

*Jerzy Ratomski*

**PROBLEMY TECHNICZNE  
REMONTU I RENOWACJI  
ZABUDOWY PRZECIWPOWODZIOWEJ  
NA TERENACH ZURBANIZOWANYCH  
CZEŚĆ I**

**Streszczenie**

Potok przepływający przez osiedle lub miasto jest dużym zagrożeniem dla przyległych zabudowanych terenów i równocześnie naturalnym elementem dekoracyjnym.

Z uwagi na upływ czasu i brak należytej konserwacji obiektów często zachodzi konieczność ich przebudowy i modernizacji. I tu pojawia się wiele problemów. Należą do nich: brak miejsca na należyte rozwinięcie trasy i przekrojów poprzecznych, budowa geologiczna, wymagania obowiązującego prawa wodnego i budowlanego, wymogi architektury (szczególnie w zabudowie staromiejskiej) oraz ekologii. Próbę rozwiązania tych problemów przedstawiono w pracy na przykładzie dużego potoku Wątok przepływającego przez staromiejską część miasta Tarnowa. Z uwagi na położenie koryta potoku i silną zabudowę miejską oraz bezpośrednie sąsiedztwo budowli sakralnych chronionych prawem, obowiązkiem władz miasta jest zapewnienie pełnego bezpieczeństwa przyległych terenów. Zadanie to podjęto już w latach międzywojennych, lecz stopień gwarancji bezpieczeństwa był niewystarczający. Argumentem dodatkowym za podjęciem prac był stan techniczny obiektów, grożący katastrofą budowlaną oraz estetyka rozwiązań.

Aby uzmysłowić Czytelnikowi mnogość i wagę problemów technicznych projektowanej zabudowy w dwuczęściowej publikacji omówiono stan istniejący, różny w poszczególnych sekcjach, zabudowy cieku oraz propozycje rozwiązań projektowych. Przedstawione treści ilustrują rysunki poglądowe i dokumentacja fotograficzna.

**Słowa kluczowe:** ochrona przeciwpowodziowa, modernizacja, infrastruktura, potok w mieście

## WPROWADZENIE

Osiedla i miasta są często rozbudowane wzdłuż koryt cieków. Jest to wynikiem zaszłości historycznych i późniejszej niefrasobliwości władz, zezwalających na zabudowę terenów zagrożonych wylewami wielkich wód. Stare osadnictwo skupiało się w bliskim sąsiedztwie koryt i w pobliżu naturalnych cieków wodnych, gdzie często znajdują się stare zabytkowe budowle i obiekty sakralne.

W związku z powyższym oraz z rozwojem infrastruktury zachodzi konieczność pełnego zabezpieczenia tych terenów przed skutkami wezbrań. Konieczna jest przebudowa lub modernizacja istniejących ubezpieczeń z uwagi na wymogi obowiązującego obecnie prawa lub ich zły stan techniczny, spowodowany upływem czasu i brakiem należytej konserwacji.

Ze względu na ekspozycję cieku i bliskość staromiejskiej zabudowy rozwiązania techniczne powinny być dostosowane do charakteru cieku i istniejącej zabudowy z uwzględnieniem wymagań społeczności lokalnej i ekologii. Nawarstwianie się tych różnych kryteriów i wymagań, przy specyficznych, ciężkich warunkach terenowych i gruntowych, stwarza problemy natury projektowej i wykonawczej oraz rzuca je na koszt inwestycji.

Dobrym przykładem obrazującym poruszone zagadnienia jest potok Wątok, przepływający w swym dolnym biegu przez staromiejską zabudowę miasta Tarnowa. Na jego przykładzie starałem się wykazać, jak mimo uwarunkowań i wielu problemów technicznych rozwiązanie może być skuteczne i estetyczne. Potwierdzeniem tego jest dyplom uznania przyznany autorom i wykonawcom projektu w konkursie na najlepszą budowę hydrotechniczną roku 2004 [Ratomski 2000; Budowa.... 2004].

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA POTOKU WĄTOK

Potok Wątok jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Biała Tarnowska, którego ujście znajduje się na obszarze miasta Tarnowa. Całkowita długość potoku wynosi 23,3 km, a powierzchnia zlewni 89,4 km<sup>2</sup>. Wartości tych parametrów dla omawianego odcinka wynoszą odpowiednio:  $L_0 = 19,0$  km i  $F_0 = 78,2$  km<sup>2</sup>.

Potok Wątok powstał z połączenia dwu cieków: potoku Wątok przepływającego przez miejscowość Szynwałd i potoku Łękawka. Wysokość partii źródłowych wynosi 350,00 m n.p.m., rzędna przed-

miotowego odcinka ok. 202 m n.p.m., a rzędna ujścia 191,5 m n.p.m. Wskazuje to na jego wyżynny charakter.

Zlewnia potoku leży na krawędzi zapadliska podkarpackiego. Na jej obszarze przeważają gleby lessowe o zdolnościach zaskorupiania się, co rzutuje na duże wartości spływu powierzchniowego i wielkość przepływów maksymalnych. Pokrycie części północnej zlewni stanowią bielice i szczyrki. W dolinach cieków źródłowych oraz w partii ujściowej pokrycie glebowe stanowią mady i gliny piaszczyste. Zlewnia w dużej części użytkowana jest rolniczo, a w jej górnych partiach występują kompleksy leśne. Znaczącą część zlewni stanowią zabudowania kilku wsi oraz w dalszej jej części obszar miasta Tarnowa. One to przez niekontrolowany zrzut ścieków były źródłem zanieczyszczenia wód potoku.

Wysokie przepływy maksymalne stanowią duże zagrożenie dla zwartej zabudowy i zabytków miasta, co wymaga z kolei silnych i pewnych w działaniu ubezpieczeń koryta cieku. Wartości tych przepływów dla omawianego odcinka kształtują się następująco:

$$\begin{array}{lll} Q_{1\%} = 78.2 \text{ m}^3/\text{s} & Q_{10\%} = 42.8 \text{ m}^3/\text{s} & Q_{50\%} = 14.6 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{5\%} = 53.1 \text{ m}^3/\text{s} & Q_{20\%} = 30.7 \text{ m}^3/\text{s} & Q_{\text{śr.r.}} = 0.6 \text{ m}^3/\text{s} \end{array}$$

### OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Przedmiotowy odcinek potoku, na którym prowadzone były prace remontowe i modernizacyjne znajduje się pomiędzy zabytkowym drewnianym kościołem (a), a mostem im. Dąbrowskiego (i). Zabudowa koryta mająca na celu jego stabilizację i zabezpieczenie przyległych zabytków i zabudowy staromiejskiej przed zalewem wód powodziowych została podjęta w latach 30. ubiegłego stulecia. Upływ czasu, brak konserwacji i działanie agresywnych zrzutów wody do koryta cieku spowodowały dewastację jego ubezpieczeń. Spowodowało to konieczność podjęcia działań zabezpieczających. Na długości przedmiotowego odcinka, o łącznej długości jednego kilometra, wyróżnić można było 4 sekcje o różnej charakterystyce (rys.1).

Szczegółowy opis poszczególnych odcinków ma na celu wykazanie konieczności ich przebudowy oraz wielorakich problemów technicznych zabudowy. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na trudności wykonawstwa spowodowane trudnościami doprowadzenia ciężkiego sprzętu i rozwinięcia frontu robót.

### **Sekcja I**

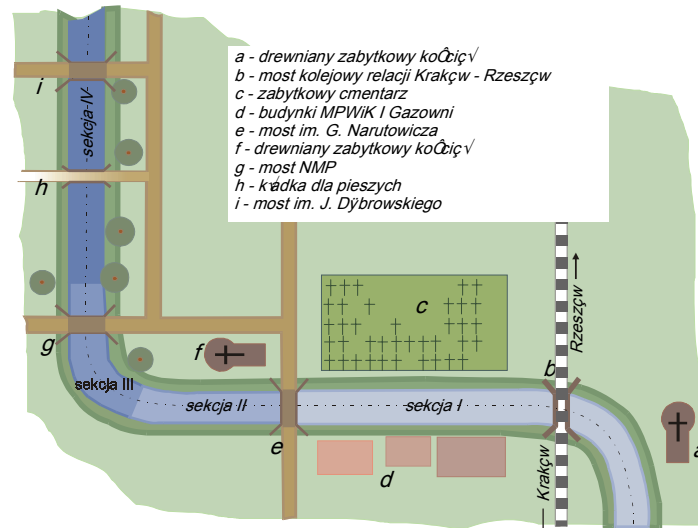
Od mostu Narutowicza (e) do mostu kolejowego (b) na długości 350 m ciek płynął głęboko wciętym korytem o szerokości w dnie ok. 5 m i bardzo stromym, często mniejszym niż 1 : 1, nachyleniu skarp bocznych. Przepływ wody powodował podmywanie skarp, co groziło ich osunięciem. Dno ciek było zamulone, a miąższość namulów wynosiła 0,5 ÷ 1,5 m (rys. 2). Skarpy ciek porośnięte były gęstą skołtunioną trawą oraz wysokim porostem krzewów i samosiejek drzew, które tworzyły zielone sklepienie nad korytem. W okresie wezbrań znacznie zwiększone opory ruchu powodowały podniesienie poziomu wody i tzw. sztuczną powódź na wyżej położonych odcinkach (rys. 4). Na szczycie skarpy lewobrzeżnej położony jest zabytkowy XIX-wieczny cmentarz (c), którego obrzeże narażone było na zniszczenie spowodowane obrywami skarp. Na brzegu prawym w bezpośrednim sąsiedztwie koryta położone są budynki MPWiK oraz Gazowni (d). Poniżej mostu kolejowego (b) następuje gwałtowny skręt koryta (90°), a silnie erodowany brzeg lewy zagrażał bezpieczeństwu znajdującego się w niedalekiej odległości zabytkowego drewnianego kościoła (a).

### **Sekcja II**

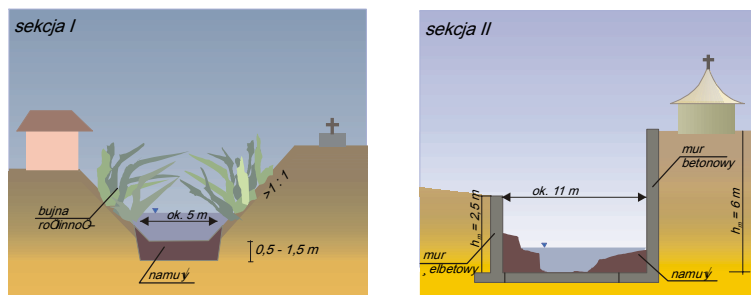
Sekcja II rozciąga się na długości 100 m od mostu Narutowicza (e) w górę ciek. Istniejące rozwiązanie, wykonane w latach 60., to surowy mur żelbetowy bez okładziny kamiennej. W dnie w strefach bocznych widoczne są osady o miąższości do 0,5 m. Na krótkim odcinku brzegu lewego od mostu Narutowicza wzdłuż zabytkowego drewnianego kościoła (f) wysokość muru zabezpieczającego kościół wynosi ok. 6 m. Stan techniczny obustronnych murów, aczkolwiek mało estetycznych, jest bez zastrzeżeń. Dno ubezpiecza betonowa płyta denną (rys. 2).

### **Sekcja III**

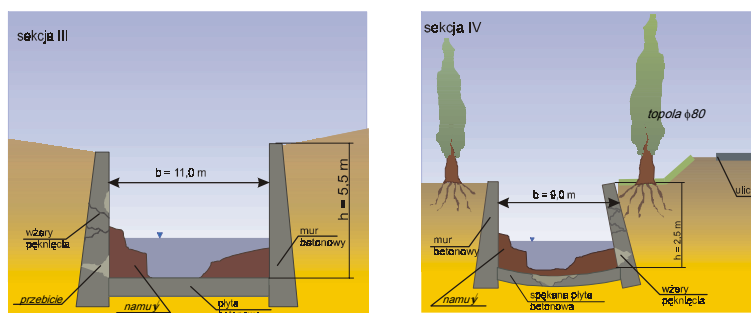
Sekcja III rozciąga się na ok. 30-metrowych odcinkach powyżej i poniżej mostu NMP (g). Ograniczenia boczne stanowią stare mury betonowe, które osiągają wysokość 5,5 m, sięgając poziomu ulicy. Pożornie zabudowa jest podobna jak w sekcji II. Uwagę przyciąga jednak stan techniczny muru prawobrzeżnego, który uznać należy za katastrofalny. W strefie przydennej na kilkumetrowych odcinkach występują głębokie, często przecinające na wylot konstrukcję muru wymycia betonu. Ponadto na całej wysokości widoczne są głębokie wżery i spękania. Za tą częścią muru biegnie niska zabudowa terenu oddzielona 3-metrowej szerokości drogą (rys. 3). Całkowita przebudowa tego odcinka jest absolutnie konieczna, gdyż awaria konstrukcji grozi katastrofą budowlaną i zniszczeniem przyległych zabudowań (rys. 5).



**Rysunek 1.** Szkic regulowanego odcinka potoku Wątok z podziałem na sekcje  
**Figure 1.** Sketch of the regulated reach of the Wątok stream with division into segments



**Rysunek 2.** Szkic istniejącej zabudowy sekcji I i II  
**Figure 2.** Sketch of the Segment I and II existing development



**Rysunek 3.** Szkic istniejącej zabudowy sekcji III i IV  
**Figure 3.** Sketch of the Segment III and IV existing development



**Rysunek 4.** Sekcja I przed renowacją  
**Figure 4.** Segment I before renovation

**Rysunek 5.** Wysokie skorodowane mury sekcji III  
**Figure 5.** High corroded walls of Segment III

**Rysunek 6.** Stan koryta sekcji IV przed przebudową  
**Figure 6.** The Segment IV streambed state before rebuilding

#### **Sekcja IV**

Sekcja IV o długości 400 m ciągnie się w górę potoku, aż do zamykającego cały odcinek mostu J. Dąbrowskiego (i). W środku odcinka usytuowana jest metalowa kładka dla pieszych wsparta na betonowych przyczółkach (h). Koryto wielkiej wody o szerokości w dnie 9,5 m ograniczają 2,5 m mury betonowe. Na nich wspierają się porośnięte wysoką trawą strome skarpy ziemne, które osiągają poziom ulicy. Na brzegu lewym w odległości 1 ÷ 2 m od muru rosły topole  $\phi 80 \div 100$  m o wysokości ok. 20 m. Ich karpy korzeniowe spowodowały przechył, a nawet przewrócenie kilkunastometrowych partii muru. Te 70-letnie drzewa, zgodnie z decyzją biegłego dendrologa, należało wyciąć jako spróchniałe i zagrażające bezpieczeństwu otoczenia. Działanie agresywnej wody i parcie korzeni drzew spowodowało powstanie przechodzących na wylot wymyć w korpusie muru. Ponadto upływ czasu i penetracja filtrującej przez korpus muru wody spowodowały liczne pęknięcia i wżery. Stan murów zagrażający stabilności układu bezwzględnie wymagał całkowitej ich przebudowy (rys. 6).

Dno było niegdyś ubezpieczone łukowato ułożoną płytą betonową, która w chwili obecnej ma duże ubytki i liczne spękania. Mały 2‰ spadek niwelety dna powoduje duże zamulenie dna i dochodzące do 2 m wysokości odkłady namulów (rys. 3).

Dojście do koryta jest możliwe jedynie od strony ruchliwej ulicy.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- Budowa roku 2003*. Wyd. PZITB przy współudziale Ministerstwa Infrastruktury i Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego, Warszawa 2004.
- Ratomski J. *Projekt modernizacji i zabezpieczenia przeciwpowodziowego potoku Wątok w Tarnowie*. Urząd Miasta Tarnów, 2000.

dr hab. inż. Jerzy Ratomski prof. PK  
Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej  
Kraków, ul. Warszawska 24, tel. (012) 6282848

Recenzent: *Prof. dr hab. inż. Tadeusz Bednarczyk*

*Jerzy Ratomski*

**TECHNICAL PROBLEMS OF REPAIR AND RENOVATION  
OF FLOOD-PROTECTION DEVELOPMENT IN URBANIZED AREAS.  
PART I**

**SUMMARY**

A stream running through a settlement or town can create great hazard to the adjacent development areas; it is also, however, a natural decorative element.

Because of time passing and lack of necessary maintenance of the structures, their rebuilding and modernization is often necessary. Here many problems arise. They include: lack of place for the required expansion of the river course and cross-sections, geological structure, requirements of the valid water and building law, architecture (especially in old-town development), and ecology. An approach to solve these problems is presented in the paper for a large stream of Wątok running through the old part of the Tarnów town. Because of the location of the stream, intensive urban development and the neighborhood of sacral buildings protected by law, it is the urban authorities' responsibility to ensure full safety to the neighboring land. This task was undertaken as early as in the mid-war years although the protection level was inadequate. The technical condition of the structures threatening to cause building catastrophe, and the aesthetics of solutions were additional arguments to undertake the project.

To give the reader an illustration of the multiplicity and importance of technical problems of the designed development, the existing state being different in different sections of the stream development and solution proposals were discussed in the two-part paper. The illustrative drawings and photographic documentation help to understand the merits discussed in the paper.

**Key words:** flood protection, modernization, infrastructure, stream in town