	39,2	37,9
Zużycie wody na wsi w hm ³	306,6	307,5	320,6	347,6	359,4
Ścieki odprowadzane siecią kanalizacyjną ogółem w hm ³	2313,9	1852,4	1494	1273,6	1265,5
W tym: ścieki oczyszczone w hm ³	1391	1257,6	1243,4	1140	1174,1
Odsetek ścieków oczyszczonych w %	60,1	67,9	83,2	89,5	92,8

Źródło: Roczniki Statystyczne GUS za lata 1990–2008.

Wielkość zużycia wody w gospodarstwach domowych oraz odprowadzanych i oczyszczanych ścieków przedstawia tablica 3.

Równocześnie zmniejszyła się ilość zarówno odprowadzanych, jak i oczyszczanych ścieków (z 60,1% w 1990 r. do 92,8% w 2007 r.). Wzrosło jedynie ogólne zużycie wody wodociągowej na wsi na skutek upowszechnienia się tego typu urządzeń.

Stopień upowszechnienia i rozmiary zużycia wody są również znacznie różnicowane w ujęciu przestrzennym. Odsetek ludności korzystającej z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w 2007 r. z uwzględnieniem podziału na miasto i wieś wg województw przedstawia tablica 4.

Zróżnicowania występują zarówno między poszczególnymi regionami, jak i w obrębie samych regionów. Najlepiej wyposażone zarówno w sieć wodociągową, jak i kanalizacyjną są regiony: północno-zachodni, południowo-zachodni i północny, naj słabiej zaś region wschodni. Występuje duża dysproporcja między wyposażeniem w sieć wodociągową i kanalizacyjną, sięgająca ogółem 20 punktów procentowych. Różnica ta jest zdecydowanie niższa dla miast, w granicach 10 p.p. i bardzo wysoka dla wsi, gdzie w wielu przypadkach przekracza nawet 50 p.p. Ogólnie należy stwierdzić niski stopień skanalizowania wsi, sięgający w kraju 21,3%, a w najlepiej wyposażonym województwie zachodnio-pomorskim – 38,1% oraz w województwie pomorskim – 36,2%. Najniższy wskaźnik pod tym względem ma województwo lubelskie – 11,5%. Wiąże się to w dużym stopniu z bardzo wysoką kapitałochłonnością urządzeń kanalizacyjnych i znacznym rozproszeniem zabudowy na terenach wiejskich.

W obrębie poszczególnych regionów różnice te może nie są już tak duże, ale też występują i są znaczne zarówno dla odsetka ludności korzystającej z sieci wodociągowej, jak i kanalizacyjnej. Na przykład w regionie południowym różnica w wyposażeniu w sieć wodociągową między województwem śląskim (93,2%) a małopolskim (74,2%) sięga 19 punktów procentowych. W regionie wschodnim różnica między województwem podlaskim (87,0%) a podkarpackim (74,6%) sięga 12,4 punktów procentowych. Różnice między województwami północnej i zachodniej Polski są znacznie mniejsze.

Podobnie duże różnice występują w zakresie rozpowszechnienia sieci kanalizacyjnej. I tak np. w regionie południowym między województwem śląskim (68,1%) a małopolskim (50,1%) różnica wynosi 18 punktów procentowych, a w regionie wschodnim między województwem podlaskim (58,9%) a województwem lubelskim (45,9%) różnica ta wynosi 13 punktów procentowych.

Tablica 4. Odsetek ludności korzystającej z wodociągów i kanalizacji w 2007 r. wg województw [%]

Województwa	W % do ludności ogółem					
	Ludność korzystająca z wodociągów	Ludność korzystająca z kanalizacji	Ludność korzystająca z wodociągów	Ludność korzystająca z kanalizacji	Ludność korzystająca z wodociągów	Ludność korzystająca z kanalizacji
	ogółem		w miastach		na wsi	
POLSKA	86,6	60,3	95	85	73,3	21,3
REG. CENTRALNY	84,2	58,9	91,5	83,8	70,7	13,6
łódzkie	89,1	58,1	94,3	83,2	79,8	12,5
mazowieckie	81,7	59,4	90,2	84,1	66,3	14,1
REG. POŁUDNIOWY	85,3	60,7	96	81,3	64,3	19,9
małopolskie	74,2	50,1	93,6	82,9	55,2	18,1
śląskie	93,2	68,1	97	80,6	79,2	22,9
REG. WSCHODNI	79,9	50,2	93,8	85,1	67,8	19,5
lubelskie	79,5	45,9	93,6	85,4	67,3	11,5
podkarpackie	74,6	52,2	91,7	83,8	63	30,6
podlaskie	87	58,9	95,9	87,9	73,8	16,2
świętokrzyskie	82,8	46,1	94,8	83,3	72,9	15,1
REG. PŁN-ZACH	91,8	63,8	96,4	86,9	84,4	27,2
lubuskie	88,5	62,1	95,5	86,4	76,1	19,3
wielkopolskie	92	59,2	96,4	85,2	86,3	25,3
zachodniopomorskie	93,1	73,9	96,9	90	84,9	38,1
REG. PŁD.-ZACH.	91,8	63,8	96,7	85,1	82,4	22,8
dolnośląskie	91,1	66,9	96,5	84,7	78	23,9
opolskie	93,8	55,4	97,4	86,5	89,8	21
REG. PÓŁNOCNY	90,4	67,5	96,9	90,2	79,2	28,8
kujawsko-pomorskie	90,2	62,5	96	86,1	81	25,4
pomorskie	91,9	73,8	97,4	92,6	80,8	36,2
warmińsko-mazurskie	88,3	65	97,4	92,2	74,7	24,3

Znacznie większe zróżnicowania występują w upowszechnieniu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej na wsi niż w mieście. Dotyczy to całego terenu kraju. O ile różnice w wyposażeniu miast w omawianie urządzenia nie przekraczają z reguły kilku punktów procentowych, to na wsi, np. w województwie łódzkim różnica między wyposażeniem w sieć wodociągową (79,8%) a kanalizacyjną (12,5%) sięga 67,3 punktów procentowych, w województwie mazowieckim odpowiednio – 52,2 p.p., w województwie świętokrzyskim – 57,8 p.p., w województwie podlaskim – 57,6 p.p., a w województwie lubelskim – 55,8 pp. W zachodniej części Polski wyposażenie w urządzenia wodociągowe na wsi zbliża się do poziomu wyposażenia w miastach, natomiast utrzymują się dysproporcje między wyposażeniem w sieć wodociągową i kanalizacyjną i wynoszą, np. dla województwa opolskiego – 68,8 p.p, województwa wielkopolskiego – 61,0 p.p, dla województwa lubuskiego – 56,8 p.p. i dla województwa pomorskiego – 55,6 p.p.

Można stąd wysnuć następujące wnioski:

- znacznie lepsze wyposażenie w urządzenia wodociągów i kanalizacji w zachodniej części kraju, zwłaszcza w miastach, wynika po części ciągle jeszcze z przeszłości pozaborowej oraz utrwalania tych zróżnicowań poprzez inwestowanie po II wojnie światowej głównie na terenach istniejącego i rozwijającego się przemysłu,
- występowanie znacznych opóźnień w rozwoju systemów kanalizacyjnych w porównaniu z wodociągowymi i to głównie na wsi, co wpływa bardzo niekorzystnie na stan środowiska naturalnego,
- w okresie funkcjonowania samorządu terytorialnego dokonano znacznej poprawy w wyposażeniu zarówno miast, jak i przede wszystkim wsi w urządzenia wodociągowe; natomiast wyposażenie, zwłaszcza wsi, w urządzenia kanalizacyjne jest obecnie dalekie od standardów europejskich.

Odpowiednio do stopnia upowszechnienia występują również znaczne zróżnicowania przestrzenne w zużyciu wody z wodociągów w gospodarstwach domowych, co ilustruje tablica 5. Zużycie wody w miastach na 1 mieszkańca wynosiło w 2007 r. – 36,0 m³ i wahało się od 30,3 m³ w województwie podlaskim do 42,4 m³ w województwie mazowieckim. Zużycie wody na 1 mieszkańca na wsi było odpowiednio niższe i wynosiło średnio w kraju 24,3 m³, wahając się od 14,4 m³ w województwie małopolskim do 34,3 m³ w województwie wielkopolskim. Rozmiary zużycia zależą od poziomu wyposażenia mieszkań w łazienki, możliwości korzystania z ciepłej wody, jak też odpowiednich nawyków i kultury osobistej mieszkańców.

Tablica 5. Zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych w 2007 r. wg województw

Wyszczególnienie	Ogółem	Miasta		Wieś	
		razem	na 1 mieszkańca	razem	na 1 mieszkańca
	w hm ³		w m ³	w hm ³	w m ³
POLSKA	1201	840,7	36	359,4	24,3
REG. CENTRALNY	278,2	203,7	40,7	74,5	27,2
łódzkie	88,5	61,5	37,2	27	29,8
mazowieckie	189,7	142,3	42,4	47,4	26
REG. POŁUDNIOWY	228,7	182,7	34,6	46	17,3
małopolskie	86	62,2	38,4	23,8	14,4
śląskie	142,7	120,5	32,9	22,2	22,1
REG. WSCHODNI	172,6	99,4	31,5	73,2	20,4
lubelskie	58,1	33,1	32,7	25	21,6
podkarpackie	47,2	26,6	31,2	20,6	16,6
podlaskie	36,1	21,6	30,3	14,5	30,1
świętokrzyskie	31,1	18,2	31,3	12,9	18,6
REG. PLN-ZACH	210,9	135,4	36,3	75,5	32,1
lubuskie	30,6	21,6	33,5	9	24,7
wielkopolskie	119	68,9	35,9	50,1	34,3
zachodniopomorskie	61,3	45	38,5	16,3	31
REG. PŁD. ZACH.	123,9	92,5	35,8	31,4	23,6
dolnośląskie	93,2	73,7	36,1	19,5	23,2
opolskie	30,7	18,8	34,5	11,9	24,1
REG. PÓŁNOCNY	185,8	127	35,3	58,8	28
kujawsko-pomorskie	67,9	43,4	34,3	24,5	30,5
pomorskie	73,8	53,8	36,4	20	27,5
warmińsko-mazurskie	44,1	29,8	34,8	14,3	25

Źródło: Infrastruktura komunalna, GUS 2008.

Formy organizacyjno-prawne świadczenia usług

Występowanie zorganizowanego zaopatrzenia w wodę i odprowadzenia ścieków prawie we wszystkich jednostkach osadniczych powoduje znaczną różnorodność form organizacyjno-prawnych, zarówno publicznych, jak i w coraz szerszym zakresie prywatnych. Zgodnie z ustawą z dnia 20 grudnia 1996 r. o gospodarce komunalnej (DzU z 1997 r., nr 9, poz. 43 ze zmianami) gospodarka komunalna, w tym wodociągowo-kanalizacyjna,

może być prowadzona przez JST w szczególności w formach zakładu budżetowego lub spółek prawa handlowego. JST mogą również powierzać wykonywanie swoich zadań własnych osobom fizycznym, osobom prawnym lub jednostkom organizacyjnym nieposiadającym osobowości prawnej w drodze umowy na zasadach ogólnych, z zastosowaniem przepisów o zamówieniach publicznych. Ponadto, jeżeli wykonywanie zadań przekracza możliwości pojedynczej gminy, możliwe jest współdziałanie odpowiednio w formie związków międzygminnych lub w formie porozumienia komunalnego. Niemniej jednak powierzenie określonego zadania innemu podmiotowi nie zdejmuje z gminy odpowiedzialności za zaspokojenie zbiorowych potrzeb wspólnoty samorządowej i pozostaje nadal jej zadaniem własnym.

Podstawę prawną powołania zakładu budżetowego stanowi ustawa z dnia 26 listopada 1998 r. o finansach publicznych (DzU z 1998 r., nr 155, poz. 1014 ze zmianami). Zakład budżetowy nie posiada osobowości prawnej i działa jedynie w granicach udzielonego pełnomocnictwa. Prowadzi swoją działalność na zasadzie odpłatności, finansując co najmniej 50% kosztów z uzyskiwanych dochodów własnych. Rozlicza się z budżetem gminy wg zasady netto, tzn. odprowadzając w okresach kwartalnych osiągniętą nadwyżkę bądź otrzymując dotacje na pokrycie niedoboru środków. Nie jest właścicielem użytkowanego majątku i nie nalicza kosztów amortyzacji. W sytuacji rentowności rozlicza się z budżetu państwa z tytułu podatku od osób prawnych, powiększając tylko w tym przypadku sumę kosztów własnych o kwotę amortyzacji. Zakład budżetowy może występować w obrocie prawnym, posiadać własny rachunek bankowy lub zaciągać kredyty, ale korzystając z osobowości prawnej gminy, która udzielając poręczeń lub gwarancji przejmuje tym samym odpowiedzialność za zobowiązania zakładu. Niepełny rachunek ewidencji kosztów, jak również powiązanie z budżetem gminy prowadzi do zaniku bodźców ekonomicznych. Oznacza też, że zarówno odtwarzanie zużytego majątku trwałego, jak i finansowanie inwestycji rozwojowych spoczywa na organach samorządu terytorialnego.

W mniejszych miejscowościach, o niedużych rozmiarach działalności, tworzone są na podstawie ww. ustawy o finansach publicznych jeszcze mniejsze samodzielne podmioty, jakimi są jednostki budżetowe. Jednostka budżetowa to wyodrębniona wyłącznie pod względem organizacyjnym jednostka sektora finansów publicznych. Pokrywa ona swoje wydatki bezpośrednio z budżetu gminy, a uzyskane dochody odprowadza na rachunek dochodów budżetu. Jednostka budżetowa nie posiada osobowości prawnej, a podstawą jej gospodarki finansowej jest plan dochodów i wydatków gminy.

Formą nieprzewidzianą dla działalności wodociągowo-kanalizacyjnej, ale w praktyce występującą, jest gospodarstwo pomocnicze. Działa ono na

zasadach zbliżonych do zakładu budżetowego, z tą różnicą, że w przypadku rentowności i rozliczania się z budżetem gminy gospodarstwo przekazuje tylko 50% zysku, drugą połowę zachowując na własne potrzeby.

Kolejną formą prowadzenia działalności wodociągowo-kanalizacyjnej przez gminy są spółki handlowe. Formami organizacyjnymi w tym obszarze są Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością i spółki akcyjne działające na podstawie Kodeksu Spółek Handlowych. Są one odrębnymi osobami prawnymi i jako pełnoprawni uczestnicy życia gospodarczego działają na zasadach komercyjnych, działając we własnym imieniu i na własne ryzyko spółki ponoszą również ciężar działalności inwestycyjnej.

Szczególnym rodzajem spółki kapitałowej jest jednoosobowa spółka gminy. Z reguły jest spółka z o.o., powstała z przekształcenia przedsiębiorstwa komunalnego. W tym układzie gmina zachowuje wprawdzie wszelkie uprawnienia wynikające z przepisów prawa handlowego, ale jednocześnie ciężar na niej wszelkie wynikające stąd obowiązki. Jest to tzw. komunalna osoba prawna.

Z uwagi na to, że podmioty wodociągowo-kanalizacyjne z reguły są małymi lub średnimi jednostkami gospodarczymi, bardziej korzystne i częściej spotykane jest ich przekształcanie w spółki z ograniczoną odpowiedzialnością. Dla ich założenia nie jest wymagany duży kapitał założycielski, a ponadto posiadają one prostszą strukturę organizacyjną oraz stosunkowo niższe koszty prowadzenia działalności.

Natomiast forma spółki akcyjnej jest użyteczna przede wszystkim dla dużych, rentownych przedsiębiorstw. Forma ta jest również częściej spotykana przy wyborze formy organizacyjno-prawnej, gdy w grę wchodzi spółka o kapitale mieszanym, dopuszczająca udział kapitału prywatnego rodzimego, względnie zagranicznego. W spółkach tych, o szczególnym znaczeniu dla interesu społeczności lokalnej, powinien być zachowany udział większościowy gminy.

Mówiąc o spółkach należy w tym miejscu również wspomnieć o możliwości prowadzenia działalności w zakresie zaopatrzenia w wodę przez spółki wodne działające na podstawie Prawa Wodnego. Ogólnie należy stwierdzić, że forma spółki, niezależnie od tego, czy ma ona charakter spółki prywatnej czy gminnej, jest formą organizacyjno-prawną motywującą do bardziej racjonalnego i efektywnego działania w porównaniu z zakładem budżetowym.

Jak wyżej wspomniano, istnieje również możliwość zawierania umów o świadczenie usług z innymi podmiotami gospodarczymi. Umożliwia to gminie rezygnację z bezpośredniej aktywności na rynku usług wodociągowo-kanalizacyjnych. Stopień rezygnacji i związanego z tym zakresu odpowiedzialności zależy od rodzaju zawartej umowy. Najczęściej spotykaną

jest umowa najmu (dzierżawy), na podstawie której prywatny wykonawca uiszcza na rzecz właściciela majątku komunalnego, czyli gminy, opłatę (najczęściej równą wielkości odpisów amortyzacyjnych) za wyłączne prawo do użytkowania obiektów i urządzeń bez konieczności prowadzenia większych inwestycji. Najemca świadczy usługi na ściśle określonych zasadach, pobierając od użytkowników ustalone przez gminę opłaty. Innymi formami umów mogą być ponadto, rzadko spotykane:

- umowa o zarządzanie,
- umowa BOT (inaczej kontrakt budowy-eksploatacji i przekazania).

Przepisy prawne nie przewidują jakiegokolwiek normatywnego wzorca umów o świadczenie usług wodociągowo-kanalizacyjnych, wobec czego władze samorządowe mają swobodę wyboru, z czego jednak raczej nie korzystają.

Zgodnie z danymi Ministerstwa Skarbu Państwa w opracowywanej „Informacji o przekształceniach i prywatyzacji mienia komunalnego” na koniec 2004 r. na ogólną liczbę 406 podmiotów w branży wodociągowo-kanalizacyjnej były 124 zakłady budżetowe, 10 jednostek budżetowych, 5 gospodarstw pomocniczych, 256 spółek z o.o., w tym 198 jednoosobowych spółek z o.o. oraz 11 spółek akcyjnych, w tym 8 jednoosobowych spółek akcyjnych.

Jak z powyższego wynika, dominującą formą organizacyjno-prawną jest obecnie jednoosobowa spółka z o.o. Stosunkowo dużo jest również zakładów budżetowych.

Taryfy opłat za wodę i ścieki

Ceny za wodę i odprowadzone ścieki przybierają formę taryf, tzn. urzędowo ustalonych i podanych do publicznej wiadomości opłat za te usługi. Problem ustalania taryf opłat za dostawę wody wodociągowej i za odprowadzanie ścieków do kanalizacji jest trudnym i złożonym procesem, który niezależnie od obowiązujących przepisów jest w skali światowej nieustającym przedmiotem dyskusji i kontrowersji.

Reaktywowanie w 1990 r. samorządu terytorialnego i powierzenie gminom zaspokajania potrzeb lokalnych w zakresie zaopatrzenia w wodę oraz usuwania i unieszkodliwiania ścieków wiązało się również ze zmianami zasad ustalania opłat za wodę i ścieki. Opłaty te ustalane są w wyniku konfrontacji propozycji przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji z opiniami rad gmin, które są uprawnione do podejmowania w tych sprawach ostatecznych decyzji. W uzasadnionych przypadkach rada gminy może swe uprawnienia scedować na zarząd gminy.

Podstawowe cele, jakich realizację powinny umożliwiać opłaty za wodę i ścieki, to:

- „samofinansowanie się usług wodociągowych i kanalizacyjnych bez dotacji zewnętrznych i bez odpływu środków na inne cele do budżetu gminy lub budżetu państwa,
- sprawiedliwość obciążenia opłatami poszczególnych odbiorców wody i użytkowników kanalizacji przy nawiązaniu do poszczególnych kosztów ich obsługi,
- motywacja do racjonalnego zużywania wody i przeciwdziałanie jej marnotrawstwu oraz ograniczenie ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do ścieków,
- stymulacja możliwie najwyższej jakości usług i odpowiedniej efektywności działań przedsiębiorstwa usługowego,
- prosta i zrozumiała dla odbiorców wody i użytkowników kanalizacji informacja o wielkości świadczonych usług i ich kosztach”⁵.

Zasady i sposób ustalania taryf za zbiorowe zaopatrzenie w wodę i zbiorowe odprowadzanie ścieków określone zostały w ustawie z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (DzU 2001, nr 72, poz. 747), zmienionej ustawą z dnia 22 kwietnia 2005 r. o zmianie ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków oraz niektórych innych ustaw (DzU 2006, nr 123, poz. 858, tekst ujednolicony) oraz w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 28 czerwca 2006 r. w sprawie określenia taryf, wzoru wniosku o zatwierdzenie taryf oraz warunków rozliczeń za zbiorowe zaopatrzenie w wodę i zbiorowe odprowadzanie ścieków (DzU z 2006 r., nr 127, poz. 886).

Zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi taryfy są ustalane i obowiązują przez okres 1 roku. Przedsiębiorstwo świadczące usługi przedstawia organowi wykonawczemu gminy wniosek o zatwierdzenie taryf w terminie 70 dni przed planowanym wejściem w życie tych taryf. Wniosek winien zawierać szczegółową kalkulację stawek opłat oraz plan rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych. Organ wykonawczy dokonuje sprawdzenia proponowanych taryf zarówno pod względem formalnym (zgodności z ustawą i rozporządzeniem), jak i merytorycznym, tzn. weryfikuje koszty przedsiębiorstwa (stanowiące podstawę niezbędnych przychodów) z punktu widzenia zasadności ich ponoszenia.

W terminie 45 dni od złożenia przez przedsiębiorstwo wniosku rada gminy jest zobowiązana podjąć uchwałę o zatwierdzeniu bądź odmowie zatwierdzenia taryfy. Jeżeli tego nie uczyni, taryfy zaproponowane przez

⁵ H. Kłoss-Trębaczekiewicz, E. Osuch-Pajdzińska, M. Roman: Opłaty za usługi wodociągowe i kanalizacyjne, PZLiTS, Warszawa 1999, s. 73–74.

przedsiębiorstwo i zweryfikowane przez organ wykonawczy wchodzi w życie po upływie 70 dni od momentu złożenia stosownego wniosku przez przedsiębiorstwo.

W przypadku odmowy zatwierdzenia taryfy, o ile zostały one ustalone – zdaniem rady – niezgodnie z prawem, decyzję rozstrzygającą podejmuje wojewoda.

Z punktu widzenia sposobu obciążenia odbiorcy opłatą taryfową, rozróżnia się następujące formy taryf:

- taryfy ryczałtowe, przy których odbiorca ponosi stałą opłatę niezależną od rozmiarów zużycia wody,
- taryfy ilościowe, przy których opłata jest ustalona od ilości zużycia usług, przy czym można tu stosować różne warianty: taryfy wprost proporcjonalnej, rosnącej (progresywnej) lub malejącej (degresywnej) w proporcji do rozmiarów zużycia,
- taryfy wielocłonowe (dwa lub więcej), przy których występuje część (części) stała, niezależna bezpośrednio od rozmiarów zużycia, zależna natomiast od zaangażowania użytkownika w zdolnościach produkcyjnych (kosztach stałych) – często traktowana również jako opłata za wodomierz oraz część zmienna zależna od rozmiarów zużycia usług.

Aczkolwiek za najbardziej uzasadnione ekonomicznie należałoby uznać taryfy wielocłonowe, w praktyce najczęściej stosowane są taryfy ilościowe wprost proporcjonalne i w niewielkim zakresie taryfy ryczałtowe.

Opłaty za ścieki od użytkowników kanalizacji miejskiej są z reguły pobierane razem z opłatą za wodę wodociągową, ponieważ ilość ścieków jest ustalana na podstawie pomiaru ilości zużycia wody przez korzystającego z kanalizacji.

Kalkulacje taryf opłat rozpoczyna się od opracowania poziomu przyszłej sprzedaży wody i odprowadzanych ścieków i na tej podstawie prognozy niezbędnych przychodów. Należy zaznaczyć, że opłaty odnoszą się nie do ilości wyprodukowanej wody, ale sprzedanej, tzn. uwzględniającej straty wody w sieci oraz wodę niezbędną do własnych potrzeb (np. przepłukiwania filtrów).

Punktem wyjścia do prognozy niezbędnych przychodów są koszty eksploatacji, do których zalicza się:

- koszty poniesione w roku obrachunkowym, poprzedzającym rok, w którym wprowadzana jest taryfa, ustalone na podstawie ewidencji księgowej,
- koszty wynikające z inwestycji modernizacyjno-rozwojowych i ochrony środowiska, ustalonych na podstawie planu inwestycyjnego w roku obrachunkowym poprzedzającym rok wprowadzenia taryfy.

Dla potrzeb obliczenia planowanych stawek opłat do ustalonych kosztów eksploatacji należy ponadto zaliczyć:

- 1) opłaty za korzystanie ze środowiska,
- 2) spłaty rat kapitałowych ponad wartość amortyzacji,
- 3) spłaty odsetek od zaciągniętych kredytów i pożyczek,
- 4) rezerwy na należności nieregularne,
- 5) marżę zysku.

Marża zysku jest zwykle niewielka, często zaledwie kilkuprocentowa w stosunku do kosztów. Ponieważ decyzja o zmianie stawek opłat ma określone skutki polityczne dla tych, którzy je podejmują, często decydujący o podwyżkach radni, zwłaszcza w okresach przedwyborczych, wstrzymują decyzję o podwyżkach lub zmniejszają ich wysokość. Konsekwencją tego typu działań staje się konieczność dotowania nierentownej w tej sytuacji działalności ze środków budżetu jst.

Obowiązujące przepisy prawne umożliwiają również różnicowanie taryf dla poszczególnych grup odbiorców. W grę wchodzi tu głównie gospodarstwa domowe i odbiorcy przemysłowi. Różnicowanie opłat musi jednak znaleźć odzwierciedlenie w wielkości zróżnicowanych kosztów świadczenia usług dla poszczególnych grup taryfowych oraz spodziewanych korzyściach ekonomicznych wynikających z wprowadzenia nowych taryf. Ponieważ ustalenie poziomu kosztów jednostkowych dla poszczególnych grup odbiorców nastrocza często znacznych trudności, w praktyce niejednokrotnie przedsiębiorstwa proponują jedną stawkę opłat, jednolitą dla wszystkich użytkowników wodociągów i kanalizacji.

Problemem, jaki pojawił się w ostatnim okresie coraz powszechniejszego stosowania kanalizacji rozdzielczej, jest sprawa kosztów utrzymania i eksploatacji związanych z odprowadzaniem wód opadowych, jak też sposób ich sfinansowania. Powszechnie obserwowaną tendencją jest przekazywanie przedsiębiorstwom wodociągowo-kanalizacyjnym przez gminy majątku związanego z kanalizacją deszczową. Z jednej strony przedsiębiorstwa te zobligowane są do utrzymania przejętego na własność majątku i naliczania od niego odpisów amortyzacyjnych, z drugiej zaś strony powstaje problem poboru opłat za świadczone usługi. Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi koszty kanalizacji deszczowej nie mogą obciążać stawki opłat za odprowadzane ścieki gospodarcze. Już samo ustalenie wysokości tych kosztów jest bardzo trudne. Jednocześnie ani wymieniona wyżej ustawa, ani stosowne rozporządzenie nie określają sposobu pokrycia finansowego tego typu kosztów.

W krajach Unii Europejskiej w zdecydowanej większości przypadków koszty odprowadzania wód opadowych pokrywane są z budżetów samorządowych. Do wyjątków należą Niemcy i Włochy, gdzie opłaty te są

w pewnym zakresie stosowane. Tym niemniej należy zaznaczyć, że usługi kanalizacyjne w większości krajów Europy Zachodniej zaliczane są do obowiązkowych zadań jst z zakresu ochrony środowiska, w związku z czym dość powszechne jest subsydiowanie tego rodzaju usług, zarówno w odniesieniu do nakładów inwestycyjnych, jak i kosztów eksploatacji.

Problemy dotyczące kanalizacji deszczowej wiążą się również z prowadzonymi obecnie pracami związanymi zarówno z oczyszczaniem, jak i gospodarczym wykorzystaniem wód opadowych.

Problem zdrowej i czystej wody oraz nowoczesnych, skomplikowanych systemów uzdatniania wody oraz odprowadzania i oczyszczania ścieków posiada obecnie ogromne znaczenie. A woda staje się miernikiem poziomu rozwoju, kultury, techniki i cywilizacji.

Water supply and sewerage systems as elements of public infrastructure

Summary

Public infrastructure is a base of city economics and quality of life. One of the most important part of that infrastructure are the systems of water supply and sewerage. The paper considers the technical and economic problems of this field. The technical part comprises the scheme of getting water from the varied sources, purifying it and supplying to consumers, and then collecting and purifying the waste. The paper presents also the level of access to piped water supply and the sewerage system, as well as the dynamic change that had place in the years 1990–2007, since the restoration of the local government. As the water supply and sewerage systems are basic and hence widespread public utility, they can operate in various legal forms, recently the most common being the form of the limited liability companies. However, the result of unique character of the provision is the regulation of the prices which take forms of water and sanitation tariffs. The presentation of the rules and problems of the tariffs is the end part of the paper.