

Kanalizacja podciśnieniowa jako rozwiązanie systemów kanalizacji w terenach o gęstej zabudowie

Mgr inż. Jarosław Piętka, dyrektor ds. kontraktów, Envirotech sp. z o.o.

1. Wprowadzenie

Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych jest wymuszona postępującym „zużyciem” materii budowlanej oraz obserwowanym przez ostatnie lata zwiększeniem zainteresowania lokalami, często zabytkowymi w centrach miast osób wymagających wysokiego standardu przestrzeni życiowej. Centra miast powtórnie stają się atrakcyjne zwłaszcza dla tzw. klasy średniej.

Infrastruktura terenów zurbanizowanych często jest w złym stanie technicznym i wymaga gruntownego remontu czy też wymiany. Często też zdarza się, że brak jest niektórych sieci uzbrojenia terenu – najczęściej kanalizacji, w miejsce której budowane były zbiorniki bezodpływowe. Odbudowa, a często nawet budowa od podstaw systemu kanalizacji sanitarnej w gęstej zabudowie wieloletnich budynków stwarza duże trudności i wiąże się z wysokimi kosztami inwestycyjnymi. Podstawowym czynnikiem utrudniającym realizację budowy sieci kanalizacji sanitarnej jest ograniczona ilość miejsca na prowadzenie robót ze względu na gęstą zabudowę oraz zły stan techniczny budynków, a zwłaszcza ich fundamentów.

Specyfika kanalizacji podciśnieniowej pozwala na wykonywanie sieci w płytkich i wąskich wykopach, co jest bardzo istotne w przypadku powyższych trudności realizacyjnych.

Dodatkową zaletą kanalizacji podciśnieniowej jest szczelność tego systemu, nie występują więc niedogodności związane z odorami. System kanalizacji podciśnieniowej jest więc systemem, który może znaleźć szerokie zastosowanie w rewitalizacji terenów zurbanizowanych o gęstej zabudowie.

2. Budowa i zasada działania systemu kanalizacji podciśnieniowej

Budowa systemu kanalizacji podciśnieniowej została szerzej omówiona w artykule [2].

W tym artykule zostaną szerzej omówione podstawowe elementy systemu kanalizacji podciśnieniowej, które w istotny sposób wpływają na możliwość stosowania tego rodzaju kanalizacji w rewitalizacji obszarów zurbanizowanych.

W systemach kanalizacji podciśnieniowej stosowane są zarówno instalacje oraz sieci kanalizacji podciśnieniowej. Instalacje kanalizacji podciśnieniowych nie są przedmiotem tego artykułu.

Jako podstawowe elementy sieci kanalizacji podciśnieniowej wymienić należy:

- odcinek kanalizacji grawitacyjnej doprowadzającej ścieki z budynku,
- studzienki zbiorcze z zaworami opróżniającymi,
- sieć przewodów podciśnieniowych,
- stację próżniowo-pompową wraz ze zbiornikiem podciśnieniowym i pompownią tłoczną.

Ścieki z budynku odprowadzane są grawitacyjnie do studzienki zbiorczej z zaworem opróżniającym, z której pod wpływem podciśnienia są transportowane do zbiornika podciśnieniowego zlokalizowanego na terenie stacji próżniowo-pompowej. Do pojedynczej studni zbiorczej mogą trafiać ścieki z kilku budynków – liczba możliwych do podłączenia odbiorców jest określana indywidualnie w zależności od przyjętego rodzaju studni zbiorczej z zaworem opróżniającym oraz układu sieci kanalizacji podciśnieniowej.

Ze stacji próżniowo-pompowej ścieki transportowane są bezpośrednio do oczyszczalni lub trafiają do sieci kanalizacji.

3. Kanalizacja grawitacyjna

Dla zapewnienia prawidłowego działania całego systemu kanalizacji podciśnieniowej konieczne jest dostarczenie do systemu odpowiedniej ilości powietrza. Istotną rolę w tym zakresie spełnia instalacja kanalizacji sanitarnej w budynku oraz odcinek łączący budynek ze studnią zbiorczą z zaworem opróżniającym.

Prawidłowa wentylacja zabezpiecza również przed wpływem podciśnienia na pracę instalacji przez np. wysysanie wody z syfonów.

Odcinek grawitacyjny stanowi jednocześnie dodatkową objętość, którą można wykorzystać jako dodatkową retencję – zgodnie z normą PN-EN 1091:2002 Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej. W przypadku terenów, które są zagrożone zalaniem, rura napowietrzająca odcinek grawitacyjny powinna być wyprowadzona na wymaganą wysokość, aby uniemożliwić zalanie w przypadku powodzi. Jednocześnie należy pamiętać o zgodności z wymaganiami obowiązujących przepisów dotyczących lokalizacji wentylacji instalacji kanalizacyjnych.

W przypadku systemów kanalizacji podciśnieniowej układ wysokościowy nie wpływa negatywnie na odprowadzanie

ścieków nawet z budynków podpiwniczonych. Istnieje możliwość zastosowania rozwiązań montowanych bezpośrednio w piwnicy budynków, co w istotny sposób ułatwia odprowadzanie ścieków z takich budynków i umożliwia rezygnację z dodatkowych układów przetłaczania ścieków w pojedynczych budynkach.

3.1. Studnie zbiorcze z zaworem opróżniającym

W artykule przedstawiono rozwiązania techniczne stosowane w systemie kanalizacji podciśnieniowej firmy Roediger. Studnia zbiorcza z zaworem opróżniającym produkcji Roediger wykonana jest z tworzywa sztucznego. Dzięki zastosowaniu specjalnej konstrukcji oraz uszczelnienia przejść instalacji przez zbiornik uzyskuje się szczelność studni, co zabezpiecza przed infiltracją wód gruntowych oraz eksfiltracją ścieków do gruntu.

Studnie zbiorcze z zaworem opróżniającym wyposażone są w elementy monitoringu, które umożliwiają w czasie rzeczywistym obserwację stanu pracy studni oraz na archiwizowanie stanów w bazie danych.

Monitoring pracy studni zbiorczej z zaworem opróżniającym obejmuje następujące sygnały:

- stan otwarcia zaworu: otwarty/zamknięty,
- pozycję pływaka: osiągnięty poziom max.

Sygnały z elementów monitoringu zainstalowanych w studni zbierane są systemem monitoringu (kable monitoringu układane są wzdłuż rurociągów podciśnieniowych) i transmitowane do stacji próżniowo-pompowej. Na uwagę zasługuje fakt, że system monitoringu opiera się na sygnale niskoprądowym 24 V i nie wymaga dodatkowego zasilania studni zbiorczych w energię elektryczną. Całe zasilanie realizowane jest centralnie ze stacji próżniowo-pompowej, a jedynie w przypadku rozległych sieci w określonych na etapie projektowania miejscach montowane są wzmacniacze sygnału monitoringu.

Dzięki sygnałom wysyłanym z każdej studni operator na bieżąco jest informowany o nietypowym działaniu studni, np. zbyt długi czas otwarcia zaworu lub awarii sygnał max sygnalizowany przez pływak zainstalowany w części mokrej.

W oparciu o liczbę cykli otwarć zaworów można oszacować ilość odprowadzanych z posesji ścieków. W przypadku nielegalnego włączenia do przyłącza grawitacyjnego ścieków deszczowych operator z łatwością zauważy zwiększenie częstotliwości pracy zaworu, co może świadczyć o korzystaniu z kanalizacji niezgodnie z przepisami.

Firma Roediger zasadniczo oferuje dwa główne typy studni zbiorczych typu G (rys. 1) oraz typu Z (rys. 2). Studnie typu G są produktem standardowym zalecanym do montażu w terenach nie narażonych na ruch kołowy natomiast studnie typu Z są przystosowane do montażu w terenach narażonych na ruch kołowy. W połączeniu z odpowiedniej klasy włazem żeliwnym oraz pierścieniem odciążającym mogą swobodnie być zamontowywane w terenach gdzie wymagana jest praca przy klasie obciążenia D400.

W przypadku gdy gęstość zabudowy uniemożliwia zabudowę studni zbiorczych z zaworem opróżniającym w terenie, istnieje możliwość zabudowy studni bezpośrednio w piwnicy budynku. Przykład takiej zabudowy pokazano na rysunku 3.



Rys. 1. Studnia zbiorcza z zaworem opróżniającym Roevac® typu G-65 produkcji Roediger [1]



Rys. 2. Studnia zbiorcza z zaworem opróżniającym Roevac® typu Z-75 produkcji Roediger [1]



Rys. 3. Studnia zbiorcza z zaworem opróżniającym montowana w piwnicy [1]

W odróżnieniu od studni w kanalizacji grawitacyjnej czy też wentylacji przepompowni ścieków w kanalizacji tłocznej w przypadku studni kanalizacji podciśnieniowej nie występuje uciążliwość odorowa, ponieważ wentylacja komory ściekowej realizowana jest poprzez pion instalacji kanalizacji w budynku zakończony wywiewką na dachu, a ze względu na stosunkowo niewielką retencję nie występuje zjawisko zagniwania ścieków w studni zbiorczej.

Całkowita szczelność studni zabezpiecza ją również przed wpływem ewentualnych podstopień, w takim przypadku system kanalizacji podciśnieniowej, jeżeli nie została uszkodzona na stacji próżniowo-pompowa, może funkcjonować bez zakłóceń, również jeżeli teren został podtopiony.

Całkowita szczelność studni zabezpiecza ją również przed wpływem ewentualnych podstopień, w takim przypadku system kanalizacji podciśnieniowej, jeżeli nie została uszkodzona na stacji próżniowo-pompowa, może funkcjonować bez zakłóceń, również jeżeli teren został podtopiony.

3.2. Sieć przewodów podciśnieniowych

Na wstępie artykułu jako niewątpliwą zaletę systemu kanalizacji podciśnieniowej podano sposób montażu sieci przewodów podciśnieniowych.

Sieć podciśnieniowa jest układana w charakterystyczny sposób, tzw. profil zębaty ze spadkiem (minimalny spadek 0,2%) w kierunku stacji próżniowo-pompowej oraz ze stosowaniem tzw. wzniosów, co umożliwi układanie sieci na bardzo małych głębokościach (poniżej głębokości przemarzania) nawet w terenach płaskich.

Istnieje również możliwość wykonywania sieci kanalizacji podciśnieniowej metodami bezwykopowymi. Wówczas minimalny spadek przewodów powinien być na poziomie 0,5% w celu uniknięcia występowania przeciwsпадków wynikających z braku pełnej kontroli podczas prowadzenia prac metodami bezwykopowymi.

Ze względu na to, że przepływ ścieków w rurociągach jest wymuszony podciśnieniem przy zachowaniu dużych przepustowości, istnieje możliwość montażu rurociągów o stosunkowo niewielkich średnicach. To w połączeniu z małymi



Rys. 4. Montaż kanalizacji podciśnieniowej (fot. archiwum autora)

głębokościami pozwala na wykonywanie wąsko przestrzennych wykopów. Oczywiście sposób realizacji robót ziemnych w dużym stopniu jest wymuszony warunkami grunto-wodnymi.

Z praktyki autora artykułu wynika, że w przypadku kiedy roboty ziemne oraz montażowe są utrudnione, co często ma miejsce w terenach zurbanizowanych ze względu na gęstość zabudowy oraz dużą ilość uzbrojenia podziemnego, montaż przewodów

kanalizacji na małej głębokości jest bardzo istotnym czynnikiem pozwalającym obniżyć koszty inwestycyjne.

Jednocześnie ze względu na sposób łączenia przewodów kanalizacji podciśnieniowej wykonywanych głównie z rurociągów PE łączonych poprzez zgrzewanie elektrooporowe lub doczołowe zapewniona jest bardzo wysoka szczelność i trwałość całej sieci. Pozwala to uniknąć kosztownych napraw w późniejszym etapie eksploatacji.

Na sieci przewodów podciśnieniowych oprócz wzniosów montowane są zasowy strefowe, inspekcje sieciowe, inspekcje końcowe oraz stacje napowietrzające.

W sieci podciśnieniowej elementem niezbędnym jest system monitoringu. Najczęściej spotykany jest kablowy system monitoringu (względny niezawodności oraz niższe koszty inwestycyjne). Kable monitoringu są układane w tym samym wykopie co rurociągi podciśnieniowe.

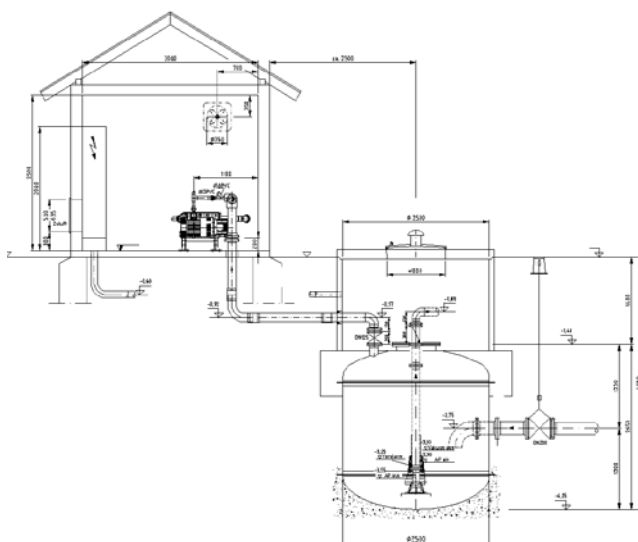
Prowadzenie robót w wykopie wąsko przestrzennym zabezpieczonym szalunkiem typu BOX przedstawiono na rysunku 4. Odwodnienie realizowane jest poprzez wykonanie drenażu na dnie wykopu.

3.3. Stacja próżniowo-pompowa

Głównym elementem systemu kanalizacji podciśnieniowej jest stacja próżniowo-pompowa. Co charakterystyczne, centralnie zlokalizowana stacja próżniowo-pompowa może obsługiwać kilkaset studni zbiorczych z zaworem opróżniającym. Umożliwia zatem niezakłóconą pracę całego systemu przy zapewnieniu dostawy energii elektrycznej tylko do jednego miejsca. W przypadku zaniku zasilania energii elektrycznej istnieje możliwość zasilania stacji próżniowo-pompowa z agregatu prądotwórczego.

W układ stacji próżniowo-pompowej wchodzi następujące elementy/obiekty:

- zbiornik podciśnieniowy: pionowy lub poziomy, zlokalizowany w budynku stacji lub podziemny zlokalizowany poza budynkiem;
- pompy próżniowe, które są odpowiedzialne za wytworzenie odpowiedniego poziomu podciśnienia w celu umożliwienia transportu ścieków do zbiornika podciśnieniowego;
- pompy tłoczne – ścieki zgromadzone w zbiorniku podciśnieniowym odprowadzane są rurociągiem tłocznym bezpośrednio



Rys. 5. Stacja próżniowo-pompowa [1]

na oczyszczalnię ścieków lub do kolejnego odcinka kanalizacji;

- biofiltr powietrza, który zapewnia unieszkodliwienie odorów powstających w kanalizacji podciśnieniowej;
- układ monitoringu i sterowania siecią kanalizacji podciśnieniowej.

Przekrój stacji próżniowo-pompowej ze zbiornikiem pionowym podziemnym zlokalizowanym poza budynkiem stacji przedstawiono na rysunku 1.

W stacji próżniowo-pompowej zlokalizowany jest układ monitoringu i sterowania pracą całej sieci kanalizacji podciśnieniowej. System ten umożliwi analizę pracy całej sieci oraz korektę parametrów pracy pomp próżniowych oraz tłocznych. Możliwości monitorowania pracy sieci i poszczególnych urządzeń oraz ich dalsze przesyłanie są bardzo rozbudowane i dostosowywane do potrzeb użytkownika.

Budynek stacji próżniowo-pompowej jest małych rozmiarów. Praca pomp próżniowych nie powoduje uciążliwości związanych z emisją hałasu. Wyposażenie stacji próżniowo-pompowej w biofiltr powietrza zabezpiecza przed wydostawaniem się odorów do otoczenia. Powyższe istotnie wpływa na możliwość lokalizowania stacji próżniowo-pompowych w centrum terenów zurbanizowanych bez szkody dla mieszkańców. Przykładem może być tutaj stacja próżniowo-pompowa w Odolanowie, która zlokalizowana jest w pobliżu parku w centrum miasta.

4. Kanalizacja podciśnieniowa: zasada działania

Ścieki sanitarne odprowadzane z budynku trafiają odcinkiem grawitacyjnym do części mokrej studni zbiorczej z zaworem opróżniającym. Spiętrzanie się ścieków w zbiorniku powoduje wzrost ciśnienia w rurze sensorowej. Rura sensorowa jest potężona przewodami pneumatycznymi ze sterownikiem zaworu podciśnieniowego.

W momencie osiągnięcia ustawionego ciśnienia w rurze sensorowej następuje otwarcie zaworu i odessanie odpowiedniej

porcji mieszaniny ścieków. W przypadku gdy ciśnienie w rurze sensorowej nie spadnie poniżej zadanej wartości, następuje powtórzenie cyklu otwórz/zamknij zaworu podciśnieniowego. W ostatnim cyklu następuje zasanie pewnej ilości powietrza.

W rurociągach podciśnieniowych ma miejsce transport mieszaniny ścieków i powietrza. Prędkości przepływu w rurociągach wahają się w przedziale 5–7 m/s. Tak duże prędkości zapobiegają sedymentacji zawiesin oraz umożliwiają budowę przewodów o stosunkowo małych średnicach.

Ścieki trafiają do zbiornika podciśnieniowego, który jest jednocześnie zbiornikiem retencyjnym dla pomp tłocznych, które odprowadzają ścieki bezpośrednio na oczyszczalnię ścieków lub przetłaczają je do dalszego transportu przewodami kanalizacji grawitacyjnej.

5. Kanalizacja podciśnieniowa: ograniczenia i wady

System kanalizacji podciśnieniowej wymiarowany jest w oparciu o normy i zalecenia projektowe [3, 4]. Zauważyć jednak należy, że dokumenty te nie są poparte takimi podstawami naukowymi jak wymiarowanie innych układów hydraulicznych, np. kanalizacja tłoczna.

Obliczenia przeprowadzane przez projektantów często są wykonywane w oparciu o wytyczne producenta systemu, jaki został przyjęty do zastosowania. W praktyce powoduje to, że nie ma możliwości zmiany systemu danego producenta po wykonaniu projektu wykonawczego bez ponownego przeprowadzenia obliczeń hydraulicznych.

Sytuacja kiedy dokumentacja projektowa jest wykonywana pod ścisłym nadzorem producenta, gwarantuje jej wykonanie zgodnie z jego wymaganiami, ale z drugiej strony sprowadza na projektanta, który ponosi odpowiedzialność za prawidłowość jej wykonania, ryzyko popełnienia błędów nie wynikających z jego winy. Jednak w myśl obowiązujących przepisów to projektant jest odpowiedzialny za prawidłowe opracowanie dokumentacji projektowej i przyjętych rozwiązań.

Zauważyć również należy, że brak podstaw naukowych do projektowania kanalizacji podciśnieniowej w dużej mierze wynika z nieustalonego charakteru przepływu płynu o zmiennych właściwościach (mieszanina ścieków i powietrza w zmiennych proporcjach), co w istotny sposób utrudnia opracowanie modelu matematycznego umożliwiającego wykonywanie obliczeń hydraulicznych sieci kanalizacji podciśnieniowej [5, 6, 7].

Ograniczeniem w zakresie długości sieci kanalizacji podciśnieniowej, a właściwie pojedynczego odgałęzienia sieci (odcinek krytyczny) jest wysokość strat ciśnienia na tym odcinku. W oparciu o wytyczne do projektowania firmy Roediger Vacuum [1] suma strat hydrostatycznych na odcinku nie powinna przekraczać 0,41 bara. Wartość ta wynika z następujących założeń:

- podciśnienie w zbiorniku podciśnieniowym wynosi: -0,63 bar (podciśnienie dyspozycyjne),
 - minimalne podciśnienie umożliwiające aktywowanie zaworu opróżniającego wynosi: -0,22 bar
- stąd: $0,22 + 0,41 = 0,63$ bar.

Zgodnie z wytycznymi firmy Roediger Vacuum w terenie płaskim maksymalna długość kolektora kanalizacji podciśnieniowej wynieść może do 4,0 km. W przypadku terenu o naturalnym nachyleniu istnieje możliwość wykonania kolektora o większej długości. Zastosowanie długich odcinków sieci kanalizacji podciśnieniowej wymaga stosowania na końcówkach odcinków stacji napowietrzających – celem zapewnienia odpowiedniej ilości powietrza niezbędnej do prawidłowej pracy sieci. Takie rozwiązanie powoduje, że czas pracy pomp próżniowych się wydłuża, a tym samym rosną koszty eksploatacji systemu (energia elektryczna, koszty serwisowania urządzeń).

Z wad kanalizacji podciśnieniowej należy wymienić małą tolerancję na błędy wykonawcze oraz awaryjność systemu monitoringu.

Sieć kanalizacji podciśnieniowej budowana jest z rurociągów o stosunkowo małych średnicach w porównaniu z innymi systemami kanalizacji (zwłaszcza grawitacyjnej). Dodatkowo rodzaj przepływu mieszaniny ścieków i powietrza wymuszony podciśnieniem powoduje, że pojawienie się odchyłek od zaprojektowanego profilu sieci może powodować, że podciśnienie będzie niewystarczające do transportu ścieków. Przykładowo w zadaniu „Uporządkowanie gospodarki ściekowej na terenie Aglomeracji Odolanów” dopuszczalna różnica w rzędnych wysokościowych układanych rurociągów podciśnieniowych nie mogła wynosić więcej niż $\pm 0,5$ cm [8].

System monitoringu sieci kanalizacji podciśnieniowej jest elementem całego systemu kanalizacji podciśnieniowej, który wykazuje największą awaryjność, a jednocześnie jego brak praktycznie uniemożliwia właściwą eksploatację tego rodzaju kanalizacji. W przypadku nieprawidłowego zabezpieczenia elementów monitoringu w studzienkach zbiorczych często dochodzi do awarii spowodowanych występującą w studzienkach wilgocią.

6. Kanalizacja podciśnieniowa w praktyce

W latach 2011–2014 konsorcjum firm Envirotech Sp. z o.o. oraz WUPRINŻ SA z Poznania oraz przedsiębiorstwo Hydrobiel z Żar zrealizowało budowę największej w ostatnich latach instalacji kanalizacji podciśnieniowej w Polsce.

Zadanie inwestycyjne o nazwie „Uporządkowanie gospodarki ściekowej na terenie aglomeracji Odolanów” obejmowało w swoim zakresie budowę oczyszczalni ścieków w miejscowości Raczyce oraz budowę sieci podciśnieniowej kanalizacji sanitarnej dla miasta Odolanów oraz przyległej miejscowości Raczyce o łącznej długości ponad 26 kilometrów.

W mieście Odolanów zainstalowano 564 studni zbiorczych i wykonano blisko 20 km sieci kanalizacji podciśnieniowej. Przed zrealizowaniem projektu ścieki z większości nieruchomości w Odolanowie były odprowadzane do zbiorników bezodpływowych, a następnie transportowane taborem asenizacyjnym do oczyszczalni ścieków w Raczycach. Mniejsza część miejscowości była skanalizowana kanalizacją ogólnospławną oraz kanalizacją sanitarną grawitacyjną.

Na etapie koncepcji budowy systemu kanalizacji sanitarnej w Odolanowie rozważano dwa systemy: grawitacyjno-tłoczny

oraz podciśnieniowy. Ze względu na ukształtowanie terenu budowa systemu kanalizacji sanitarnej w całości w systemie grawitacyjnym była niemożliwa.

W analizie opcji wariant z systemem kanalizacji podciśnieniowej został oceniony korzystniej i wdrożony do realizacji.

Na etapie realizacji potwierdziły się wszystkie obawy, jakie inwestor przewidywał, planując inwestycję:

- występowanie wysokiego poziomu wód gruntowych,
- występowanie złych warunków gruntowych wymagające wymiany gruntu,
- zły stan techniczny istniejącej infrastruktury podziemnej,
- zły stan techniczny konstrukcji dróg,
- zły stan techniczny budynków sąsiadujących bezpośrednio z trasą kanalizacji.

Zastosowanie systemu kanalizacji podciśnieniowej pozwoliło na prowadzenie robót w sposób umożliwiający maksymalne obniżenie wpływu powyższych czynników na realizację inwestycji. Ze względu na płytkie posadowienie i małe średnice rurociągów roboty mogły być prowadzone przy zastosowaniu typowych lekkich szalunków typu BOX. Taka sytuacja pozwoliła na możliwie krótkie odwadnianie wykopów, co w bezpośredni sposób przekłada się na koszty realizacji inwestycji. Powyższe pozwoliło również na minimalizację ingerencji w infrastrukturę podziemną oraz drogową.

Brak konieczności wykonywania głębokich wykopów, które wymagałyby specjalistycznego zabezpieczenia łącznie z zastosowaniem ścianek szczelnych pozwoliło na zrealizowanie całej inwestycji bez uszkodzeń w zakresie konstrukcji budynków.

Niewątpliwą zaletą systemu kanalizacji podciśnieniowej jest możliwość „zasilania” całego systemu w jednym punkcie, jakim jest stacja próżniowo-pompowa. W terenach zurbanizowanych zwłaszcza o gęstej zabudowie miejsce, gdzie można lokalizować obiekty inżynieryjne jest bardzo ograniczone. W przypadku kanalizacji tłocznej wymagany byłby montaż kilkudziesięciu przepompowni, pod które należałoby wydzielić teren oraz doprowadzić zasilanie elektryczne. Stacja podciśnieniowa przejmuje wszystkie te funkcje, co w istotny sposób ułatwia rozwiązanie problemu związanego z lokalizacją obiektu w terenie. Jednocześnie zainstalowany na stacji próżniowo-pompowej biofiltr zabezpiecza przed powstaniem uciążliwości odorowych.

7. Podsumowanie

W maju 2018 roku Konsorcjum firm Envirotech Sp. z o.o. oraz WUPRINŻ SA z Poznania zakończyło zadanie polegające na budowie kolejnego systemu kanalizacji podciśnieniowej w gminie Odolanów. Tym razem budowa została zrealizowana w miejscowości Uciechów i obejmowała montaż 181 studni oraz jednej stacji próżniowo-pompowej. Obecnie realizowane są równoległe trzy inwestycje związane z budową systemów kanalizacji podciśnieniowej, w których udział bierze firma Envirotech Sp. z o.o., a następne są na etapie rozstrzygnięć postępowań przetargowych. Ostatnie lata pokazują bardzo duże zainteresowanie inwestorów tym systemem. System ten często stosowany jest w terenach o gęstej zabudowie i w wielu przypadkach może być wykorzystywany podczas rewitalizacji terenów zurbanizowanych. Jest to system, który pozwala na kanalizowanie również obszarów zurbanizowanych przy minimalizowaniu wpływu prowadzenia robót budowlanych na budynki oraz infrastrukturę podziemną i drogową.

Jednocześnie funkcjonowanie systemu kanalizacji podciśnieniowej jest bardzo mało uciążliwe również w przypadku awarii w tym braku zasilania w energię elektryczną, co w dobie rosnących oczekiwań społeczeństwa i podwyższającej się stopy życiowej jest czynnikiem bardzo istotnym.

Pamiętać jednak należy, że każda inwestycja musi być poprzedzona analizą opcji, która oprócz czynnika ekonomicznego zawierać będzie również czynnik społeczny.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Materiały szkoleniowe firmy Roediger Vacuum
- [2] Piętka J., Kanalizacja podciśnieniowa jako rozwiązanie systemów kanalizacji na terenach zagrożonych powodzią oraz o trudnych warunkach gruntowo-wodnych, Przegląd budowlany 9/2017, str. 24–27
- [3] ATV A 116: Specjalne systemy kanalizacji. Kanalizacja podciśnieniowa – kanalizacja ciśnieniowa. Zbiór normalizacyjny. Ścieki – odpady. DK 628.2.628.143.2–98, 1992
- [4] PN-EN 1091 Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej, PKN, 2002
- [5] Kalenik M., Ćwiek A., Badania eksploatowanej sieci kanalizacji podciśnieniowej w systemie AIRVAC., Gaz, Woda i Technika Sanitarna 3/2005, str. 26–30
- [6] Myczka J., Kanalizacja podciśnieniowa – cz. I, Inżynier budownictwa 3/2011
- [7] Myczka J., Kanalizacja podciśnieniowa – cz. II, Inżynier budownictwa 4/2011
- [8] Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Odolanów – kanalizacja podciśnieniowa