

REALIZACJA KRAJOWEGO PROGRAMU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH NA PRZYKŁADZIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW "CZAJKA"

Wstęp

Podstawową rolę w ograniczeniu ilości ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych do wód odgrywa modernizacja, rozbudowa oraz budowa oczyszczalni ścieków w dużych aglomeracjach, których centrum stanowią duże miasta. Inwestycje te są związane z realizacją Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK). Przykładem takiej dużej inwestycji jest zrealizowana oczyszczalnia ścieków „Czajka” w Warszawie.

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej spowodowało konieczność transpozycji przepisów prawa w zakresie ochrony środowiska, szczególnie ochrony wód przed zanieczyszczeniem. Główne kierunki ochrony wód w Polsce wynikają z wdrażania postanowień dyrektyw Unii Europejskiej, zawartych w krajowych przepisach prawa, szczególnie Prawa wodnego¹ i polityki ekologicznej. Ustawa – Prawo wodne zobowiązała Ministra Środowiska między innymi do opracowania i przedłożenia Radzie Ministrów programu oczyszczania ścieków komunalnych.

Podstawy naukowe powyższego programu zostały opracowane uprzednio w ramach Projektu Badawczego Zamawianego (PBZ) „Strategia ochrony zasobów wodnych przed zanieczyszczeniem z punktu widzenia ochrony zdrowia i przyrody oraz potrzeb gospodarczych”, zrealizowanego na zamówienie ministra środowiska w Komitecie Badań Naukowych. Program oczyszczania ścieków komunalnych jest uwieńczeniem wysiłków związanych z praktycznym wdrożeniem wyników powyższego projektu zamawianego.

¹ Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229).

Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych

Polska przystępując do Unii Europejskiej 1 maja 2004 roku zobowiązała się, że do 31 grudnia 2015 roku w pełni zrealizuje dyrektywę 91/271/EWG², zwaną dyrektywą ściekową. W tym terminie powinna być zapewniona redukcja związków biodegradowalnych i biogennych, pochodzących ze źródeł komunalnych na terenie Polski i odprowadzanych do wód.

Zobowiązania traktatowe wskazywały także, że wszystkie aglomeracje charakteryzujące się wskaźnikiem RLM (równoważna liczba mieszkańców) większym lub równym 2000 muszą być wyposażone w systemy kanalizacji zbiorczej i oczyszczalnie ścieków. RLM dotyczy zanieczyszczeń biodegradowalnych określonych wskaźnikiem 5-dobowego biochemicznego zapotrzebowania tlenu (BZT₅), przy czym 1 RLM= 60 g BZT₅ /Md .

Instrumentem programowym w zakresie budowy, rozbudowy i modernizacji systemów kanalizacyjnych oraz oczyszczalni ścieków komunalnych w Polsce stał się KPOŚK zatwierdzony przez Rząd RP 16 grudnia 2003 roku. Instrument ten stał się podstawowym krajowym programem ochrony wód przed zanieczyszczeniami komunalnymi.

Aktualizacje Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych

Program KROŚK był kilkakrotnie aktualizowany. Pierwsza aktualizacja została zatwierdzona przez Radę Ministrów 7 czerwca 2005 roku (KPOŚK 2005³). Aktualizacja z 2009 roku została przyjęta przez Radę Ministrów 2 marca 2010 roku (KPOŚK 2009⁴). Podstawowe wielkości charakteryzujące drugą aktualizację programu przedstawiono w tablicy 1 dla poszczególnych grup aglomeracji, których wielkość określona została za pomocą wskaźnika RLM.

Trzecia aktualizacja została zatwierdzona przez Radę Ministrów 1 lutego 2011 roku (KPOŚK 2010)⁵. Według tej modyfikacji, ogólna wielkość ładunku

² Dyrektywa Rady z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG).

³ Aktualizacja załączników 1, 2, 3 i 4 do Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych, stanowiących wykazy niezbędnych przedsięwzięć w zakresie wyposażenia aglomeracji w systemy kanalizacji zbiorczej i oczyszczalnie ścieków do końca 2005 r., 2010 r., 2013 r. i 2015 r. Warszawa 2005.

⁴ Aktualizacja Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych 2009, Warszawa 2010.

⁵ Aktualizacja Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych, Warszawa 2010; Ostatnia (czwarta) aktualizacja odbyła się w 2015 roku, dokument zatwierdzo-

zanieczyszczeń biodegradowalnych wynosi 40 954 662 RLM, co jest bardzo bliskie wielkości tego ładunku w wysokości 41 016 906 RLM podanej w oryginalnym KPOŚK z 2003 roku.

Tablica 1. Charakterystyka KPOŚK 2009/2010

Grupa aglomeracji RLM	Liczba aglomeracji	RLM	RLM [%]
≥ 100 000	81	24 241 151	53,1
≥ 15 000 < 100 000	380	14 223 357	31,2
≥ 10 000 < 15 000	197	2 406 313	5,3
≥ 2 000 < 10 000	980	4 687 135	10,3
Razem	1638	45 557 956	100,0

Wydatkowane środki finansowe za okres 2003-2010 oszacowano w wysokości około 33,8 mld zł, w tym w wysokości około 7,75 mld zł w okresie 2003-2005. Natomiast całość nakładów na lata 2011-2015 oszacowano na kwotę około 37,5 mld zł. W powyższym oszacowaniu niezbędnych nakładów finansowym fundusze zagraniczne stanowią 41%.

Ujęcie historyczne realizacji oczyszczalni „Czajka”

W ujęciu historycznym, przez budowę sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków „Czajka”, spełniona została idea Williama Lindleya i jego syna – Williama Heerleina Lindleya dotycząca budowy systemu kanalizacji dla Warszawy⁶. Warto wspomnieć, że o ile projekt budowy wodociągów został wówczas dość szybko zrealizowany, o tyle projekt kanalizacji miasta napotykał wówczas na ogromne trudności. Protestowano przeciwko umieszczaniu WC w mieszkaniach i twierdzono, że system kanalizacji zostanie wybudowany dopiero za tysiąc lat.

Pomyślono się jednak znacznie, ponieważ przed wybuchem pierwszej wojny światowej Warszawa dorównywała w zakresie długości sieci kanalizacyjnej największym miastom w Europie. Budowa kanalizacji zdecydowanie poprawiła warunki zdrowotne i sanitarne w Warszawie. W ciągu trzydziestu

ny przez Radę Ministrów 21 kwietnia 2016 roku, www.kzgw.gov.pl [20-06-2016].

⁶ M. Gromiec, *Rozwój systemu wodociągowo-kanalizacyjnego Warszawy*, „Kierunek Wod-Kan” 2014 nr 3, s. 74-79.

lat (1880-1910) śmiertelność spadła z 33 osób/1000 mieszkańców do 19 osób/1000 mieszkańców (spadek o 42,5%).

Warszawa do czasu zmodernizowania i rozbudowy oczyszczalni ścieków „Czajka” nie miała w pełni uregulowanej gospodarki wodno-ściekowej. Należy podkreślić, że ścieki komunalne powstające w Warszawie, do chwili uruchomienia oczyszczalni ścieków „Południe” i oczyszczalni „Czajka”, było odprowadzane do rzeki Wisły bez żadnego oczyszczania. Stara oczyszczalnia ścieków „Czajka” rozpoczęła działanie w 1991 roku, a rozbudowany i zmodyfikowany obiekt został oficjalnie uruchomiony w 2013 roku.

Oczyszczalnia ścieków „Czajka”

Oczyszczalnia ścieków „Czajka” jest zlokalizowana na prawym brzegu Wisły w Warszawie (dzielnica Białołęka), na działce o powierzchni 52,7 ha. Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni pozwoliła na podwojenie dopływu ścieków z 240 000 m³/d do 435 300 m³/d oraz do wzrostu do 515 000 m³/d w okresach szczytowych.

Biologiczne oczyszczanie ścieków, po ich oczyszczeniu wstępnym, oparto na metodzie osadu czynnego z technologią BIODENIPHO, pozwalająca na biologiczne usuwanie związków węgla, azotu i fosforu. Powyższa technologia stanowi rozszerzenie technologii BIODENITRO.

Reaktory biologiczne łączą cechy komór osadu czynnego z przepływem tłokowym i porcjowych. Zawierają komory Bio-P i predenitryfikacji (powodujące biologiczne usuwanie fosforu) oraz komory denitryfikacji i napowietrzania z alternatywnymi funkcjami zapewniającymi usuwanie związków węgla, azotu i fosforu.

Zastosowano nowoczesny system sterowania, zwany STAR2, który wybiera optymalne warunki dla oczyszczania ścieków i działania całego systemu.

Ocena efektywności oczyszczalni „Czajka”

Wymogi określone w pozwoleniu dla oczyszczalni „Czajka” dla podstawowych parametrów są następujące:

- 5-dobowe Biochemiczne Zapotrzebowanie Tlenu (BZT₅) – nie więcej niż 15 mg/dm³;
- Chemiczne Zapotrzebowanie Tlenu (ChZT) – nie więcej niż 125 mg/dm³;
- zawiesiny ogólne (Zog) – nie więcej niż 35 mg/dm³;
- azot ogólny (Nog) – nie więcej niż 10 mg/dm³;

- fosfor ogólny (P_{og}) – nie więcej niż 1,0 mg/dm³.

Przeprowadzony audyt⁷ wykazał, że w okresie 2012/2013 osiągnięte zostały następujące średnie wyniki: BZT₅ = 4,9 mg/dm³, ChZT = 34 mg/dm³, Z_{og} = 10,6 mg/dm³, N_{og} = 6,4 mg/dm³, P_{og} = 0,56 mg/dm³. Porównując powyższe wyniki z wymaganiami można stwierdzić, że osiągnięte wyniki są doskonałe. Średnia redukcja dla poszczególnych parametrów wyniosła jak następuje: BZT₅ = 97,8%, ChZT = 94%, Z_{og} = 96,5%, N_{og} = 88,5%, P_{og} = 91,1%.

Należy zauważyć, że wyniki te spełniają nie tylko wymogi dyrektywy ściekowej, a nawet rekomendacje HELCOM. Tylko stężenie P_{ogj} jest nieco wyższe (o 0,06 mg/dm³) w stosunku do stężenia rekomendowanego przez HELCOM, wynoszącego 0,50 mg/dm³. Natomiast rekomendacja HELCOM jest spełniona w stosunku do średniej redukcji, która dla P_{og} wyniosła 91,1%.

Udział społeczny związany z realizacją oczyszczalni „Czajki”

Warto podkreślić również rolę udziału społecznego związanego z realizacją tej wielkiej inwestycji, a szczególnie Rady Społecznej, która powstała w 2008 roku w wyniku protestów mieszkańców dzielnicy Białołęka, gdzie zlokalizowana jest „Czajka”. Do Rady weszli przedstawiciele różnych organizacji pozarządowych i naukowcy, zainteresowani realizacją inwestycji.

Działalność Rady spowodowała, że 76% mieszkańców miasta poparło przedsięwzięcie, tak bardzo potrzebne miastu. Niewątpliwie wybudowane oczyszczalnie ścieków („Czajka” i „Południe”) przyczyniają się do lepszej jakości życia mieszkańców i będą powodować „przywrócenie” rzeki Wisły mieszkańcom Warszawy.

Rola oczyszczalni „Czajki” w Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych

„Czajka” jest dużym, nowoczesnym obiektem ochrony wód przed zanieczyszczeniem, którego docelowa przepustowość, określona jako przepływ średni dobowy, wynosi 435 300 m³/d. Inwestycja w zakresie rozbudowy i modernizacji „Czajki” przy wielkości 2,4 mln RLM (według KPOŚK 2010) stanowi więc najistotniejszą pozycję ujętą w KPOŚK.

⁷ M. Gromiec, S. Kiiskinen, *Technical Audit of Performance of Wastewater and Sludge Treatment Lines of the Czajka Wastewater Treatment Plant*, Warszawa, 31 grudnia 2013; M. Gromiec, *Ocena efektywności oczyszczalni ścieków „Czajka” w aspekcie wymogów wspólnotowych i rekomendacji Helcom*, „INSTAL – Teoria i Praktyka w Instalacjach” 2014 nr 4, s. 41-46.

Powstanie takiego obiektu pozwala na wypełnienie zobowiązań zawartych w Traktacie Akcesyjnym w części dotyczącej ochrony wód przed zanieczyszczeniem, szczególnie w zakresie dotyczącym wdrożenia postanowień dyrektywy ściekowej. Przez spełnienie standardów i norm określonych w aktach prawnych Unii Europejskiej, a w szczególności w dyrektywie ściekowej, którą przetransponowano do prawa krajowego, uruchomienie oczyszczalni ścieków przyczynia się do odprowadzenia mniejszego ładunku zanieczyszczeń do wód rzeki Wisły, a przez to również do ochrony wód Morza Bałtyckiego.

Istotną sprawą jest również utylizacja osadów ściekowych. Wybudowano bowiem instalacje do utylizacji osadów ściekowych z głównych oczyszczalni miasta.

Trzeba również podkreślić, że przedsięwzięcie w postaci Projektu „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie – Faza III”, dofinansowanego z Funduszu Spójności, pozwoliło nie tylko na modernizację i rozbudowę „Czajki”, ale również na zmodernizowanie sieci istniejących kolektorów i wybudowanie nowych – łączących istniejący system kanalizacyjny lewobrzeżnej Warszawy z oczyszczalnią położoną na prawym brzegu Wisły.

Dzięki modernizacji i rozbudowie oczyszczalni ścieków „Czajka” i budowie sieci kanalizacyjnej Warszawa dołączyła do innych stolic europejskich posiadających nowoczesne obiekty ochrony wód przed zanieczyszczeniem. Należy przy tym podkreślić, że „Czajka” jest jedną z największych oczyszczalni ścieków wybudowanych w ciągu ostatnich 10 lat w Europie. Dla przykładu, wielkość oczyszczalni, która powstała w Brukseli, to 1,1 mln RLM, w Hadze – 1,4 mln RLM, a w Budapeszcie – 1,5 mln RLM.

Podsumowanie

Po rozbudowie i modernizacji miejska oczyszczalnia ścieków „Czajka” stała się największą i najnowocześniejszą oczyszczalnią ścieków w Polsce. Przy dużej wielkości RLM stanowi podstawowy element Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych.

Osiąga doskonałe wyniki działania, przyczyniając się do istotnego zmniejszenia ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych ze ściekami do rzeki Wisły, a tym samym do Morza Bałtyckiego.

Rozbudowa i modernizacja „Czajki” była „projektem życia” dla wszystkich pracowników Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A.⁸

⁸ A. Chwieduk, *Exceptional success tank to exceptional people, w: Czajka for Warsaw, for the Vistula River, for the Baltic Sea*, Warszawa 2013, s. 55-57.

Niewątpliwie realizacja tego obiektu, wraz z budową systemu przesyłowego, była największą inwestycją ochrony wód przed zanieczyszczeniem w Europie Środkowo-Wschodniej.

*mgr Adam Chwieduk,
Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawa S.A.*

*dr hab. inż. Marek Gromiec, prof. ndz.
Wyższej Szkoły Ekologii i Zarządzania w Warszawie*