

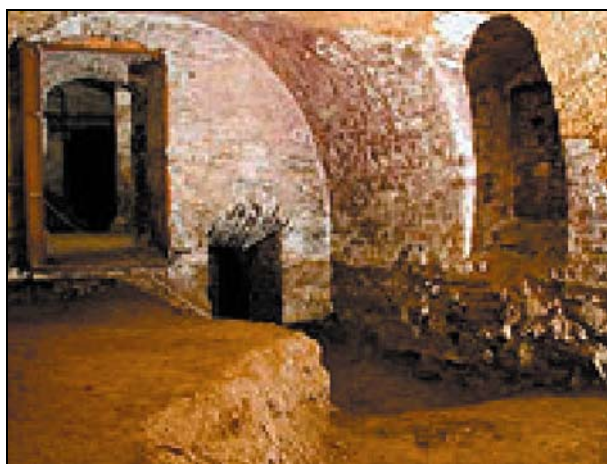
*Tadeusz Mikoś\*, Janusz Chmura\**

## REWITALIZACJA I UDOSTĘPNIENIE ZABYTKOWYCH PODZIEMI W RYNKU W PRZEMYSŁU NA PODZIEMNĄ TRASĘ TURYSTYCZNĄ\*\*

---

### 1. Wprowadzenie

Tysiącletnia historia przemyskiego grodu ukryta jest w niedostępnych dotąd podziemiach Rynku. Obecny, wtórny układ centrum miasta, odpowiadający zabudowie pochodzącej przeważnie z XIX i początku XX wieku, nie pokrywa się z układem architektonicznym miasta sprzed kilkuset lat. Z tamtych, średniowiecznych czasów zachował się dotąd w Przemysłu niezwykle cenny, pierwotny układ piwnic jedno- i dwukondygnacyjnych (rys. 1).



**Rys. 1.** Piwnice pod budynkiem w Rynku przewidziane do adaptacji na salę ekspozycyjną

---

\* Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

\*\* Artykuł wykonany w ramach pracy finansowanej przez Komitet Badań Naukowych nr 5 T12A 024 23

Pomysł udostępnienia i rewitalizacji podziemi Rynku powstał w Urzędzie Miejskim w Przemyślu jako efekt przemysłań, dyskusji i badań. Udostępnienie piwnic i połączenie ich w cały podziemny system komunikacyjny wraz z towarzyszącym mu kamiennym sanitarnym kolektorem wodno-kanalizacyjnym stanowić będzie niezwykle atrakcyjny ciąg turystyczny, handlowo-gastronomiczny, jak również dydaktyczno-poznawczy. Zgłoszony projekt przewiduje — w oparciu o specjalistyczne prace inwentaryzacyjne i badawcze — opracowanie koncepcji funkcjonalno-przestrzennej zagospodarowania historycznych podziemi [4].

Przedstawiony projekt realizacji zakłada pięć etapów:

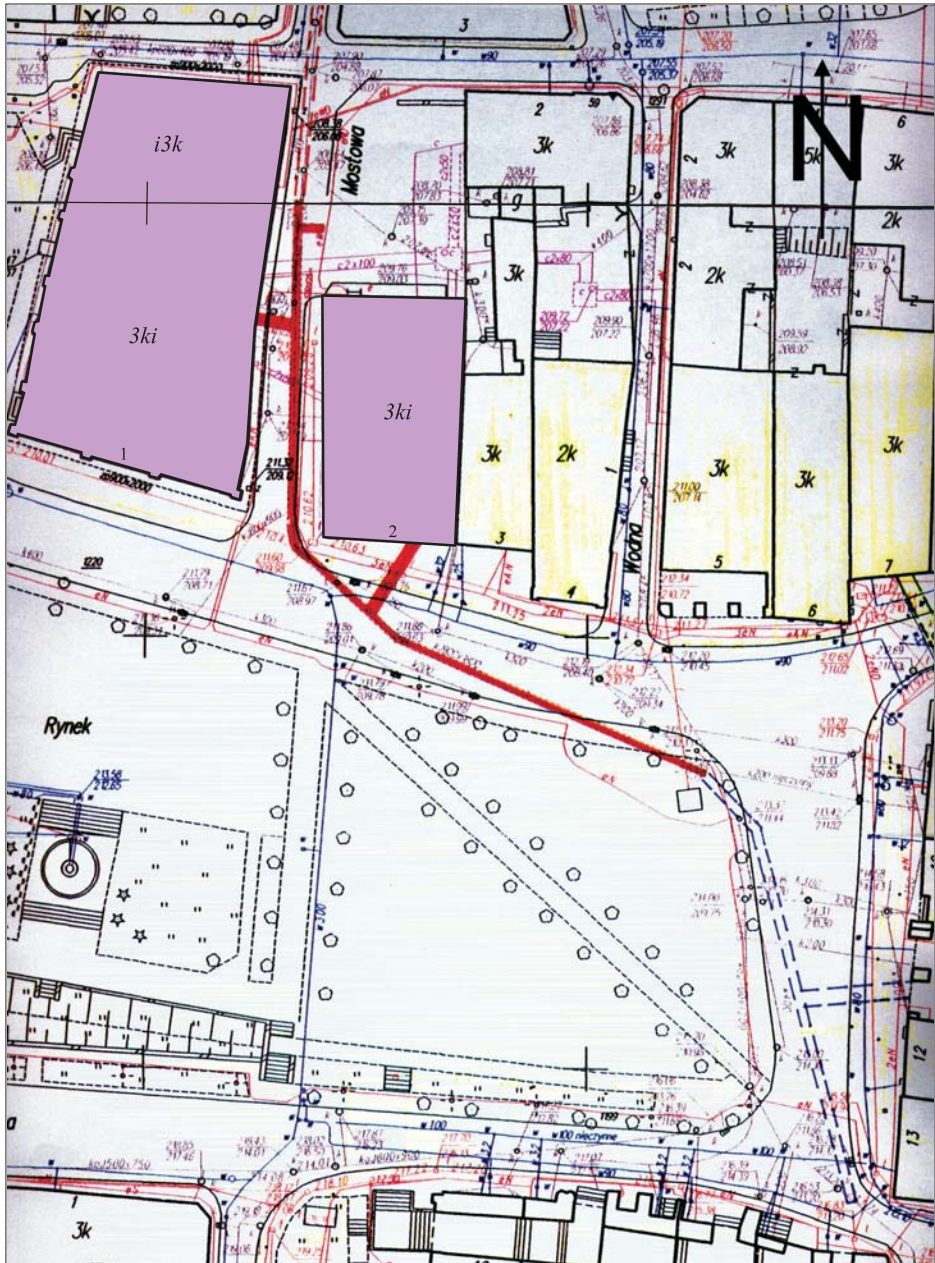
- Etap I** — udostępnienie podziemi pod budynkiem Rynek 1 i części nie zagospodarowanych piwnic pod budynkiem Rynek 2 (ul. Mostowa 2) i połączenie ich z odcinkiem biegnącego ulicą Mostową zabytkowego kolektora (rys. 2). W ten sposób powstanie pierwszy odcinek podziemnej trasy turystycznej w Przemyślu.
- Etap II** — włączenie do trasy turystycznej pozostałego odcinka kolektora biegnącego od ul. Mostowej w kierunku Sanu.
- Etap III** — połączenie wykonanej trasy poprzez udostępnienie części kolektora od ul. Mostowej do podziemi kamienicy pod budynkiem Rynek 11.
- Etap IV** — połączenie podziemne pierzei północnej Rynku pod budynkiem Rynek 7 z pierzeją wschodnią Rynku (piwnice budynku Rynek 8) i przejściem podziemnym pod ul. Kazimierza Wielkiego.
- Etap V** — włączenie w jeden ciąg funkcjonalny trasy turystycznej od budynku Rynek 1 do końcowego budynku Rynek 13 wraz z całym zabytkowym kolektorem.

Projekt trasy turystycznej wraz z etapami realizacji pokazany jest na mapie zasadniczej (rys. 2).

Atrakcyjny ciąg turystyczny w podziemiach przemyskiego Rynku będzie również posiadał sale ekspozycyjne obrazujące historię miasta i jego zabytki dokumentujące „Przemysł Zaginiony”. Podziemne stare piwnice kupieckie i składy, pełniąc na trasie turystycznej funkcje gastronomiczne i handlowe, a przy tym ciche i przytulne, pozbawione uciążliwego hałasu cywilizacji dadzą schronienie szukającym ciszy i spokoju.

## 2. Historia zabytkowych kolektorów kanalizacyjnych w Przemyślu

Historia budowy starej kanalizacji miasta Przemyśla sięga prawdopodobnie kilkuset lat i jest nierozdzielnie związana z istniejącymi wówczas klasztorami ss. Dominikanek, oo. Karmelitów, oo. Reformatorów, oo. Dominikanów i Kapitułą Obrządku Łacińskiego. Dzięki nim zbudowano pięć oddzielnych kanałów odprowadzających ścieki do Sanu. Część odcinków tych kanałów prowadzona była wówczas pod powierzchnią terenu, część znajdowała się na powierzchni w postaci rowów odkrytych. Klasztorom zatem i Kapitułe Przemyśl zawdzięcza najwcześniejszą kanalizację miasta. Dotąd nie posiadamy dokładnych informacji o rozpoczęciu i czasie trwania budowy, terminach oddania poszczególnych kanałów, ich przestrzennym usytuowaniu, długościach początkowych, a nawet ich dokładnej liczbie.



piwnice adaptowane na potrzeby trasy turystycznej



przebieg projektowanego I odcinka trasy turystycznej

Rys. 2. Mapa zasadnicza z przebiegiem I etapu projektowanej podziemnej trasy turystycznej

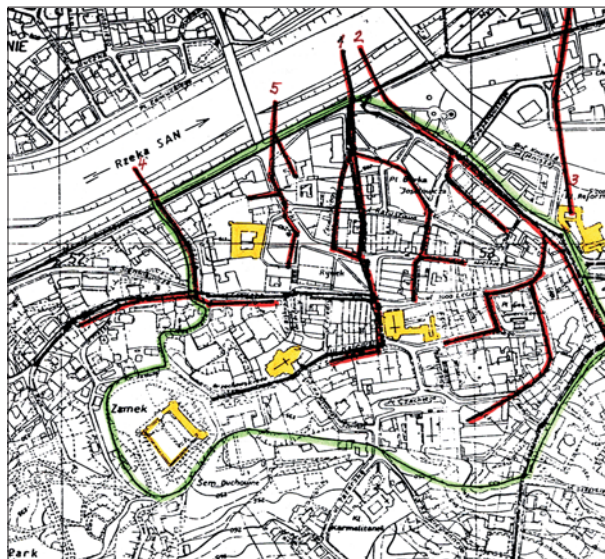
Zasób wiedzy na temat przebiegu starych kanałów — kolektorów jest niepełny, a obecne wiadomości na ten temat — orientacyjne. Archiwum Miasta, Archiwum Państwowe w Przemyśle, Archiwum Diecezjalne, jak również Ośrodek Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej — posiadają na ww. temat jedynie kilka niekompletnych map i planów [7, 11]. Stosunkowo najwięcej informacji znaleźć można w zasobach archiwalnych Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Przemyśle. Na podstawie tych danych i żmudnych wieloletnich badań całego zespołu fachowców-pasjonatów, zafascynowanych dziejami miasta, zgromadzono sporo informacji przydatnych dla przyszłych prac rewaloryzacyjnych Starego Miasta [7, 8, 11]. Z dostępnych informacji wynika, że położenie i przebieg starej kanalizacji oraz sposób budowy kanałów wskazują na bardzo fachowe wykonawstwo hydrotechniczno-górnictwa. W artykule przedstawimy podstawowe informacje na temat budowy i przebiegu starych kanałów Przemyśla. Informacje te opracowano na podstawie materiałów archiwalnych Rosłońskiego „Projekt kanalizacji Królewskiego Wolnego Miasta Przemyśla” pochodzących z 1917 r. [8] i cytowanych w pracy [11].

## 2.1. Przebieg i sposób budowy starych kolektorów

Z cytowanych prac wynikają poniższe wnioski:

**Kolektor 1** — przebiegał od budynków kapitulnych katedry łacińskiej wzdłuż ulicy Katedralnej, Gimnazjalnej, skośnie przez Rynek, a następnie ulicą Szkolną i uchodził do Sanu w okolicy dzisiejszego mostu kolejowego. Prawdopodobnie kanał ten niegdyś miał połączenie z Zamkiem Przemyskim. Ma o tym świadczyć fakt, że podczas kładzenia rur wodociągowych w 1914 roku w górnej części ulicy Katedralnej napotkano kanał o podobnym kształcie i wymiarach i zbliżonym sposobie budowy [9]. Kanał zbudowany został z muru cyklopowego, przy czym kamień w murze łączono zaprawą wapienną. Przekrój poprzeczny stanowi prostokąt ze sklepieniem o całkowitej wysokości wynoszącej  $1,30 \div 1,95$  m i szerokości  $0,80 \div 1,10$  m. Spąg komory wyprofilowano jako płaskie, kamienne dno. Nieznana jest całkowita długość początkowa tego kolektora. Z mapy orientacyjnego przebiegu wynika, że prawdopodobnie wahała się ona w granicach  $5200 \div 7000$  m. Z czasem do omawianego kolektora przyłączono inne kanały i przykanaliki podobnie zbudowane. Najpierw przyłączono kanał ściekowy zlokalizowany w gęsto zabudowanej dzielnicy (w tzw. Żydowskim Mieście) w rejonie ulicy Serbańskiej.

**Kolektor 2** — był własnością klasztoru oo. Karmelitów. Posiada on podobne wymiary poprzeczne jak Kolektor 1 i zbudowany jest w podobny sposób. Może to świadczyć o zbliżonym czasie budowy obu obiektów podziemnych. Kanał poprowadzono ulicami Władycza, pod dzisiejsze domy u zbiegu ulic Ratuszowej i Jagiellońskiej, a następnie wzdłuż ulicy Jagiellońskiej do Sanu. Wylot usytuowany został ok. 60 m poniżej ujścia Kolektora 1. Orientacyjna długość początkowa prawdopodobnie wahała się w granicach 8000 m (rys. 3). Obecnie długość tego kanału wynosi około 700 m przy spadku 50 m. Wielkości te odpowiadają średniemu nachyleniu spągu 7,14%. W miarę upływu lat do obu tych kanałów przyłączono inne kanały i przykanaliki podobnie zbudowane.



— przebieg starych kolektorów kanalizacyjnych  
— granice Starego Miasta

**Rys. 3.** Przebieg sieci starej kanalizacji w Przemysławu [5]

**Kolektor 3** — wybudowany został przez klasztor oo. Reformatów. Prowadził on od klasztoru aż do Sanu poprzez plac Kolejowy, ul. Nową i kończył się otwartym rowem wykonanym w obszarze zalewowym Sanu. Sposobem budowy i kształtem nie różnił się od dwu poprzednich. Wynika z tego, że w Przemysławu sprawdzony sposób wykonywania kanalizacji i obserwacje dotyczące eksploatacji gotowych kolektorów były stosowane w kolejnych podziemnych budowlach. Z faktu, że nie połączono razem Kolektora 2 (z klasztoru oo. Karmelitów) z Kolektorem 3, co byłoby zgodne z logiką, można przypuszczać, że omawiany Kolektor 3 powstał później i dlatego też nie można go było dowieść do wyżej położonego w ulicy Jagiellońskiej, wcześniej wykonanego Kanału 2. Orientacyjna długość początkowa wynosiła około 4500 m.

**Kolektor 4** — prowadzi on od zabudowań mieszczących obecnie delegaturę Urzędu Wojewódzkiego (dawniej Sąd Obwodowy, Magistrat Miasta, a jeszcze dawniej klasztor oo. Dominikanów) do Sanu. Posiada on mniejsze gabaryty niż kanały poprzednio omawiane, bo tylko 90 cm wysokości i 45 cm szerokości. Omawiany kanał uchodzi do Sanu za mostem drogowym. Orientacyjna długość początkowa wynosiła prawdopodobnie około 2500 m. W chwili obecnej mierzy on ok. 130 m długości.

**Kolektor 5** — z danych archiwalnych wynika, że w Przemysławu istnieje również piąty kolektor wybudowany z ul. Spadzistej do Sanu. Posiada on odgałęzienie do tego rejonu, gdzie dawniej istniał klasztor ss. Dominikanek (miejsce obecnego Kasyna Wojskowego).

Posiada on płaskie dno i boki kamienne, jest jednak przesklepiony cegłą. Przebudowa sklepienia nastąpiła w czasie, gdy obecne kasyno pełniło funkcję szpitala wojskowego. Orientacyjna długość tego kolektora wynosiła niegdyś około 2500 m (rys. 3). Obecnie posiada on długość ok. 150 m. Z analizy danych archiwalnych wynika, że jeszcze w 1917 roku przyłączono do ww. pięciu kanałów nowe kolektory uliczne i posesyjne tak, że sieć kanalizacyjna Śródmieścia i Podzamcza wynosiła wówczas ok. 4 km.

## **2.2. Idea adaptacji piwnic i części zabytkowych kolektorów kanalizacyjnych na odcinek Podziemnej Trasy Turystycznej**

Pomysł utworzenia w rejonie Rynku w Przemysłu Podziemnej Trasy Turystycznej posiada wieloletnią historię. Ma to związek z rewitalizacją Starego Miasta i zakłada, że tysiącletni Przemysł, posiadający potencjalnie ogromne walory turystyki naziemnej, powinien udostępnić zwiedzającym również wiele historycznych podziemi. Zabezpieczone, przywrócone życiu i właściwie zagospodarowane, mogą stanowić wielką atrakcję w samym centrum Przemysła [4]. Idea realizacji trasy podziemnej połączona z równoczesnym udostępnieniem zabytkowych piwnic w rejonie Rynku zakłada, że w ciąg trasy zostanie wkomponowany historyczny kolektor sanitarny. W Polsce tego typu kamiennych kanałów ściekowych, będących niezwykle ciekawym zabytkiem starej konstrukcji podziemnej inżynierii sanitarnej miasta, jest niewiele. Z tego powodu po odpowiednim udostępnieniu i rewitalizacji kolektory sanitarne stanowią dużą atrakcję dydaktyczno-poznawczą, ukazującą podziemną historię miasta. Byłyby to równocześnie przykład dostosowania nieczynnych zabytkowych konstrukcji do nowej roli.

## **3. Ocena górniczo-geotechniczna stateczności wybranego do adaptacji odcinka kolektora**

Omawiany kolektor prowadził niegdyś od budynków Kapituły Łacińskiej (a być może nawet od budynków Seminarium) dzisiejszą ulicą Katedralną, Asnyka, przez wschodnią część Rynku i ulicę Mostową do Sanu. Kolektor ten, obecnie odcinkami zawalony i niedostępny, jest w dość dobrym stanie w rejonie ulicy Mostowej i północno-wschodniej części Rynku. Odcinek kanału kamiennego mający w przybliżeniu około 100 m długości jest zabytkiem techniki sanitarnej pochodzącym prawdopodobnie z połowy XVII wieku [12]. Jest on w chwili obecnej stateczny i powinien zostać zrewaloryzowany i udostępniony miastu jako część planowanej Podziemnej Trasy Turystycznej.

### **3.1. Własności geotechniczne gruntów i skał podłoża w obrębie kolektora sanitarnego**

Zawarte w materiałach archiwalnych [3, 5] wyniki badań geotechnicznych w rozpatrywanym terenie są niekompletne, dlatego też możliwe jest jedynie szacunkowe określenie charakterystyki geologicznej i geologiczno-inżynierskiej. Analiza rzędnych wysokościowych (powierzchni terenu) w rejonie początku (213,06 m n.p.m.) i końca (208,86 m n.p.m.) pro-

jektowanego odcinka kolektora wskazuje, że rozpatrywany jego przebieg znajduje się w obszarze podstokowym Przemyśla [3]. Obszar ten charakteryzuje się kilkumetrowymi nasypami antropogenicznymi i zalegającymi niżej utworami eolitycznymi (występowanie pyłów lessopodobnych, namulów organicznych, glin pylastych, pyłów piaszczystych). Projektowany ciąg zabytkowego kolektora sanitarnego znajduje się w rejonie wschodniej części Rynku i ul. Mostowej. Rejon ten został rozpoznany kilkoma otworami wiertniczymi i sondami. Z analizy ww. materiałów geologicznych wynika, że kolektor znajduje się wewnątrz utworów (nasypów) antropogenicznych, rzadko kiedy tylko przebija utwory eolityczne w swojej części spągowej (dennej). Nasypy antropogeniczne w rozpatrywanym rejonie przebiegu kolektora stanowią utwory gliniaste, mułkowe, pylaste i piaszczyste, przemieszane z okruchami cegieł, betonu, węgla, złomu metalowego i innych składników. Są one wyraźnie efektem działalności człowieka. Miąższość ww. nasypów w obrębie kolektora wynosi od około 2 m do około 6 m.

W rozpatrywanym obszarze podstokowym głębokości wód podziemnych wynoszą od około 10 m p.p.t. w rejonie ul. Serbańskiej do ponad 12 m p.p.t. koło klasztoru oo. Reformatów.

### 3.2. Przebieg i opis techniczny zabytkowego kolektora

Opis ten sporządzono na podstawie opracowania W. Trojanowskiego [11] i przeprowadzonych przez Autorów wizji lokalnych i inwentaryzacji uszkodzeń (rys. 4).



Rys. 4. Zdjęcie typowego odcinka kolektora kanalizacyjnego

Przedmiotowy odcinek zabytkowego kolektora kanalizacyjnego, który przeznaczony jest do rewaloryzacji, posiada łączną długość 94,25 m. Początek trasy kolektora zaczyna się w północno-wschodnim narożniku Rynku i przechodząc ukośnie przez jezdnię, skręca w ulicę Mostową, częściowo pod chodnikiem, a częściowo pod jezdnią (przebieg kolektora pokazano na rysunku 3). Przekrój poprzeczny kanału posiada kształt pośredni między owalem ze spłaszczoną podstawą a portalem zakończonym łukowo, w którym jeden z ociosów jest lekko zeskarpowany. Szerokość kolektora na całym odcinku jest w przybliżeniu jednokowa i waha się w granicach  $1,00 \pm 1,10$  m, natomiast wysokość na rozpatrywanej długości ulega zwiększeniu o 0,65 m tzn. od 1,35 do 2,00 m.

Aktualnie zagłębienie sklepienia (stropu) przykrywającego kanał wynosi:

- od 0,20 m (bezpośrednio pod powierzchnią) w części początkowej projektowanej trasy,
- do 1,30 m (na 58,75 metrze długości).

Na końcu badanego ciągu (94,25 m) miąższość utworów nasypowych nad sklepieniem wynosi ok. 1,05 m. Różnica poziomów (dna kolektora) pomiędzy punktem początkowym a końcowym odcinka rewaloryzowanego kolektora wynosi 5,50 m. Odpowiada to średniemu nachyleniu trasy w kierunku Sanu 5,73%. Z opisywanym kanałem łączą się dwa odgałęzienia o mniejszym przekroju. Jedno z nich biegnie w kierunku południowo-zachodnim, a drugie w kierunku wschodnim.

### 3.3. Technika budowy i materiał użyty do budowy

Zabytkowy odcinek ciągu kanalizacyjnego w Rynku stanowi część systemu ściekowego wykonanego prawdopodobnie w połowie XVII wieku. Stosowana wówczas kanalizacja była kanalizacją pełną, tzn. zbierającą oprócz wód opadowych także wszelkiego rodzaju ścieki gospodarcze. Układ kanalizacji umożliwiał odprowadzenie ich sposobem grawitacyjnym z rejonu Rynku do Sanu. Budowę wykonywano w odpowiednio nachylonym w kierunku Sanu wykopie, który następnie dokładnie zasypano i zniwelowano. Do budowy kanału zastosowano wyłącznie kamień, stosując masywną konstrukcję w sklepieniu i ociosach, starannie przestrzegając odpowiedniego doboru materiału kamiennego i wiązań.

Przedstawione poniżej informacje dotyczące spągu ociosów i stropu kolektora zebrano na podstawie wizji lokalnych.

- Spąg (część dennej) kolektora wykonany został wyłącznie z otoczaków (kamienia polnego) na zaprawie wapiennej, w sposób bardzo dokładny i fachowy z zachowaniem wiązania wzdłużnego oraz odpowiedniego nachylenia (spadku) kolektora w kierunku Sanu. Mimo upływu lat zaprawa ze spoin spągowych nie została całkowicie wypłukana, a poszczególne otoczaki nie okazują obruszenia. Grubość muru spągowego nie jest znana. Jak pisze W. Trojanowski [11], nie badano jej (za pomocą wierceń lub wykuwania), aby uniknąć możliwości wystąpienia przecieków na zewnątrz kolektora, rozmiękczenia podłoża gruntowego oraz zaburzeń w sprawnie działającym do dziś odpływie wód. Twierdzenie takie jest uzasadnione, ponieważ w ten sposób zachowany został historyczny element konstrukcji budowlanej w stanie nienaruszonym.



- Ociosy kolektora posadowione zostały na konstrukcji spągowej (dennej). Ociosy wykonane zostały z nieregularnych kamieni naturalnych, częściowo sortowanych oraz z warstw wyrównawczych z kamieni obrabianych lub przyciosywanych, w odstępach co 30÷35 cm. Jako materiału używano przeważnie piaskowca. Rzadziej spotyka się ociosy wykonane z wapienia, otoczków rzecznych i granitów (często czerwonych). Dla zapewnienia niecki spływowej wewnątrz kanałów ociosy w dolnej ich części zostały odpowiednio wyprofilowane i nachylone. Na niektórych odcinkach projektowanej trasy jeden z ociosów został lekko zeskarpowany (prawy lub lewy — w zależności od odcinka). Zeskarpowanie to wynoszące ok. 0,1 m występuje na całej wysokości ociosu. Grubość muru ustalono przez dokonanie pomiarów w miejscach nieobudowanych przebić. Wynosi ona ok. 0,40 m.
- Strop kolektora — wyprofilowano w formie sklepienia. Na całym odcinku projektowanej w I etapie trasy wykonany został niemal wyłącznie z kamienia ciosanego. Jako materiał przeważa zdecydowanie piaskowiec, chociaż zdarzają się pojedyncze, płaskie kamienie polne (otoczaki). Podczas budowy przestrzegano zasady, że im bliżej zwornika, tym grubość elementów skalnych (klina) jest mniejsza. W ten sposób sklepienie uzyskiwało większą nośność i stateczność. Ponieważ opiniowany kolektor stanowi jednocześnie obudowę kamienną cyklopową, jego budowniczowie na całej długości stosowali wiązanie kamienia w kierunku podłużnym.

Przeprowadzona inwentaryzacja uszkodzeń wskazuje jednak, że w kilku rejonach mają miejsce znaczne wypłukania zaprawy ze sklepienia, poluzowanie się i wysuwanie kamieni w obrębie zwornika. Spowodowane jest to prawdopodobnie tym, że nawet obecnie, po latach budowy kolektor nadal odprowadza część wód opadowych z powierzchni Rynku i kilku kamienic. Woda infiltrując poprzez część stropową sklepienia, najczęściej wpływa do kolektora w rejonie zwornika. Na badanym ok. 100-metrowym ciągu stwierdzono 3 kawerny w sklepieniu. Grubość sklepienia w omawianym kolektorze wynosi od 0,3 do 0,35 m. Prace inwentaryzacyjne i stan obecny kolektora obrazują załączone fotografie (rys. 1 i 4).

### **3.4. Zagrożenia górniczo-geotechniczne projektowanego odcinka trasy**

Rozpatrywany ciąg około 100-metrowego kolektora sanitarnego jest obiektem nietypowym zarówno ze względu na czas powstania, zastosowany materiał, jak i umiejscowienie. Z tego powodu na jego stan techniczny miał wpływ cały szereg czynników destrukcyjnych związanych z podziemnym posadowieniem kolektora. Przeprowadzone obserwacje terenowe i wizje wewnątrz kanału pozwalają na stwierdzenie, że stan techniczny tej podziemnej konstrukcji jest zróżnicowany. Część odcinków kolektora zachowała się w stanie niemal pierwotnym, inne zaś wykazują zniszczenie pierwotnej struktury kamiennej i zastąpienie jej inną (cegłą lub betonową). Zabiegi te miały na celu uzupełnienie braków obudowy bądź wzmocnienie elementów grożących zawaleniem sklepienia. Istnieją również miejsca, gdzie uszkodzone, a nawet zniszczone elementy pierwotnego muru kamiennego (głównie na skutek przekuć) pozostawiono w stanie zagrożenia.

Na stan techniczny obudowy kamiennej wpływają różne czynniki fizykomechaniczne, które mogą spowodować powstanie uszkodzeń kolektora. Należy do nich zaliczyć:

— Mechaniczne uszkodzenia budowli.

Niedbałe wykonanie przekuć w ociosach i sklepieniu spowodowały w pierwotnym wyglądzie obiektu najwięcej szkód. Z obserwacji wynika, że szereg przekuć i przebieć zrealizowano w sposób bezmyślny, bez troski o wynikłe stąd konsekwencje, bez omurowania miejsc przebiccia i bez usunięcia gruzu. Założonych rur odprowadzających w wielu przypadkach nie wysunięto poza lico muru, powodując tym systematyczne zniszczenie jego struktury przez zalewanie wodą (i prawdopodobnie ściekami). Szczególnie dużo zniszczeń spowodowało przeprowadzenie kanału ciepłowniczego między budynkami UM na ulicy Mostowej (na 73 metrze kolektora).

— Okresowe działanie ujemnych temperatur na sklepienie kolektora.

Dotyczy to zwłaszcza części początkowej kanału, którego sklepienie znajduje się bezpośrednio pod powierzchnią Rynku. Sklepienie od dziesiątków lat ulega tam okresowemu przemarzaniu, a wnika ją w spoiny woda zamarzając wywołuje wzrost objętości i naprężeń termicznych. W wyniku tych naprężeń powstają znaczne odkształcenia, naruszenie spistości i zwięzłości struktury kamiennej sklepienia. Prowadzi to do deformacji i wyklinowania się kamieni w zworniku, jak również do tworzenia się kawern w górnej części sklepienia.

— Agresja środowiska.

Występujące w atmosferze szkodliwe substancje chemiczne, splukiwane przez deszcze, częściowo odprowadzane są do omawianego odcinka kolektora. Efekt tego zależy od charakteru i stężenia substancji, przy czym procesy destrukcji przebiegają szybciej w środowisku wilgotnym i zawodnionym. Uszkodzenia tego rodzaju w badanej kamiennej konstrukcji są dotąd nieznanne; stwierdzono jednak miejscowe występowanie różnych nalotów, pleśni, nacieków, a także luszczanie się warstw zewnętrznych kamienia. Brak wentylacji znacznie sprzyja tym procesom.

— Proces starzenia się obiektu.

W ponad 300-letnim kolektorze zachodzą naturalne procesy starzenia się, trudne do zahamowania. Uczestniczą w nich wszystkie wcześniej wymienione czynniki. W omawianym obiekcie, mimo nawilgocenia, proces ten przebiega bardzo powoli.

### **3.5. Analiza stateczności i wytrzymałości podziemnej konstrukcji kolektora**

Rozpatrywany kolektor sanitarny stanowi konstrukcję podziemną, która od wielu lat narażona jest na obciążenia zarówno statyczne, jak i dynamiczne. Obciążenia statyczne działające na konstrukcję są sumą ciężaru własnego konstrukcji i ciężaru gruntów nadległych (obciążenia naziomu). Przyjmuje się, że obie te wielkości nie zmieniają się gwałtownie

w czasie. Równocześnie kolektor podziemny od szeregu lat jest narażony na obciążenia dynamiczne, których źródła usytuowane są na powierzchni terenu. Obciążenia dynamiczne są wywołane zarówno kołami przejeżdżających przez jezdnię samochodów, jak też np. drganiami jezdni spowodowanymi pracą młotów pneumatycznych, upadkiem ciężarów, rozładunkiem towarów itp. [5]. Skutki obciążeń dynamicznych konstrukcji są zawsze większe od obciążeń statycznych, chociaż w obu przypadkach siły mogą być jednakowe. Wpływ obciążeń dynamicznych na budowlę podziemną uwzględnia się przez przyjęcie w obliczeniach odpowiedniego współczynnika. Omawiany obiekt podziemny dzięki masywnej i zamkniętej konstrukcji kamiennej posiada masywne i nieodkształcone ociosy (ściany boczne). Cały kolektor, a zwłaszcza ociosy, został wykonany z kamienia o dużych gabarytach, wiązanego w kierunku podłużnym. Upoważnia to do przyjęcia założenia o nieodkształcalności ociosów. Tym samym, przy analizie stateczności obudowy kolektora założono, że obciążenie i rozpór pochodzący ze sklepienia przenoszony jest przez odpowiednio wyprofilowany łuk na masywne i sztywne ściany boczne o grubości 40 cm. Zakłada się ponadto, że za ociosami (ścianami) kamiennymi kolektora zalega starannie zagęszczony grunt nasypowy i rumoszczeglany. Zagęszczenie to spowodowały głównie: wpływy czasu, jaki upłynął od wykonania konstrukcji, i dynamiczne obciążenia przejeżdżających samochodów. Z przeprowadzonej analizy statycznej konstrukcji, uwzględniającej kształt i wymiary kolektora oraz uśrednione parametry fizykomechaniczne nadkładu wynika, że konstrukcja murowa zachowa stateczność nawet w najbardziej niebezpiecznych przekrojach. Odcinek kolektora sanitarnego przebiegający pod jezdnią nie jest zagrożony na całym swoim przebiegu i nie stwarza zagrożenia dla jezdni w sposób obecnie eksploatowany, tj. przy obecnym bardzo ograniczonym ruchu samochodowym. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że naprężenia w sklepieniu kamiennym kolektora są niewielkie i nie przekraczają wartości dopuszczalnych. Tym bardziej bezpieczne są masywne ściany pionowe, które mogą przenieść wielokrotnie większe obciążenia [1].

#### **4. Zakończenie**

Kilkusetapowe zagospodarowanie historycznych podziemi pod przemyskim Rynkiem wiąże się z bezpiecznym ich udostępnieniem i modernizacją. W procesie udostępniania podziemi zabytkowy kolektor, łączący niedostępne dotąd średniowieczne piwnice ma być częścią pierwszego odcinka Podziemnej Trasy Turystycznej. Kolektor kamienny, mający w przybliżeniu około 100 metrów długości, jest zabytkiem inżynierskiej techniki sanitarnej, pochodzącym prawdopodobnie z połowy XVII wieku. W chwili obecnej kolektor ten jest stateczny, pomimo wielu jego ubytków i uszkodzeń obudowy. Ze względu na masywną i wytrzymałą budowę na całym swoim przebiegu, rozpatrywany odcinek kolektora sanitarnego nie stwarza zagrożenia dla otoczenia. Jego pełne zabezpieczenie i nowoczesne zagospodarowanie pozwoli na włączenie go jako części przyszłej Podziemnej Trasy Turystycznej, mogącej stać się w przyszłości jedną z wielu atrakcji zabytkowego Przemysła [1].

## LITERATURA

- [1] *Chmura J., Mikoś T.*: Adaptacja pierwszego odcinka zabytkowego kolektora sanitarnego w Rynku w Przemysłu na odcinek podziemnej trasy turystycznej. Opracowanie naukowo-badawcze, Kraków, 2002 (praca niepublikowana)
- [2] *Chudek M.*: Obudowa wyrobisk górniczych. Cz. I, Gliwice, Wyd. „Śląsk” 1976
- [3] *Kleczkowski A.*: Stare Miasto w Przemysłu. T. II. Opinia hydrogeologiczna i geotechniczna podłoża górotworu. Kraków, AGH 1981 (praca niepublikowana)
- [4] *Krużel J. oraz Urząd Miejski w Przemysłu*: Trasa turystyczna biegnąca podziemiami kamienic przyrynkowych z wykorzystaniem zabytkowego kolektora w Rynku Starego Miasta Przemysłu. Przemysł, wrzesień 2001
- [5] *Magiera J., Lauterbach M.*: Budowa geologiczna podłoża Przemysłu. Sprawozdanie z prac zespołu geologicznego w ramach interdyscyplinarnego studium dla celów rozwiązań technicznych i organizacyjnych w rewaloryzacji Starego Miasta w Przemysłu, t. II, Kraków – Przemysł, 1989
- [6] *Mikoś T.*: Perspektywy adaptacji podziemnych wyrobisk górniczych i militarnych oraz grot i jaskiń na podziemne trasy turystyczne, muzea i sanatoria. Konferencja Naukowo-Techniczna nt. „Geotechnika w górnictwie i budownictwie specjalnym”, Kraków, 1999
- [7] *Nodzak M., Perlakowski A., Zolotnyk R.*: Studium instalacji podziemnych. Opracowanie w ramach pracy [5], Kraków – Przemysł, 1989
- [8] *Rostoński R.K.*: Projekt kanalizacji Królewskiego Wolnego Miasta Przemysłu. Przemysł, Archiwum PWiK w Przemysłu 1917 (praca niepublikowana)
- [9] *Strzelecki Z.*: Stare Miasto w Przemysłu. T. I. Ramowy program kompleksowego zabezpieczenia pod względem górniczym i budowlanym, Kraków, AGH 1981 (praca niepublikowana)
- [10] *Tajduś A., Mikoś T., Chmura J.*: Doświadczenia Wydziału Górniczego AGH w Krakowie w zakresie zabezpieczenia i rewitalizacji podziemnych obiektów zabytkowych. Konferencja „Zabezpieczanie i Rewitalizacja Podziemnych Obiektów Zabytkowych”, Kraków – Bochnia, 2001
- [11] *Trojanowski W.*: Zabytkowy odcinek kolektora w Rynku miasta Przemysłu. Ocena stanu technicznego i koncepcja zabezpieczenia, Przemysł, 1997 (praca niepublikowana)
- [12] *Tur H.*: Analityczne obliczenie obudowy w kształcie sklepienia. ZN AGH. Górnictwo, z. 1, 1960
- [13] Norma PN-G-05020: Podziemne wyrobiska korytarzowe i komorowe. Obudowa sklepienia. Zasady projektowania i obliczeń statycznych
- [14] Norma PN-88-B-02014: Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem
- [15] Norma PN-82/B-02004: Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami