

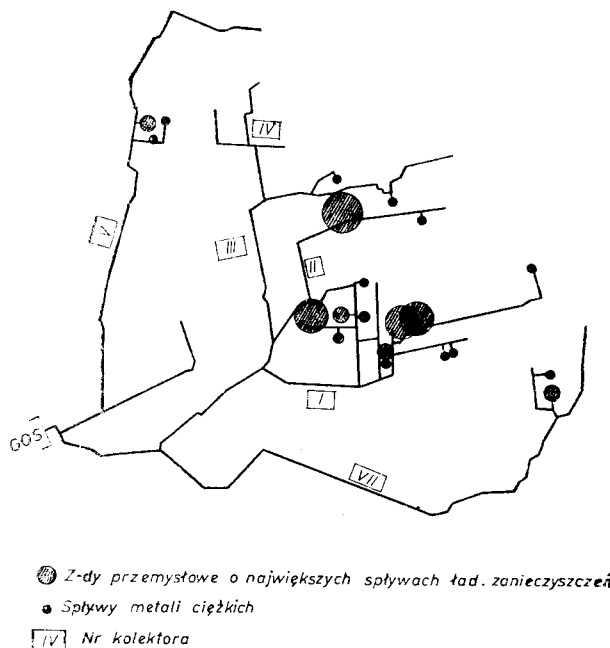
Ryszard Krzeziński
Marek Zawilski

WSPÓŁPRACA SIECI KANALIZACYJNEJ Z OCZYSZCZALNIĄ ŚCIEKÓW

Podstawowym zadaniem sieci kanalizacyjnych jest odprowadzanie ścieków z terenów osiedli, miast i aglomeracji miejskich, zwykle w sposób bierny, tj. przy ograniczonej ingerencji w ilość i skład ścieków transportowanych do oczyszczalni. Systemy kanalizacyjne są ponadto wyposażone w niewystarczającym stopniu w urządzenia do kontroli ilości i składu ścieków, co sprawia, że regułą jest brak, ograniczoność lub zawodność sterowania procesami oczyszczania. W ten sposób procesy te nie mogą zbuferować gwałtownych i silnych często zmian ilości i składu zanieczyszczeń w dopływie do oczyszczalni. Elementem usprawniającym pracę systemu kanalizacyjnego są niewątpliwie lokalne podczyszczalnie ścieków, działające głównie w zakładach przemysłowych. Nie zmienia to jednak faktu, że trudności o których była wcześniej mowa, mogą występować choćby na skutek złej pracy tych podczyszczalni lub też sytuacji awaryjnych. W najbliższych latach powinna być oddana do użytku część Grupowej Oczyszczalni Ścieków (GOS-ŁAM), w tym urządzenia do biologicznego oczyszczania metodą osadu czynnego, co powinno rozwiązać problem zanieczyszczenia wód przez ścieki Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej. (ŁAM). Sieć kanalizacyjna Łodzi jest obiektem, w skład którego wchodzi kanały o różnym wieku. Budowę sieci na terenie miasta podjęto w 1925 r. i do 1939 roku zdołano wybudować około 105 km kanałów, a także obiekty wstępnego mechanicznego oczyszczania ścieków. W latach 50-tych zaczęły powstawać dzelnice magazynowo-przemysłowe, co miało m. in. wyprowadzić uciążliwy przemysł z centrum miasta oraz przyczynić się do poprawy gospodarki wodno-ściekowej, dzięki budowie wspólnych oczyszczalni ścieków dla grup zakładów przemysłowych. Obecnie ścieki przemysłowe stanowią około 45 % ogólnej ilości ścieków, odprowadzanych z terenu objętego kanalizacją. Dominujące w Łodzi rodzaje zakładów przemysłowych to zakłady przemysłu włókienniczego, chemicznego i spożywczego. Zasięg kanalizacji oraz lokalizację ważniejszych zakładów przedstawia rysunek 1.

Eksploatacja sieci kanalizacyjnej ŁAM

Ze względu na lokalizację starych zakładów w centrum miasta oraz zaniedbania inwestycyjne,



Rys. 1 Schemat układu kolektorów m. Łodzi i spływów głównych ładunków zanieczyszczeń

cyjne, większość ścieków przemysłowych trafia do kanalizacji praktycznie bez oczyszczenia. Jest to przyczyną uszkodzeń kanałów, szybkiego ich zamulania oraz tworzenia się twardniejących osadów na dnie i ścianach kanałów. W rejonach szczególnie niebezpiecznych występuje zagrożenie oparami szkodliwymi dla zdrowia, takimi jak np. rozpuszczalniki organiczne czy siarkowodor. Eksploatator sieci musi więc brać pod uwagę specyficzny skład ścieków przy planowaniu konserwacji kanałów. Usuwanie zalegających osadów można częściowo zmechanizować, stosując dostępne na krajowym rynku urządzenia do hydromechanicznego oczyszczania kanałów oraz podciśnieniowego oczyszczania wpustów ulicznych. Jednak konserwacja kanałów przełączowych przeprowadzana jest jak dotąd jedynie przy udziale pracy ręcznej. W ramach eksploatacji sieci bardzo istotnym elementem jest systematyczne badanie składu ścieków, umożliwiające zarówno ocenę pracy podczyszczalni zakładowych jak i zbieranie materiałów statystycznych dla potrzeb projektowania, a następnie dla potrzeb eksploatacyjnych GOS-ŁAM. Niestety do dnia dzisiejszego takie czynności, jak pobór prób ścieków i pomiar położenia lustra ścieków w kolektorach, nie są zautomatyzowane. Tylko nieliczne przedsiębiorstwa dysponują urządzeniami firmy Man-

Mgr inż. R. Krzeziński: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Okręgu Łódzkiego, ul. Wierzbowa 52, 91-426 Łódź.
Dr inż. M. Zawilski: Instytut Inżynierii Lądowej i Sanitarnej Politechniki Łódzkiej, Al. Politechniki 6, 90-924 Łódź.

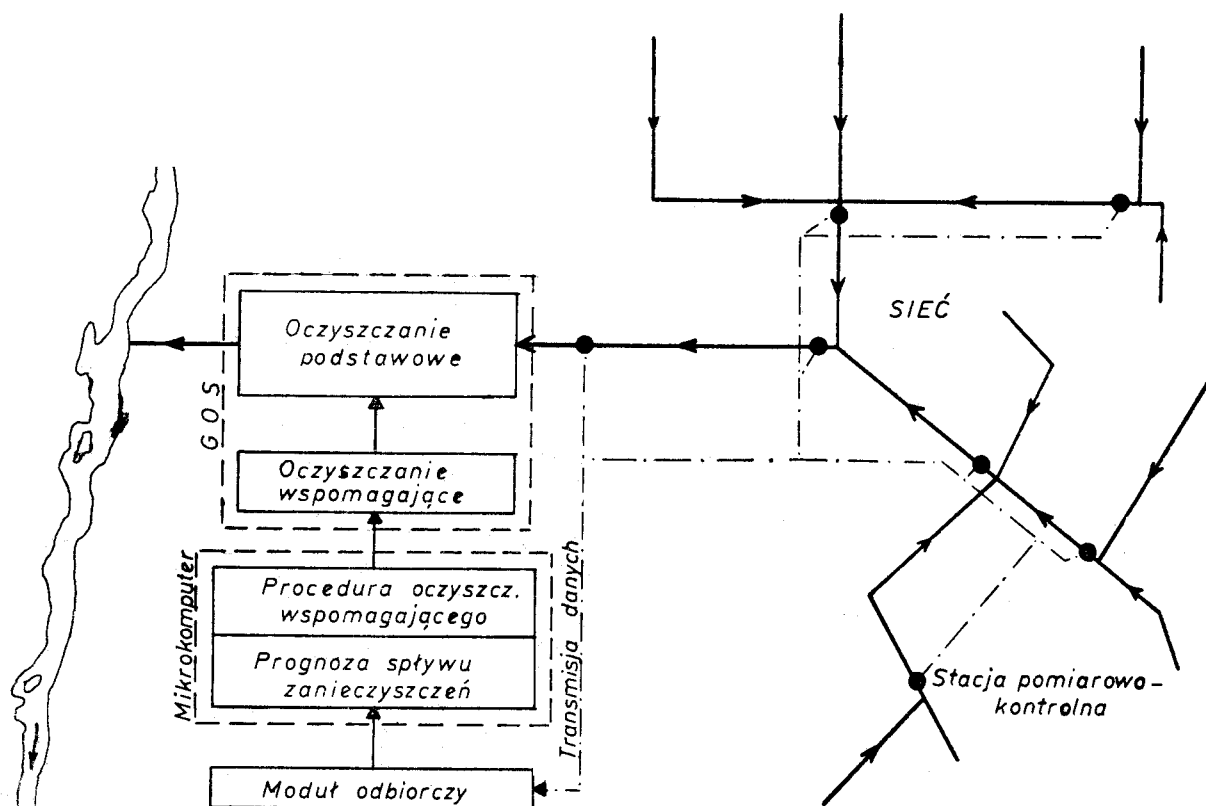
ning do całodobowego poboru prób i pomiaru napełnień w kanałach. Brak też informacji o dalszych losach cennej krajowej inicjatywy w tym zakresie, a mianowicie automatu do poboru prób, konstrukcji Ośrodka Badawczo-Rozwojowego przy Zakładach Po-Wo-Gaz. Zbieranie danych jest z tego powodu bardzo utrudnione. Niemożliwe jest skontrolowanie jednego punktu pomiarowego częściej, niż jeden raz w ciągu roku. Tak przypadkowy pomiar może być niestety obarczony dużym błędem.

Wpływ układu sieciowego na pracę oczyszczalni ścieków

Dla potrzeb eksploatacyjnych systemu kanalizacyjnego niezbędna jest ciągłość pomiarów w określonych punktach sieci oraz ich analiza pod kątem wpływu na technologię oczyszczania ścieków w GOS-LAM. Podstawowymi parametrami wyjściowymi do projektowania technologii oczyszczania ścieków były wskaźniki BZT₅ i zawiesiny ogólnej. Jednak może się to okazać niewystarczające, gdyż jak wskazują na to prace wielu autorów [1, 2], w przypadku ścieków przemysłowych z całą pewnością ujawnia się niekorzystny wpływ szeregu substancji (metale ciężkie, cyjanki, fenole, węglowodory, siarczki) na procesy oczyszczania biologicznego. Jak to wielokrotnie wykazywano, bardziej niebezpieczne dla tych procesów są falowe spływy tych substancji niż stężenia duże, lecz stabilne w czasie. Jest to oczywiście wynikiem braku lub zaistnienia procesów adaptacji mikroorganizmów do określonych stężeń substancji toksycznych. Falowe spływy zanieczyszczeń są

rzeczą znaną i występują w systemie kanalizacyjnym ze zmienną intensywnością i częstotliwością. Prócz przyczyn związanych z technologią produkcji w zakładach przemysłowych, nągminnie zdarzają się spływy awaryjne lub takie, które noszą znamiona pozbywania się przez użytkownika sieci kłopotliwych zanieczyszczeń. Te ostatnie spływy występują zwykle nocą, przy braku kontroli na sieci. Istotną sprawą staje się więc zagadnienie, zawierające się w pytaniu: czy dla prawidłowej eksploatacji GOS, której podstawowym elementem będzie część biologiczna z osadem czynnym, nie należałoby przewidzieć ochrony przed nagłymi spływami najbardziej toksycznych substancji, występujących w ściekach? Problem ten nie był dotąd w kraju poruszany. Literatura zagraniczna [3—5] podaje przykłady sterowania pracą sieci przez stosowanie zbiorników retencyjnych z regulowanym odpływem, co zdaje egzamin praktyczny już od około 20 lat. Zwykle jednak dotyczy to sterowania natężeniem przepływu w kanalizacji ogólnospławnej w czasie pogody deszczowej. W podobny sposób można ograniczyć maksymalny spływ substancji toksycznych do oczyszczalni. Ten system sterowania jest jednak w naszych warunkach raczej nierealny, ze względu na duże koszty budowy zbiorników na istniejącej sieci oraz brak miejsca w miastach na ich lokalizację.

Propozycja autorów zmierza do ochrony urządzeń biologicznego oczyszczania ścieków przez wprowadzenie wcześniejszych dodatkowych procesów (np. chemicznego strącania lub koagulacji) w urządzeniach uruchamianych okresowo, w miarę napływu informacji o pojawianiu



Rys. 2 Schemat prognozowania spływu zanieczyszczeń siecią kanalizacyjną do Grupowej Oczyszczalni Ścieków

się w danym punkcie sieci dużej dawki substancji toksycznych. Realizacja jej wymaga przy tym stosowania systemu „wczesnego ostrzegania” o parametrach, charakteryzujących ścieki, opartego o zautomatyzowane stacje pomiarowe i automatyczne zbieranie oraz przetwarzanie uzyskiwanych informacji. Schemat systemu przedstawiono na rysunku 2.

Dla potrzeb przyszłego systemu ostrzegawczego tworzony jest obecnie model symulacyjny spływu zanieczyszczeń w kanalizacji. Wykrycie fali substancji toksycznych w jakimkolwiek punkcie systemu kanalizacyjnego, umożliwi podanie prognozy jej dopływu do GOS i przewidzenie odpowiednio wcześniej właściwej strategii zaradczej.

Obliczenia wykonane dla potrzeb opracowywanego obecnie „Atlasu spływu zanieczyszczeń dla ŁAM” wykazują, że czas przepływu ścieków do GOS waha się od 0,5 do 6 godzin, w zależności od punktu na sieci. Opisany skrótowo system związania ze sobą pracy układu sieciowego z oczyszczalnią w jedną całość, umożliwi

sprawowanie pełnej kontroli nad przemieszczaniem się i unieszkodliwianiem zanieczyszczeń, zagrażających czystości wód powierzchniowych.

LITERATURA

1. M. STASIAK: Wpływ substancji mineralnych i organicznych na procesy biologiczne oczyszczania ścieków. Nowa Technika w Inżynierii Sanitarnej. Wodociągi i Kanalizacja, nr 5, 1975.
2. T. JAROSZŃSKI, E. GOMÓŁKA, H. MACKIEWICZ: Wpływ wybranych rozpuszczalników organicznych na biologiczne oczyszczanie ścieków miejskich. II Sympozjum Nauk.-Techn. nt. „Problemy inżynierii środowiska na tle aktualnych potrzeb Łódzkiego Województwa Miejskiego”, Łódź 1979.
3. J. J. ANDERSON: Steuerung der Abwasserableitung und Kläranlagenautomation. Probleme des Umweltschutzes am Beispiel von grossen Abwasserreinigungsanlagen. Symposium. Technische Hochschule, Wien 1971, s. 206.
4. P. D. TROTТА, J. W. LABADIE, N. S. GRIGG: Automatic Control Strategies for Urban Stormwater. Journal of the Hydraulics Division, s. 1443. 1977.
5. M. PAPAGEORGIOU: Automatic Control Strategies for Combined Sewer Systems. Water Research, s. 1385, 1984.

R. Krzemiński, M. Zawilski

IMPROVING THE RELATION BETWEEN SEWER SYSTEM AND SEWAGE TREATMENT PLANT

The flow of industrial pollutants carries large amounts of wastes which create serious hazards to biological treatment plants, and fail to be recorded continuously. To prevent maloperation of the treatment

plant, the authors suggest that a number of measuring and monitoring stations be located at major points of the sewer system. Stations of that kind will be able to transmit actual data to the treatment plant. If there were a surge in pollution load it would be possible to predict when the treatment plant would receive an increased load. Having such information at hand, makes it possible to modify the treatment technology accordingly, and to take optimum control measures.