

Michał Kalisz

POMPY ZATAPIALNE JAKO RACJONALNY ELEMENT SIECI KANALIZACYJNYCH

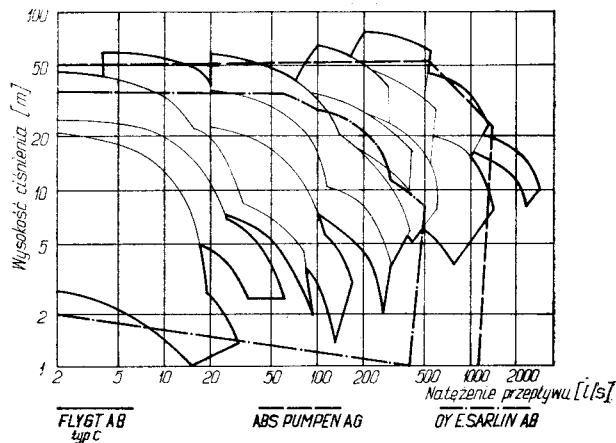
Proces projektowania i budowy systemów kanalizacyjnych powinien uwzględniać warunki geograficzne (ukształtowanie wysokościowe i rzeźbę terenu, układ oraz wielkość naturalnych cieków i zbiorników wodnych), hydrogeologiczne (poziom wód gruntowych, rodzaj i nośność gruntu), urbanistyczne (rodzaj i poziom zagospodarowania terenu oraz uzbrojenie inwestycyjne i inżynierskie), klimatyczne (wielkość i częstotliwość opadów atmosferycznych, głębokość przemarzania gruntu) oraz materiałowe i technologiczne. Istotnym zagadnieniem jest rozróżnienie, czy projekt ma obejmować sieć nową, czy też ma to być projekt modernizacji, przebudowy lub rozbudowy sieci istniejącej.

Eksploatowane w polskich miastach układy kanalizacyjne są w większości przypadków przestarzałe (niewydolne technologicznie) i poza rozbudową, przede wszystkim wymagają modernizacji [1, 4, 13]. Jednocześnie wiadomo, że aby sprostać ogromowi zadań w budownictwie kompleksowych systemów usuwania i unieszkodliwiania ścieków, należy unowocześnić metody ich projektowania oraz realizacji inwestycji. Uwzględniając fakt, że sieć kanalizacyjna stanowi od 75% do 90% wartości systemu [13] oraz zakładając, że istniejące środki inwestycyjne powinny być wykorzystane w sposób najbardziej racjonalny — należy zastanowić się, czy obowiązujące zasady normatywne projektowania kanalizacji [2, 4, 17] w wystarczający sposób uwzględniają metody wysokoefektywnego rozmieszczenia i technicznego uzbrojenia sieci.

Wytyczne projektowania sieci [2, 17] zalecają rozmieszczenie kolektorów i kanałów ściekowych w zależności od ukształtowania wysokościowego obsługiwanego terenu, jego zagospodarowania oraz rozmieszczenia odbiorników ścieków i oczyszczalni. Z warunków tych wynika główna zasada projektowania wszystkich rodzajów sieci kanalizacyjnych jako sieci grawitacyjnych. W normatywach przewiduje się projektowanie sieci pompowych i ciśnieniowych, jednakże sieci te wymagają budowy stacji pomp. W pompowniach zaleca się instalowanie pomp w pomieszczeniach suchych lub stosowanie pomp wałowych [2]. Tego typu rozwiązania pompowni wymagają konstrukcji o znacznej powierzchni zabudowy, dużej kubatu-

rze i w większości przypadków o zagłębieniu większym od głębokości ułożenia kanału dopływowego.

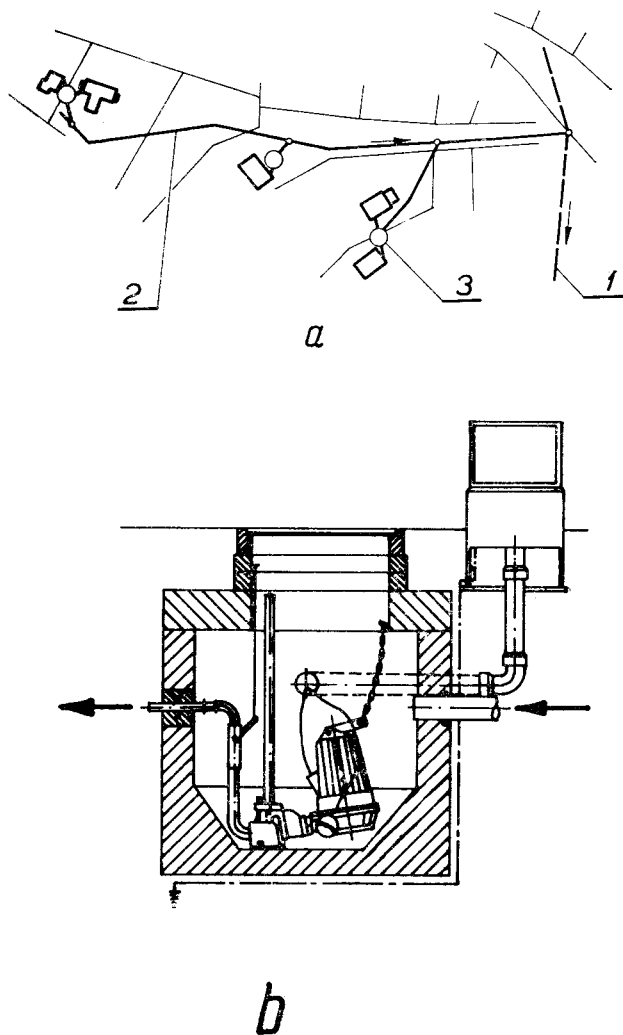
Rozwiązania takie wymagają stosowania specjalnego sprzętu budowlanego oraz skomplikowanych technologii budowy. Jednocześnie ich eksploatacja jest kłopotliwa ze względu na utrudnioną konserwację zagłębionych w gruncie obiektów oraz występujące zagrożenie gazowe. W przypadku dużych pompowni sieciowych zachodzi również konieczność zachowania stref ochronnych, co w terenie wysoce zurbanizowanym znacznie podnosi koszty systemu. Wymienione niedociągnięcia stały się przyczyną poszukiwania rozwiązań, które pozwoliłyby na obniżenie kosztów budowy systemów kanalizacyjnych. Prace prowadzone są wielotorowo, przy czym największe szanse powodzenia mają dwa kierunki postępowania. Pierwszy w oparciu o skomplikowane analizy, prowadzone przy pomocy maszyn cyfrowych, zmierza w kierunku optymalizacji układu sieci, przy uwzględnieniu kryterium jednoczesnej optymalizacji zagłębienia sieci [3]. Drugi natomiast oparty jest na jak najszerszym stosowaniu pomp zatapialnych [3, 5, 6, 15]. Materiały informacyjne najbardziej znanych w Polsce firm FLYGT AB [8], OY E. SÄRLIN AB [9] i ABS PUMPEN AG [7] przedstawiają charakterystyki przepływu pomp (rys. 1), które świadczą o możliwości ich stosowania w szerokim zakresie natężeń przepływu i wysokości podnoszenia.



Rys. 1 Przedział stosowania pomp zatapialnych

Zastosowanie pomp zatapialnych nie tylko umożliwia optymalizację maksymalnego zagłębienia kanałów. Stosując je można również zmniejszyć minimalną głębokość zagłębienia kanałów do granicy dopuszczalnej, np. głębokości przemarzania gruntu. Jest to możliwe

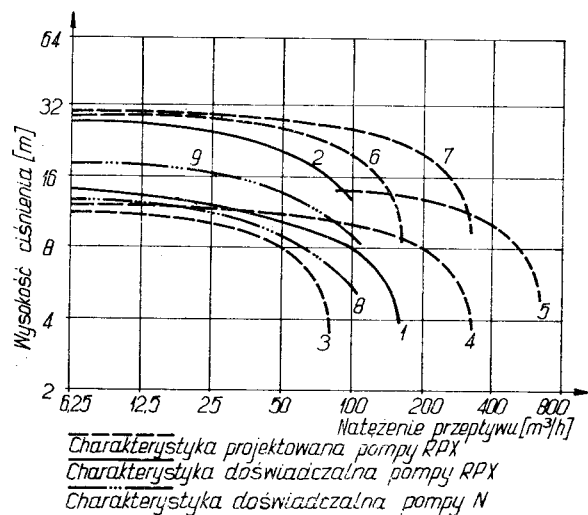
dzięki zastosowaniu automatycznie sterowanych małych pomp zatapialnych zainstalowanych w przydomowych lub przemysłowych małych zbiornikach wyrównawczych. Jednocześnie staje się ekonomicznie uzasadnione kanalizowanie terenów wiejskich (rys. 2), na których budowa kanalizacji grawitacyjnej była niemożliwa, a budowa kanalizacji z tradycyjną pompownią, ze względów techniczno-ekonomicznych była nieuzasadniona.



Rys. 2 Przykład kanalizacji terenów wiejskich o rozproszonej zabudowie: a) plan instalacji (1 — kanał odprowadzający ścieki, 2 — rurociąg ciśnieniowy, 3 — zbiornik wyrównawczy z pompą zatapialną), b) przekrój przez zbiornik wyrównawczy

Biorąc pod uwagę możliwość zdalnego dozoru pompowni automatycznej należy stwierdzić, że pompy zatapialne zrewolucjonizowały odprowadzanie ścieków. Jednakże mimo prób rozpowszechniania tego typu rozwiązań, czynionych od około dziesięciu lat [15] oraz pojawienia się polskiego typoszeregu pomp zatapialnych [16], a także mimo obecności na polskim rynku przedstawicieli trzech przodujących firm zachodnich [7—9] — nie obserwuje się znaczących prac inwestycyjnych i modernizacyjnych z zastosowaniem pomp zatapialnych i budowanych na ich bazie pompowni. Barierą w szerokim stosowaniu pomp firm zachodnich są ich ceny. Istnieje możliwość wypożyczenia pomp

firmy FLYGT AB, jednakże wysokość opłat eksploatacyjnych przekreśla sens stosowania ich w pracy ciągłej. Od pewnego czasu czynione są próby kooperacyjnego wytwarzania pomp firmy OY E. SARLIN AB [5, 6]. Stwierdzić jednak należy, że proponowana forma współpracy ma postać eksportu znacznych ilości surowych odlewów w zamian za stosunkowo niewielką ilość pomp wybranych typów. Na zakończenie rozważań należy przedstawić istniejące prototypy polskich pomp zatapialnych do przetłaczania ścieków. Otóż w Oddziale Terepowym OBR Pomp Przemysłowych w Kielcach zaprojektowano typoszereg pomp do ścieków i osadów [16]. Jak wynika z dostępnych informacji, obecnie trwają prace nad prototypami i serią informacyjną dwóch spośród siedmiu zaprojektowanych pomp [11, 12]. Tempo tych prac jest jednak zbyt wolne, aby w najbliższym czasie można się było spodziewać wystarczającej podaży pomp. Równocześnie trwają prace nad pompami zatapialnymi do gnojowicy [10]. Jednakże dotychczas nie określono ani docelowych charakterystyk typoszeregu tych pomp, ani też planowanej wielkości ich produkcji. Na rysunku 3 przedstawiono wstępne charakterystyki pomp RPX [11, 12, 16] i pomp typu N [10].



Rys. 3 Charakterystyki pomp zatapialnych typu RPX i typu N [10, 11, 12, 16] (1 — pompy RPX 100—200/4, 2 — pompy RPX 80—250/7,5, 3 — pompy RPX 80—200/3, 4 — pompy RPX 150—250/11, 5 — pompy RPX 200—315/22, 6 — pompy RPX 100—250/15, 7 — pompy RPX 150—315/22, 8 — pompy N 418 z wirnikiem o średnicy 220 mm i szerokości łopatek wirnika 14 mm, 9 — pompy N 418 z wirnikiem o średnicy 220 mm i szerokości łopatek wirnika 28 mm)

Wnioski

1. Wobec konieczności racjonalizacji gospodarki ściekowej w Polsce, należy — poza sporadycznie czynionymi zakupami pomp zatapialnych dla szczególnie ważnych inwestycji — przystąpić do jak najszybszego uruchomienia produkcji typoszeregu pomp RPX. Jednocześnie należy prowadzić prace unifikacyjne, mające na celu opracowanie polskiego katalogu typowych rozwiązań pompowni ściekowych,

przeznaczonych do montowania na sieci. Przy opracowaniu katalogu należy korzystać z dorobku i dostępnych materiałów informacyjnych firm o ugruntowanej renomie, starając się uwzględnić specyficzne warunki w modernizowanych i nowo projektowanych systemach transportu ścieków.

2. Zastosowanie pomp zatapialnych pozwoli obniżyć koszty budowy sieci i pompowni sieciowych, a tym samym umożliwi zaoszczędzenie znacznych sum inwestycyjnych, które mogą być przeznaczone na rozszerzenie typoszeręgu polskich pomp zatapialnych. Opracowanie konstrukcji i wdrożenie do seryjnej produkcji polskich pomp zatapialnych, umożliwi racjonalizację projektowania oraz budowy i eksploatacji sieci kanalizacyjnych.

LITERATURA

1. P. BŁASZCZYK: Problemy modernizacji systemów kanalizacyjnych. II Zjazd Kanalizatorów Polskich „POLKAN 85”, PZITS, Łódź 1985.
2. W. BŁASZCZYK, H. STAMATELLO, P. BŁASZCZYK: Kanalizacja, sieci i pompownie. Arkady, Warszawa 1983.
3. M. BULZACKI: Optymalizacja zagłębienia sieci kanalizacyjnych. Mat. konf. nauk.-techn. „Wynalazczość i racjonalizacja w wodociągach i kanalizacji”, PZITS, Łódź 1984.
4. Czy płyną ścieki? — Przegląd Techniczny nr 13, 1986.
5. A. LEONCZYK: Możliwość wypłycenia kanalizacji miejskiej z zastosowaniem pomp zatapialnych. Mat. konf. nauk.-techn. „Wynalazczość i racjonalizacja w wodociągach i kanalizacji”, PZITS, Łódź 1984.
6. A. LEONCZYK: Niektóre właściwości budowy pompowni kanalizacyjnych i konstrukcji pomp zatapialnych firmy OY E. SARLIN AB z Finlandii. II Zjazd Kanalizatorów Polskich „POLKAN 85”, PZITS, Łódź 1985.
7. Materiały informacyjne firmy ABS PUMPEN AG, RFN.
8. Materiały informacyjne firmy FLIT AB, Szwecja.
9. Materiały informacyjne firmy OY E. SARLIN AB, Finlandia.
10. Materiały informacyjne Instytutu Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie (niepublikowane).
11. Materiały informacyjne Oddziału Zamiejscowego OBR Pomp Przemysłowych w Kiełcach (niepublikowane).
12. Materiały informacyjne Warszawskiej Fabryki Pomp (niepublikowane).
13. E. WL. MIELCARZEWICZ: Kierunki badań niezbędnych dla postępu technicznego w kanalizacji. II Zjazd Kanalizatorów Polskich „POLKAN 85”, PZITS, Łódź 1985.
14. Normatyw techniczny projektowania pompowni dla kanalizacji komunalnej. Zarządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych oraz Ministra Gospodarki Komunalnej 20 X 1966 r., Dziennik Budownictwa, nr 9 1967.
15. A. NOWAKOWSKA-BŁASZCZYK, W. MIŁOSZEWICZ-KICINSKA: Analiza możliwości zastosowania w kanalizacji pompowni z pompami zanurzonymi. Mat. konf. nauk.-techn. „Postęp techniczny w kanalizacji”, PZITS, Wrocław 1977.
16. M. WOJTYNA: Pompy zatapialne dla kanalizacji. II Zjazd Kanalizatorów Polskich „POLKAN 85”, PZITS, Łódź 1985.
17. Praca zbiorowa: Zasady planowania i projektowania systemów kanalizacyjnych w aglomeracjach miejsko-przemysłowych i dużych miastach. Instytut Kształtowania Środowiska, Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1983.

M. Kalisz

SUBMERGABLE PUMPS AS AN IMPORTANT ELEMENT OF SEWER SYSTEMS

Making use of the principles of sewer system design,

a number of different variants were discussed. One of these involves commercially available submergible pumps which may be considered as improving the design, construction and operation of sewer systems.