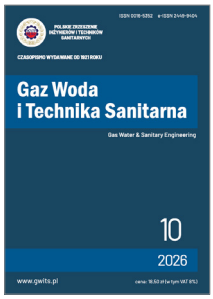
DOI: 10.65545/GWITS.2026.10.02

POLSKIE ZRZESZENIE INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH

Gaz Woda i Technika Sanitarna
Gas Water & Sanitary Engineering



Artykuł dostępny / Open Access: www.gwits.pl

Poprzeczna przeszkoda w kanale deszczowym – studium przypadku ku przestrodze

Transverse obstacle in a stormwater sewer – a cautionary case study

Małgorzata Kutyłowska[1]*

[1] *Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Wrocławska*
* *Kontakt / Correspondence: malgorzata.kutylowska@pwr.edu.pl*

Streszczenie:
W pracy ukazano nieprawidłowo wykonaną inwestycję polegającą na przecisku rury gazowej w poprzek istniejącego betonowego kanału deszczowego. Nieprawidłowość została zaobserwowana podczas rutynowej kontroli wykonanej metodą inspekcji telewizyjnej. Zwrócono uwagę na zagrożenia wynikające z takiej sytuacji i wskazano na możliwości poprawy w przyszłości w celu uniknięcia podobnych zdarzeń. Zaznaczono, iż kluczową rolę pełni nadzór budowlany, który powinien na bieżąco monitorować przebieg prac budowlanych. Natomiast kamerowanie kanalizacji powinno odbywać się również w sytuacji prowadzenia w pobliżu innych prac budowlanych, aby jak najszybciej zlokalizować nieprawidłowość.
Słowa kluczowe: beton, bezpieczeństwo, odpowiedzialność, przewód gazowy

Abstract:
This paper presents a case of a poorly executed project involving the pipe-jacking of a gas line across an existing concrete stormwater sewer. The defect was detected during a routine CCTV inspection. The risks associated with this situation are highlighted, and potential improvements for future projects are suggested to prevent similar incidents. Emphasis is placed on the crucial role of construction supervision in continuously monitoring the progress of construction work. Furthermore, it is noted that sewer inspections using camera equipment should also be conducted when other construction activities are taking place nearby, in order to detect any irregularities as quickly as possible.
Keywords: concrete, safety, responsibility, gas pipe

1. Wprowadzenie

W ostatnich latach zagadnienie bezpieczeństwa jest szeroko dyskutowane zarówno w codziennych rozmowach, jak i w opracowaniach naukowych mających na celu usystematyzowanie tej problematyki [1, 2]. Dodatkowo powstają opracowania dotyczące ochrony i bezpiecznego działania infrastruktury krytycznej w skali całego kraju [3], również w kontekście odporności cybernetycznej [4] i wpływu ewentualnych awarii informatycznych na bezpieczeństwo działania systemów wodociągowych [5].

W przypadku sieci kanalizacyjnych już kilka lat temu zostały opracowane i omówione metody oceny ryzyka awarii przewodów [6] z uwzględnieniem również występujących osadów [7]. Ponadto bezpieczeństwo funkcjonowania kanalizacji deszczowej i systemów odwodnienia związane jest z prawidłowym oszacowanie ilości opadów [8], co pozwoli uniknąć przeciążenia sieci i wylań na powierzchnię terenu. Niestety przeciętny użytkownik nie zdaje sobie sprawy, co tak naprawdę dzieje się pod ziemią i niekiedy sam przyczynia się do nieprawidłowego działania kanalizacji (głównie przewody ściekowe i ogólnospławne), co w formie popularnonaukowej zostało zaprezentowane na stronie internetowej Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Rzeszowie [9]. Natomiast w tym artykule aspekt bezpieczeństwa zostanie omówiony w kontekście nie tyle niefrasobliwości, ale wręcz podejścia podpadającego pod kodeks karny. Niniejsza praca jest kolejną częścią z serii dotyczącej ciekawych, a zarazem niebezpiecznych przypadków zaobserwowanych podczas inspekcji telewizyjnej przeprowadzanej w ramach planowych prac zespołu zajmującego się kamerowaniem kanalizacji w miejskim przedsiębiorstwie komunalnym. Dwa wcześniejsze opracowania [10, 11] dotyczyły nagłego zawału kanału w trakcie inspekcji oraz deformacji tworzywowego kanału po krótkim czasie eksploatacji. Natomiast celem tej pracy jest ukazanie sytuacji skrajnie groźnego sposobu rozwiązania skrzyżowania dwóch podziemnych rurociągów (kanał deszczowy i gazociąg). Poza aspektami czysto technicznymi artykuł ma na celu zwrócenie uwagi na konieczność odpowiedzialnego nadzoru i odbioru prac

Artykuł / Article: Nadesłany / Received: 7.10.2026; Zrecenzowany / Revised: 14.10.2026; Zaakceptowany / Accepted: 16.10.2026; Opublikowany / Published: 26.10.2026

Prawa autorskie: © 2026 autorów. Licencjobiorca: PZITS. Artykuł w otwartym dostępie na licencji Creative Commons CC BY 4.0. / Copyright: © 2026 by the authors. Licensee PZITS. This article is an open access under the Creative Commons CC BY 4.0 license.

wykonawczych w miejscach, w których mamy do czynienia z możliwością ewentualnej kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną. Ponadto celem jest wskazanie na potencjalne zagrożenia i ich skutki oddziałujące na mieszkańców i całą okolicę w pobliżu zaobserwowanej nieprawidłowości w działaniu różnego typu rurociągów, zwłaszcza jeśli jednym z przewodów jest gazociąg. Należy oczywiście podkreślić już na wstępie, że taka sytuacja, jak opisana poniżej nie powinna była się zdarzyć, gdyż jest to złamanie wszelkich standardów i moim zdaniem powinno to grozić nawet odpowiedzialnością karną. Opisywany przypadek kolizji dwóch sieci ma służyć jako przykład ogromnych błędów i delikatnie mówiąc zaniedbań oraz powinien być przestrogą dla wszystkich, począwszy od projektantów, poprzez wykonawców i eksploatatorów sieci, a skończywszy nawet na zwykłych użytkownikach infrastruktury komunalnej. Zwłaszcza, że ta ostatnia grupa nie zdaje sobie niemal wcale sprawy, że może chodzić po dosłownie tykającej bombie w postaci źle wykonanych robót inżynierskich, które na powierzchni wcale nie są uwidocznione. Miejmy nadzieję, że podobnych przypadków nie ma prawie wcale w skali całego kraju, jednakże odpowiedzialność i działanie właśnie ku przestrodze skłoniło do podjęcia tego jakże ważkiego, acz trochę niewygodnego tematu.

2. Metodyka badań i poligon badawczy

Analizowany odcinek kanalizacji deszczowej zlokalizowany jest w pewnej części miasta. Z oczywistych względów nie mogą zostać podane zbyt szczegółowe dane dotyczące lokalizacji i prac naprawczych oraz postępowań wyjaśniających, które miały miejsce po kamerowaniu i obejmowały rozwiązanie problemu ewidentnej kolizji dwóch sieci infrastruktury podziemnej (kanalizacja deszczowa i sieć gazowa). Asfaltowa ulica, pod którą znajduje się kanał deszczowy, jest wąską osiedlową drogą, na której ledwo mieszczą się dwa samochody, i której stan techniczny przedstawiony jest na rysunku 1. Pobocze jest nieutwardzone, a niecki terenowe gromadzą wodę opadową (rys. 1a), co już na pierwszy rzut oka wskazuje na nieprawidłowe odprowadzenie wód opadowych z ulicy. Ponadto analiza rys. 1b wskazuje na wielkie zaniedbania w sposobie eksploatacji wpustów deszczowych. Okoliczna zabudowa stanowi domy jednorodzinne zarówno poniemieckie, jak i nowsze z lat 70–80. XX w. To rozróżnienie na lata budowy ma znaczenie w kontekście zaobserwowanej w trakcie badań przeszkody we wnętrzu kanału deszczowego.



Rys. 1. Lokalizacja kanalizacji; a) osiedlowa uliczka, b) wpust deszczowy (źródło: Google Maps)
Fig. 1. Stormwater sewer localization; a) neighborhood street, stormwater inlet (source: Google Maps)

W tabeli 1 zestawiono podstawowe parametry techniczne badanego odcinka sieci deszczowej. Badaniu pod spadek został poddany betonowy kanał o średnicy 0,2 m. Inspekcja telewizyjna w ramach typowej inwentaryzacji sieci i obserwacje nieprawidłowości opisanych w dalszej części pracy zostały wykonane w trzeciej dekadzie kwietnia w czasie pogody bezdeszczowej. W dniu inspekcji telewizyjnej temperatura powietrza była wyjątkowo wysoka (ok. 27°C), natomiast pod wieczór nad miastem przeszedł front burzowy, po którym temperatura spadła do ok. 12°C. W całym kwietniu tamtego roku temperatury wahały się w granicach od kilku do niemal 30°C. Nie odbiegały one w swoich wartościach od temperatur z wielolecia 1991–2020. W całym miesiącu usłonecznienie wynosiło ok. 160 h, a suma miesięcznych opadów nie przekroczyła 40 mm i nie wykazywała anomalii w stosunku do okresu 1971–2000 [12]. Badaniu poddany był odcinek o całkowitej długości 39,8 m. Jednak pomiar został zakończony już w odległości 3,8 m od studzienki początkowej ze względu na brak możliwości przejścia kamery, co dokładnie zostanie omówione poniżej.

Tabela 1. Dane badanego odcinka kanału deszczowego źródło: przedsiębiorstwo komunalne
Table 1. Data of inspected stormwater sewer section source: municipal company

Długość pomiaru	Nawierzchnia, Umiejscowienie	Typ, Wymiar, [m]	Materiał	Kierunek pomiaru	Studzienka pocz. D = 1 m, stopnie złazowe	Rodzaj badania
3,82	asfalt, jezdnia	kołowy; 0,2	beton	pod spadek	stan dostateczny, stopnie skorodowane	inwentaryzacja

Kanalizacja deszczowa została ułożona w tym miejscu kilkadziesiąt lat temu, co zbiegło się z rozwojem zabudowy mieszkalnej przy tej ulicy. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na fakt, iż według obecnie obowiązujących wytycznych minimalna średnica kanału deszczowego wynosi 0,4 m (w szczególnych przypadkach 0,3 m) [13], co wynika ze zmian w strukturze i intensywności opadów w ostatnich dziesięcioleciach. Na rysunku 2 przedstawiono widok studzienki od dołu. Jest ona w górnej części murowana, co również potwierdza czas wykonania sieci kanalizacyjnej, gdyż obecnie zgodnie z wytycznymi [14] zaleca się całkowicie prefabrykowane betonowe studnie lub, w uzasadnionych sytuacjach, wykonane z GRP lub tworzyw sztucznych.



Rys. 2. Studzienka (źródło: przedsiębiorstwo komunalne)
Fig. 2. Manhole (source: municipal company)

DOI: 10.65545/GWITS.2026.10.02

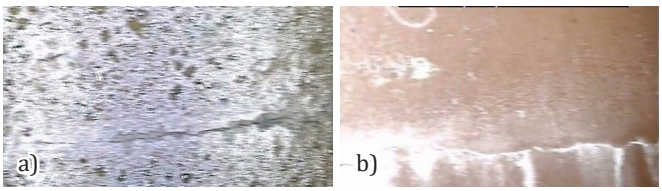
3. Wyniki i dyskusja

W tabeli 2 zestawiono pozostałe zaobserwowane nieprawidłowości, zanim pomiar został ukończony. Na rysunku 3 ukazano pęknięcia struktury kanału przed przeszkodą w postaci przecisku innego rurociągu.

Tabela 2. Wyniki inspekcji odcinka kanału deszczowego źródło: przedsiębiorstwo komunalne

Table 2. Inspection results' of stormwater sewer section source: municipal company

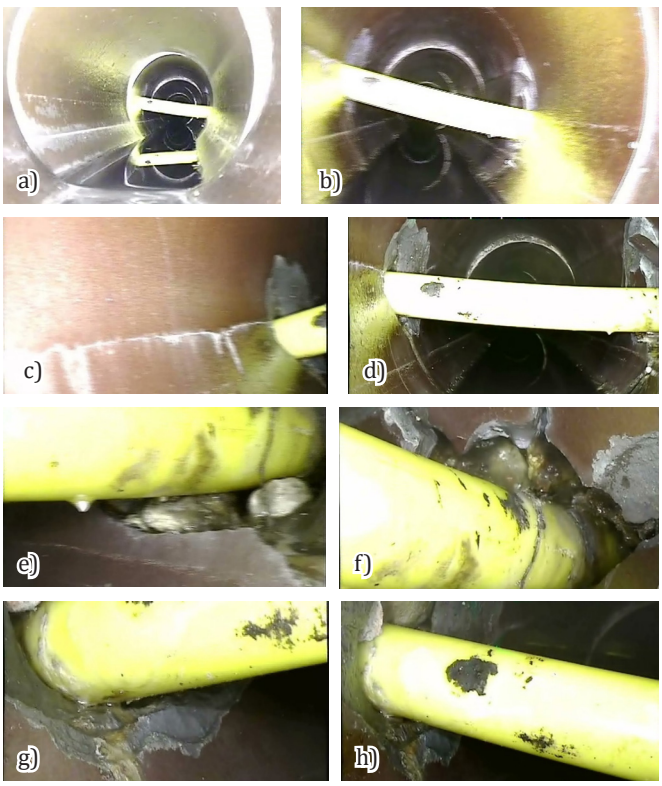
Lp.	Odległość, [m]	Nieprawidłowość	Kierunek
1.	0,5	pęknięcie podłużne, dł. 20 cm, <3 mm	sklepienie
2.	3,45	pęknięcie podłużne, <3 mm	lewo
3.	3,82	ubytek skorupy, wystająca przeszkoda do 10%	lewo, prawo



Rys. 3. Pęknięcie podłużne; a) nr 1, b) nr 2 (źródło: przedsiębiorstwo komunalne)

Fig. 3. Longitudinal crack; a) No. 1, b) No. 2 (source: municipal company)

Wystająca przeszkoda w punkcie 3 w tabeli 2 to jest przecisk rury gazowej w poprzek kanału deszczowego, co zostało zobrazowane z kilku perspektyw na rysunku 4.



Rys. 4. Przecisk rury gazowej w poprzek kanału deszczowego (źródło: przedsiębiorstwo komunalne)

Fig. 4. Gas pipe jacking across stormwater sewer (source: municipal company)

Pęknięcia podłużne (rys. 3) po latach eksploatacji mogą propagować i tym samym spowodować całkowitą destrukcję struktury tego odcinka kanalizacji, a w konsekwencji nawet zawalenie się fragmentu przewodu. Niebezpieczne jest to zwłaszcza w niedalekiej odległości od przecisku (rys. 3b i 4c), gdyż wraz ze zniszczeniem kanału deszczowego katastrofa budowlana grozi również rurociągowi gazowemu. A jakie mogą być dalsze skutki takiej sytuacji? To jest pytanie retoryczne, na które i tak każdy zna odpowiedź. Na rys. 4a zauważalne jest odbicie światła, stąd żółta rura gazowa widoczna jest w lustrze ścieków. Natomiast na rys. 4b na ścianach kanału widoczne są odbicia światła generowanego przez kamerę inspekcyjną, której głowica była odchylona (stąd wrażenie ułożenia rurociągu w poprzek z pewnym spadkiem).

Analizując kadry zbliżenia (rys. 4d–h), można zastanawiać się, jak w ogóle mogło dojść do takiej sytuacji, jak komuś mogło w ogóle przyjść do głowy wykonanie takiego przecisku. Z uwagi na wymiar kanału deszczowego i wielkość przeszkody zlokalizowanej w poprzek kanalizacji można wnioskować, że rura gazowa stanowi przyłącze do jednego z okolicznych domów, a nie fragment sieci przesyłowej. Głębokość ułożenia i przykrycie przedmiotowego odcinka kanału deszczowego wynosiły odpowiednio 1,75 m i 1,55 m. Zgodnie z najnowszymi wytycznymi do projektowania Polskiej Spółki Gazownictwa [15] minimalne przykrycie przyłącza gazowego wynosi 0,6 m. Natomiast w miejscach skrzyżowań z inną infrastrukturą podziemną odległość między powierzchnią zewnętrznej ścianki gazociągu a skrajnym elementem uzbrojenia terenu nie może być mniejsza niż 0,2 m [15]. Wytyczne te w treści powołują się na Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 2013 r. Analizowany przypadek przecisku został zauważony podczas inspekcji telewizyjnej wykonanej później niż w 2013 roku. Jednak samo wykonanie przyłącza gazowego, a wcześniej budowa kanalizacji miały miejsce dużo wcześniej niż kilkanaście lat temu. Jednak na pewno nigdy nie było możliwe (nawet zagłębiając bardziej przewód gazowy z uwagi na lokalną głębokość przemarzania gruntu), aby roboty podziemne wykonane zostały w taki sposób, jak pokazano na rys. 4. Ze względu na delikatność omawianej materii postawione zostaną jedynie hipotezy badawcze związane z tak niebezpieczną kolizją dwóch rodzajów sieci podziemnych.

Na rysunkach 4e i 4f dokładnie widać pokruszone kawałki betonu i kamienie, które naciskają na konstrukcje rury gazowej. Po wielu latach eksploatacji taki nacisk może spowodować rozszczelnienie przewodu gazowego (powstanie dziura w strukturze rury), co w konsekwencji stanowi zagrożenie wybuchem. Ponadto na zdjęciach (rys. 4d i 4g) zauważalna jest zmiana w strukturze betonu (jaśniejsze fragmenty) w miejscu „połączenia" z przewodem gazowym, co lokalnie powoduje osłabienie konstrukcji kanału i również stanowi zagrożenie, że po pewnym czasie eksploatacji to słabsze ogniwo ulegnie pokruszeniu.

Można zatem zastanawiać się, czy jest to przyłącze do domu poniemieckiego, który został podłączony do sieci w chwili budowy na tym osiedlu sieci gazowej, która powstawała niemal równolegle do zabudowy mieszkalnej sprzed kilkudziesięciu lat. Jeśli tak, to dlaczego inwestor, projektant i wykonawca nie uwzględnili istniejącej wcześniej lub ułożonej w podobnym czasie kanalizacji deszczowej. Czy plany uzbrojenia podziemnego nie były znane? Czy może sieć kanalizacyjna nie została prawidłowo naniesiona na mapy? Czy raczej po prostu podczas wykonywania przyłącza

nikt nie zwracał żadnej uwagi na inne elementy infrastruktury podziemnej? Którakolwiek odpowiedź prowadzi nas do konkluzji, że inwestycja została wykonana niezgodnie ze sztuką inżynierską i stanowiła zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi oraz mogła spowodować szkody materialne w wyniku ewentualnego wybuchu gazu. Zatem takie „rozwiązanie" konstrukcyjne jest nie do zaakceptowania.

Już ponad 30 lat temu wskazywano, że m. in. węglowodory ropopochodne są obecne wzdłuż ciągów komunikacyjnych [16]. Również nowsze badania [17, 18] zawierają konkluzje dotyczące obecności tego typu związków w wodach opadowych i roztopowych trafiających następnie do kanalizacji deszczowej. Węglowodory ropopochodne w kontakcie z gazem ziemnym (gdyby doszło do rozszczelnienia przedmiotowej przeszkody w kanale deszczowym) i dodatkowym źródłem zapłonu, mogą spowodować wybuch. Jak wskazano w opracowaniu [19] zdarzają się wycieki gazu z sieci dystrybucji. Zatem również i w przypadku przyłączy możemy mieć do czynienia z nieszczelnościami. W przypadku opisywanym w niniejszym artykule mówimy o wodach opadowych dostających się do kanalizacji wzdłuż małej uliczki osiedlowej, a nie przy trasie szybkiego ruchu, więc ryzyko zaistnienia sprzyjającej wybuchowi sytuacji jest niewielkie (chociażby ze względu na najpewniej śladowe ilości związków ropopochodnych). Jednak fakt małego natężenia ruchu i nieznacznych (w porównaniu do np. dróg w centrum miasta lub arterii przelotowych) ilości substancji ropopochodnych, nie zwalniają z konieczności wskazania potencjalnie możliwych skutków tak niefrasobliwie wykonanej instalacji. Niebezpieczne związki chemiczne w relatywnie małych ilościach, ale jednak są obecne w składzie ścieków deszczowych, gdyż mówimy tu o ściekach we wnętrzu kanału, a nie o wodach opadowych gromadzonych na potrzeby ponownego ich wykorzystania [20].

Kolejnym punktem do analizy może być teza, że jest to przyłącze do domu wybudowanego w późniejszych latach. W takim przypadku nadal pozostają otwarte pytania postawione powyżej. Głównie zastanawiająca i alarmująca powinna być okoliczność braku naniesionej sieci deszczowej na mapę do celów projektowych. W żadnym wypadku niemożliwe jest, aby wykonywać podłączenie sieci gazowej bez informacji o istniejących już instalacjach podziemnych. I nie jest tu wcale wytłumaczeniem, że jest to mała, wąska uliczka osiedlowa o bardzo niewielkim natężeniu ruchu, więc obciążenia dynamiczne powstałe w wyniku poruszania się pojazdów dojeżdżających do posesji nie mają wpływu na podziemne konstrukcje i nie spowodują katastrofy budowlanej. Każde obciążenie wynikające z ruchu ulicznego oddziałuje na infrastrukturę podziemną, w tym również na sieci gazowe [21, 22]. Należy mieć też na uwadze, że w obecnych czasach taką niewielką ulicą poruszają się nie tylko samochody osobowe, ale również i śmieciarki oraz pojazdy dostawcze, np. auta kurierskie. Zatem okresowo nacisk na powierzchnię jest większy niż wynikałoby to z zabudowy mieszkalnej. Dodatkowo oba przewody ułożone są relatywnie płytko (nie głębiej niż 1,8 m), a nie mamy pewności, czy na całej długości grunt pomiędzy rurociągami a powierzchnią spełnia wymogi przeniesienia obciążeń od taboru samochodowego.

Analiza zdjęć z rys. 4 skłania do postawienia tezy, iż rura gazowa została wykonana metodą bezwykopową. W przeciwnym przypadku nikt przy zdrowych zmysłach nie wykonałby w taki sposób tej instalacji. Dziwi też, że podczas układania rury gazowej nikt nie zwrócił uwagi na np. większy opór „gruntu" w dwóch miejscach, czyli podczas przebijania ściany kanału deszczowego, który przy średnicy 0,2 m powinien mieć kilkucentymetrową grubość betonu. Literatura przedmiotu dokładnie opisuje technologie bezwykopowej budowy sieci podziemnych [23, 24] zarówno w formie przewiertów strerowanych, jak i przecisków hydraulicznych. W żadnym przypadku (co jest oczywiste) nie ma mowy o wykonaniu przewiertu lub przecisku w poprzek istniejącej przeszkody, naruszając jej konstrukcję. Dodatkowo we wnikliwej pracy [23] autorka dokładnie omówiła przeciski pneumatyczne, mikrotunelowanie oraz sposoby sterowania i kontroli podczas wykonywania inwestycji metodą bezwykopową. Ponadto wskazano [23] na główne zasady projektowania przewiertów i przecisków. Natomiast w opracowaniu [24] autor wskazał na niestandardowe rozwiązania, nowe techniki i rozwój metod bezwykopowego układania rurociągów. Chyba warto byłoby, aby projektanci i wykonawcy sięgali po opisaną metodologię i kierowali się zasadami nie tylko prawidłowego zaprojektowania i wykonania inwestycji, ale również zasadami bezpieczeństwa. Kluczową rolę pełni także nadzór budowlany, który w przypadku opisywanej tutaj sytuacji niewątpliwie zawiódł. Istotny jest nadzór nie tylko przy samym odbiorze inwestycji, ale przede wszystkim na poszczególnych etapach budowy. Wydaje się, że gdyby podczas układania przewodu gazowego nadzór budowlany na bieżąco sprawdzał postęp i prawidłowość wykonania kolejnych etapów, to uniknęłoby się tak wręcz tragicznego sposobu realizacji tej instalacji. Zatem odpowiedzialność spoczywa na wielu podmiotach zaangażowanych w proces inwestycyjny. Pewną rolę odgrywa również inwestor, który powinien mieć świadomość, czy projektant, wykonawca i nadzór budowlany są podmiotami wiarygodnymi na rynku usług budowlanych. Dodatkowo przykład opisany powyżej powinien uczulić wszystkich na konieczność posługiwania się aktualnymi mapami, na których nie powinno być braków w infrastrukturze podziemnej.

Kolejnym istotnym elementem analizy „niefrasobliwości" pokazanej na rys. 4 jest zagadnienie ewentualnej pracy pod ciśnieniem kanału deszczowego. Jak wiadomo z codziennych doświadczeń, jak i z przykładowych doniesień literaturowych [25, 26], coraz częściej mamy do czynienia z wylaniami na powierzchnię terenu i pracą sieci kanalizacji deszczowej pod ciśnieniem ze względu na krótkotrwałe, acz intensywne deszcze, których chwilowe natężenie nie było brane pod uwagę podczas projektowania jeszcze kilkadziesiąt lat temu. W takiej sytuacji siła naporu ścieków deszczowych zgromadzonych we wnętrzu kanału może doprowadzić do zniszczenia konstrukcji ułożonej w poprzek (jak na rys. 4). A taki przypadek prowadziłby wprost do katastrofy budowlanej skutkującej nie tylko stratami w infrastrukturze, ale przede wszystkim śmiercią lub utratą zdrowia okolicznych mieszkańców. Jak ogromną, niszczycielską siłą jest napierająca woda mogliśmy jako społeczeństwo już kilkakrotnie przekonać się podczas powodzi z ostatnich 30 lat. Ponadto może się okazać, że kanał sam w sobie byłby w stanie przenieść znaczną ilość wód opadów, ale uzbrojenie i inne instalacje stanowią przeszkodę. Na rys. 1b ukazano stan zaniedbania wpustu deszczowego w okolicy omawianego kanału. Z jednej strony zarośnięty wpust uniemożliwia przedostanie się wody opadowej do wnętrza kanału, co powoduje zaleganie deszczu na powierzchni terenu (rys. 1a) i lokalne podtopienia. Z drugiej strony trawa oraz inne stałe elementy mogą zostać wymyte (nawet wyrwane) pod wpływem siły nawalnego opadu i w ten sposób dostać się do kanalizacji, co skutecznie zmniejszy (przynajmniej w pewnej części) przepustowość przewodu, a tym samym zwiększy ryzyko pracy

DOI: 10.65545/GWITS.2026.10.02

ciśnieniowej tego odcinka kanału grawitacyjnego. Dochodzimy tutaj do aspektu odpowiedzialności za stan techniczny i sposób eksploatacji infrastruktury związanej z odprowadzaniem wód opadowych. W ciekawym zbiorczym opracowaniu [27] opisano społeczną odpowiedzialność w sektorze przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych. Warto byłoby na poziomie poszczególnych jednostek samorządu terytorialnego wskazać podmioty odpowiedzialne i wdrożyć odpowiednie procedury (jeśli jeszcze gdzieś takowe nie istnieją) właściwej eksploatacji nie tylko z uwzględnieniem wnętrza kanałów, ale również dodatkowego uzbrojenia. A w kolejnym etapie zasadne wydaje się przedstawienie konsekwencji i ewentualnych kar w przypadku braku prawidłowego nadzoru nad powierzoną infrastrukturą. Pomoże to w perspektywie kolejnych lat minimalizować ryzyko wystąpienia takich przypadków, jak pokazane na rys. 1. W ten sposób uzupełniłoby się wspomnianą społeczną odpowiedzialność o aspekt typowo techniczny.

4. Podsumowanie

Podsumowując opisany przypadek ku przestrodze należy wskazać na kilka najistotniejszych zagadnień:

- Mapy do celów projektowych powinny zawierać informacje o wszystkich instalacjach podziemnych i być na bieżąco uaktualniane po zrealizowaniu kolejnej inwestycji budowlanej lub modernizacji istniejącej sieci.
- Podczas projektowania i wykonawstwa należy posługiwać się aktualnymi mapami.
- Nadzór budowlany powinien w sposób odpowiedzialny wykonywać swoje obowiązki i na każdym etapie realizacji inwestycji dokonywać przeglądów poprawności działania.
- Należy dbać o drożność nie tylko kanałów, ale również wpustów deszczowych, co spowoduje mniejsze ryzyko zapchań kanałów deszczowych wynikających z przedostania się do wnętrza fragmentów liści, gałęzi, itp.
- Po stwierdzeniu (np. podczas inspekcji telewizyjnej) ogromnej nieprawidłowości należy zawiadomić odpowiednie służby, aby nie było przyzwolenia na tolerowanie wykonywania prac budowlanych zagrażających zdrowiu i życiu ludzi.
- Warto rozważyć konieczność inspekcji telewizyjnej na tych odcinkach kanalizacji, w okolicach których niedawno przeprowadzane były inne prace budowlane. Pozwoli to na zauważenie nieprawidłowości szybciej niż po kilku, kilkunastu lub nawet kilkudziesięciu latach od przeprowadzenia tych inwestycji na innych obiektach liniowych.

5. Literatura

[1] Szczepański, A. (2023). Pojęcie bezpieczeństwa i jego typologia. *Zeszyty Naukowe Collegium Witelona,* 48(3), 27–44. https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.4380

[2] Motylińska, P., & Pieczka-Węgorkiewicz, A. (2025). Poczucie bezpieczeństwa informacyjnego – obszar znaczeniowy pojęcia w perspektywie studentów. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia de Securitate*, 15(1), 25–41. https://doi.org/10.24917/20820917.15.1.21.2

[3] Jakubiak, E. (2018). Ochrona infrastruktury krytycznej w Polsce. *Zeszyty Naukowe SGSP,* 66(1-2), 165–175.

[4] Czuryk, M. (2023). Cybersecurity and protection of critical infrastructure. *Studia Iuridica Lublinensia*, 32(5), 43–52. https://doi.org/10.17951/sil.2023.32.5.43-52

[5] Tchórzewska-Cieślak, B., Rak, J. R., & Rożnowski, M. (2024). Bezpieczeństwo systemów wodociągowych w aspekcie zagrożeń w cyberprzestrzeni. *INSTAL.* https://doi.org/10.36119/15.2024.5.5

[6] Kuliczkowska, E., & Wijas, K. (2020). Sposoby wyznaczania ryzyka awarii przewodów kanalizacyjnych. *INSTAL*, (4), 50–55. https://doi.org/10.36119/15.2020.4.8

[7] Kuliczkowska, E. (2023). Ryzyko podtopień sieci kanalizacyjnych spowodowanych występowaniem osadów w kanałach. *INSTAL*, (6), 42–46. https://doi.org/10.36119/15.2023.6.7

[8] Licznar, P. (2018). *Analiza opadów atmosferycznych na potrzeby projektowania systemów odwodnienia* (Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN, nr 137). Komitet Inżynierii Środowiska PAN.

[9] Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rzeszowie. (2023). *Kanalizacja to bezpieczeństwo sanitarne – należy jej się właściwe traktowanie.* https://mpwik.rzeszow.pl/kanalizacja-to-bezpieczenstwo-sanitarne-nalezy-jej-sie-wlasciwe-traktowanie (dostęp 7.10.2026)

[10] Kutyłowska, M. & Cieżak, W. (2025). Nagły zawał kanału deszczowego – wpływ na ludzkie życie i środowisko. *Gaz, Woda i Technika Sanitarna*, 99(4), 5–9. https://doi.org/10.15199/17.2025.4.2

[11] Kutyłowska, M. (2025). Deformacja przekroju nowego kanału deszczowego wykonanego z tworzywa sztucznego. *Gaz, Woda i Technika Sanitarna*, 99(7-8), 18–22. https://doi.org/10.15199/17.2025.7-8.3

[12] Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy. *ogólnie dostępne historyczne dane meteorologiczne*. https://klimat.imgw.pl/pl/biuletyn-monitoring (Dostep 25.09.2026)

[13] Kotowski, A. (2015). *Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów. Tom I: Sieci kanalizacyjne* (wyd. 2). Wydawnictwo Seidel-Przywecki.

[14] Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. we Wrocławiu. (2022). *Miejskie sieci i przyłącza oraz obiekty i urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne. Wytyczne projektowania i budowy.*

[15] Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. (2026). *Zasady projektowania gazociągów stalowych niskiego i średniego ciśnienia oraz gazociągów polietylenowych* (wyd. 4, ZMS/22/2026/1).

[16] Latimer, J., Hoffman, E., Hoffman, G., Fasching, J., & Quinn, J. (1990). Sources of petroleum hydrocarbons in urban runoff. *Water Air & Soil Pollution*, 52(1–2). https://doi.org/10.1007/bf00283111

[17] Libera, E., Tarnowski, K., Bering, S., & Janus, M. (2026). Zanieczyszczenia wód opadowych lub roztopowych z nawierzchni komunikacyjnych węglowodorami ropopochodnymi oraz zawiesiną ogólną. *INSTAL*, (3), 47–50. https://doi.org/10.17512/INSTAL.2026.03.04

[18] Zhang, Q., Hong, N., & Liu, A. (2025). Understanding petroleum hydrocarbon pollution characteristics on urban roads. *Environmental Pollution*, 391, 127606. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2025.127606

[19] Osiadacz, A. J. (2026). Wykrywanie i kontrolowanie wycieków gazu. *Gaz Woda i Technika Sanitarna*, 100(5), 25–31. https://doi.org/10.65545/GWITS.2026.05.04

[20] Umiejewska, K., Malarski, M., Miszta-Kruk, K., Hładki, P., & Żubrowska-Sudoł, M. (2026). Wody opadowe i ścieki szare – potencjał ponownego wykorzystania w budynkach. *Gaz Woda i Technika Sanitarna*, 100(2), 13–16. https://doi.org/10.65545/GWITS.2026.02.03

[21] Robert, D., Chan, D., Rajeev, P., & Kodikara, J. (2022). Effects of operational loads on buried water pipes using field test. *Tunnelling and Underground Space Technology,* 124, 104463. https://doi.org/10.1016/j.tust.2022.104463

[22] Zhang, J., Gu, X., Zhou, Y., Wang, Y., Zhang, H., &Zhang, Y. (2023). Mechanical properties of buried gas pipeline under traffic loads. *Processes*, 11, 3087. https://doi.org/10.3390/pr11113087

[23] Zwierzchowska, A. (2009). *Technologie bezwykopowej budowy sieci gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej.

[24] Przybyła, B. (2025). Przecisk hydrauliczny – klasyczna technika bezwykopowa w zmieniających się odsłonach. *Materiały Budowlane*, 633(5), 134–137.

[25] Pietras, B., & Pyrc, R. (2025). Extreme short-duration rainfall and urban flood hazard: case studies of convective events in Warsaw and Zamość, Poland. *Water,* 17, 2671. https://doi.org/10.3390/w17182671

[26] Kilsdonk, R., Bomers, A., & Wijnberg, K. (2022). Predicting urban flooding due to extreme precipitation using a long short-term memory neural network. *Hydrology,* 9, 105. https://doi.org/10.3390/hydrology9060105

[27] Fenert, J., Żubrowska-Sudoł, M., & Iwińska, K. (2026). Społeczna odpowiedzialność w kontekście przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych. *Gaz Woda i Technika Sanitarna,* 100(7), 38–45. https://doi.org/10.65545/GWITS.2026.07.05