

JANUSZ RYMSZA*

TRASA ŁAZIENKOWSKA W WARSZAWIE JAKO
ZABYTKOWA MIEJSKA ARTERIA KOMUNIKACYJNAŁAZIENKOWSKA TRAFFIC ROUTE
AS THE ANTIQUE URBAN ARTERY IN WARSAW

Streszczenie

Trasa Łazienkowska w Warszawie została oddana do użytku w 30 rocznicę PRL. Budowa trasy, zrealizowana w trzy lata, w centrum miasta, w znacznej części przebiegająca z wykorzystaniem konstrukcji inżynierskich, stanowi największe przedsięwzięcie drogowo-mostowe w okresie Polski Ludowej. W drugiej połowie wieku XX zbudowano siłami polskich inżynierów miejską arterię porównywalną do tych zbudowanych w XIX w. Paryżu przez barona Haussmana. Obecnie trasa podlega stopniowemu niszczeniu. Intensywne użytkowanie Trasy Łazienkowskiej, a także odkładanie decyzji o wymianie uszkodzonych powierzchni i izolacji, doprowadziło do złego stanu technicznego jej obiektów inżynierskich. Wielka szkoda, że nowe pokolenia inżynierów nie są w stanie utrzymać tego, co wybudowali ich poprzednicy.

Słowa kluczowe: miejska arteria komunikacyjna, obiekty inżynierskie

Abstract

Łazienkowska Traffic Route was put into operation in XXX anniversary of the uprising of Polish People's Republic. Building of the route within three years in the centre of Warsaw in the large portion after engineering structures is the biggest road-bridge undertaking into the Polish Republic. In the second-half the 20th century, in Socialist Poland, they built with strength of Polish engineers urban artery to the measure of arteries built in the half 19th century by the baron Haussman in Paris. The route is undergoing the precipitated degradation. The intensive use of the Route and putting off a decision about the exchange of the destroyed surface and dampproof insulation led Routes to the bad technical condition of its engineering structures. It is a pity that the new generation of civil engineers isn't able to hold of what the diverging generation of their predecessors built.

Keywords: urban artery, engineering structures

* Dr inż. – Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie

1. Trasa Łazienkowska jako miejska arteria komunikacyjna

W grudniu 1959 roku, gdy kończono przebudowę mostu Gdańskiego, przez władze miejskie została podjęta uchwała o potrzebie opracowania założeń projektowych do nowej trasy komunikacyjnej w Warszawie. Już w marcu 1960 roku 40-osobowy zespół pod kierunkiem pełnomocnika Prezydium Rady Narodowej m.st. Warszawy - architekta Józefa Sigalina, opracował koncepcję przebiegu trasy przecinającej Wisłę w rejonie dawnego Portu Czerniakowskiego (port zbudowano w 1904 r. jako zaplecze techniczne przeds. Żegluga Parowa Maurycy Fajans i Synowie). W czerwcu 1963 roku Prezydium RN m.st. Warszawy zatwierdziło wstępny projekt trasy, natomiast w marcu 1966 r. - projekt trasy i tzw. ulic związanych oraz ustaliło, że jej budowa będzie trwała trzy i pół roku.

Trasę nazwano „Łazienkowską”, od nazwy letniej rezydencji ostatniego króla Polski Stanisława Augusta Poniatowskiego - Łazienek Królewskich, znajdujących się w Parku Łazienkowskim usytuowanym na południe od Trasy. Natomiast nazwa „Łazienki” pochodzi od barokowego pawilonu wypoczynkowego - Łażni, wybudowanej na tym terenie w II poł. XVII w. przez marszałka wielkiego koronnego Stanisława H. Lubomirskiego, właściciela Zamku Ujazdowskiego (zamek powstał ok. 1619 roku i jest związany z działalnością budowlaną Zygmunta III Wazy i przeniesieniem stolicy do Warszawy).

Trasa Łazienkowska podzieliła historyczny Ujazdów na dwie części: Park Ujazdowski oraz tzw. Łazienki północne, usytuowane między Trasą a ul. Agrykola (nazwa ulicy pochodzi od nazwiska Karola Ludwika Agricoli, kierownika robót plantacyjnych w XVIII wieku). Łazienki północne stanowią część jednego z najwspanialszych rozwiązań urbanistyczno-ogrodowych - tzw. Osi Stanisławowskiej, łączącej pl. Politechniki, pl. Zbawiciela, pl. Na Rozdrożu, Zamek Ujazdowski, Kanał Piaseczyński i zakole Wisły.

W dniu 4 czerwca 1971 r., po objęciu w grudniu 1970 r. stanowiska I sekr. KC PZPR przez Edwarda Gierka, Prezydium Rządu podjęło uchwałę o budowie Trasy Łazienkowskiej. Uchwała władz miejskich z 29 czerwca 1971 r. powołała Dyрекcję Budowy Trasy Mostowej Łazienkowskiej. Budowę Trasy rozpoczęto w sierpniu 1971 r., a zakończono w lipcu 1974 r. Trasę wybudowano w ciągu trzech lat.

Trasa przebiega przez zabudowane śródmieście Warszawy, w tym gęstą XIX-wieczną substancję miasta. Istotną rolę w projektowaniu Trasy odegrały takie elementy, jak:

- gęsta sieć miejskich instalacji podziemnych;
- skomplikowana struktura geologiczna terenu i warunki wodne, zwłaszcza konieczność zapewnienia wegetacji drzewostanu w okolicy pl. Na Rozdrożu (właśnie ze względu na wegetację drzewostanu nie można było wykonać w tym miejscu wykopu głębszego niż 6,5 m);
- architektonicznie wartościowa zabudowa wymagająca zachowania, m.in. Łazienek i Al. Ujazdowskich;
- drzewostan, w tym liczne okazy przyrody będące pod ochroną.

Trasę zaprojektowano zgodnie z nowymi, jak na owe czasy, standardami dotyczącymi budowy dróg ruchu przyspieszonego I klasy technicznej:

- skrzyżowania Trasy z ulicami poprzecznymi są 2-poziomowe i bezkolizyjne (rys. 1);
- jezdnie są jednokierunkowe, a każda z nich ma trzy pasy ruchu (rys. 2);
- jezdnie są rozdzielone barierą ochronną usytuowaną na pasie bezpiecz. (rys. 2);

- dla autobusów przewidziano zatoki przystankowe (rys. 2);
- promienie poziome Trasy są większe niż 600 m, a pionowe - większe niż 5000 m;
- pochylenie niwelety Trasy jest nie większe niż 1%, z wyjątkiem pochylenia na wiaduktach nad parkiem Agrykola i nad ul. Paryską, gdzie nie przekracza 3%;
- ciągi piesze są poprowadzone bezkolizyjnie, pod lub nad Trasą.

Przy projektowaniu Trasy przyjęto następujące zasady ogólne:

- jednorodność konstrukcyjną obiektów inżynierskich, która dotyczy: rozstawu i kształtu podpór (podpory wiaduktów i estakad są z zasady jednosłupowe), powtarzalności konstrukcji schodów, trapezowego przekroju poprzecznego ustroju niosącego przęsł. Jest jeden wyjątek - kładka dla pieszych w ciągu ul. Jazdów, *vis-à-vis* Zamku Ujazdowskiego, ma odmienny wygląd architektoniczny, gdyż ma stanowić symbol bramy wjazdowej do śródmieścia (rys. 2);
- jednorodność konstrukcji obiektów towarzyszących, m.in. wiat przystankowych;
- jednorodność wyposażenia i detali architektonicznych, takich jak: balustrady, okładziny w tunelach i na konstrukcjach oporowych (rys. 2);
- stały, na całej długości Trasy, podstawowy przekrój poprzeczny jezdni i pasów bezpieczeństwa.

Trasa Łazienkowska łączy ul. Grójecką i al. Krakowską - stanowiące arterię wylotową z Warszawy na Katowice i Kraków z arterią wylotową na Terespol i Lublin - ul. Grochowską i ul. Płowiecką. Trasa, jako obwodnica śródmiejska, łączy: Ochotę, Śródmieście, Powiśle, Saską Kępę i Grochów.

Trasa Mostowa Łazienkowska, według przyjętej uchwały władz miejskich, biegnie od ul. Rektorskiej aleję Armii Ludowej tunelami pod ul. Waryńskiego, ul. Marszałkowską i Alejami Ujazdowskimi, przecina skarpe na skraju Parku Ujazdowskiego, biegnie po wiadukcie nad parkiem Agrykola, po nasypie przy Torwarze, po wiadukcie nad ul. Czerniakowską i Cyplem Czerniakowskim, po moście na Wiśle, aleją Stanów Zjednoczonych po wiadukcie nad Wałem Miedzeszyńskim, po nasypie, po wiadukcie nad ul. Paryską do wiaduktu w ciągu ul. Saskiej.

Trasa biegnie wyłącznie albo w wykopie między konstrukcjami oporowymi albo po wiadukcie, moście lub nasypie. Długość Trasy od ul. Rektorskiej do ul. Saskiej wynosi około 3 800 m, w tym długość obiektów inżynierskich po których przeprowadzono jezdnię Trasy wynosi 3 269 m, co stanowi 86% jej długości. Ponadto, długość obiektów inżynierskich powstałych w związku z budową Trasy, umożliwiających przejazd nad lub pod nią, wynosi 2 428 m. Także wraz z budową Trasy wybudowano około 7 400 m ulic stanowiących przedłużenie Trasy, w tym ul. Wawelską - 1 500 m, al. Stanów Zjednoczonych - 2 300 m, ul. Ostrobramską - 3 600 m oraz zmodernizowano około 6 000 m ulic poprzecznych, związanych z Trasą.

2. Obiekty inżynierskie wzniesione w związku z budową Trasy

Obiekty inżynierskie wzniesione w związku z budową Trasy projektowano głównie w dwóch biurach: Centralnym Biurze Studiów i Projektów Dróg, Mostów i Lotnisk

(obecnie: BPBDiM Transprojekt Warszawa) oraz Biurze Projektów Budownictwa Komunalnego „Stolica”.

Budując Trasę Łazienkowską wykonano następujące obiekty inżynierskie w ciągu Trasy:

- tunel o długości 89 m pod ul. Waryńskiego;
- tunel o długości 40 m pod ul. Marszałkowską (rys. 1);
- tunel o długości 80 m pod Al. Ujazdowskimi;
- 21-przęsłowy wiadukt o długości 391 m nad parkiem Agrykola;
- 7-przęsłowy obiekt o długości 280 m z tzw. „czterdziestek” warszawskich, obejmujący:
 - trzyprzęsłowy wiadukt nad ul. Czerniakowską,
 - jednoprzęsłowy most na Kanale Czerniakowskim (kanał prowadził niegdyś do basenu Portu Czerniakowskiego tzw. zimowiska, w którym cumowały jednostki żeglugi śródlądowej na Wiśle),
 - trzyprzęsłową estakadę nad Cyplem Czerniakowskim, łączą powstałą w wyniku powodzi w 1884 r.;
- 5-przęsłowy most stalowy o długości 424,50 m na Wiśle;
- 4-przęsłowe „czterdziestki” praskie o dł. 156 m nad Wałem Miedzeszyńskim;
- 16-przęsłowy wiadukt o długości 209 m nad ul. Paryską, usytuowany w ciągu Al. Stanów Zjednoczonych, od ul. Bajońskiej do ul. Wandy;
- obustronną konstrukcję oporową o dł. 1600 m (konstrukcje oporowe wzdłuż Trasy (rys. 1) wyłożono płytkami z piaskowca „Brenna”).

Budując Trasę wykonano obiekty inżynierskie w ciągu Trasy, ale poza jej jezdnią:

- tunel o długości 62 m pod Al. Ujazdowskimi w ciągu al. J. Szucha;
- kładkę dla pieszych nad Trasą w ciągu ul. Czerwijowskiego;
- 3 przejścia tunelowe dla pieszych o łącznej dł. 108 m pod pl. Na Rozdrożu;
- 2 dwupoziomowe węzły, których łącznice w formie estakad o długości 2 060 m umożliwiają bezkolizyjne połączenie, w tym:
 - węzeł warszawski, którego osiem łącznic umożliwia połączenie Trasy z ul. Czerniakowską, stanowiącą część Wisłostrady,
 - węzeł praski, którego 8 łącznic umożliwia połączenie Trasy z Wałem Miedzeszyńskim;
- kładkę dla pieszych nad Trasą w ciągu ul. Jazdów (rys. 2).

Ponadto budując Trasę wykonano obiekty inżynierskie na jej przedłużeniu:

- tunel o długości 65 m pod al. Niepodległości;
- 2 przejścia tunelowe dla pieszych o łącznej długości 207 m pod al. Niepodległości;
- obustronną konstrukcję oporową o długości 300 m;
- wiadukt o długości 210 m nad Trasą w ciągu ul. Saskiej;
- 3-przęsłowy most o długości 30 m na Kanale Gocławskim;
- 5-przęsłowy wiadukt o długości 80 m nad Trasą w ciągu ul. Ostrobramskiej;
- 2 przejścia tunelowe dla pieszych o długości 20 m przy ul. Kinowej.

Mosty, wiadukty i estakady w ciągu Trasy zaprojektowano na obciążenie I klasy wg normy z 1966 r. oraz sprawdzono na obciążenie K 80, ciągnikiem kołowym o masie 80 ton.

W 1974 roku, przed oddaniem Trasy do eksploatacji obiekty mostowe usytuowane w ciągu Trasy poddano badaniom przez próbne obciążenie, które wykonał Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

Wszystkie obiekty inżynierskie wzniesione w związku z budową Trasy, z jednym wyjątkiem, mają konstrukcję wykonaną z żelbetu. Jedynym obiektem inżynierskim w ciągu Trasy, który ma konstrukcję stalową, jest most na Wiśle.

Wjazd na most na obu brzegach rzeki odbywa się po wiaduktach kablobetonowych tzw. „czterdziestkach”. Wiadukty te na obu brzegach mają taką samą konstrukcję. Podobnie, Trasa po zjeździe z wiaduktów kablobetonowych prowadzi po wiaduktach żelbetowych: nad parkiem Agrykola - po stronie warszawskiej i nad ul. Paryską - po stronie praskiej. Obiekty te również na obu brzegach mają taką samą konstrukcję. Z uwagi na te same rozwiązania konstrukcyjne, wymienione obiekty usytuowane na obu brzegach rzeki zostaną scharakteryzowane łącznie. Takie same konstrukcje obiektów w ciągu Trasy są wyrazem spójności konstrukcyjnej i architektoniczno-urbanistycznej.

3. Most Łazienkowski czyli Most im. Generała Zygmunta Berlinga

W dniu 1 września 1960 roku stowarzyszenia: PZITB, SARP, SITKOM i TUP ogłosiły konkurs na projekt koncepcyjny mostu wraz z dojazdami. Konkurs rozstrzygnięto 10 czerwca 1961 r. wybierając, spośród trzydziestu, cztery projekty. Po złożeniu ofert na te projekty przez przedsiębiorstwa wykonawcze, jesienią 1962 r. postanowiono zrealizować projekt mostu opracowany przez Politechnikę Warszawską. Projektem kierował S. Lenczewski-Samotyja, który również zaprojektował estakady w węzłach na obu brzegach Wisły.

Na podstawie nieco zmodyfikowanego projektu koncepcyjnego, w 1965 roku zlecono Centralnemu Biuru Studiów i Projektów Dróg, Mostów i Lotnisk wykonanie projektu technicznego. Głównym projektantem mostu był Jerzy Mazur. Architekturę mostu opracował zespół architektów uczestniczący przy wykonaniu projektu koncepcyjnego. Projekt techniczny mostu był gotowy pod koniec 1971 r.

Schemat statyczny mostu stanowi 5-przęsłowa belka ciągła. Rozpiętość skrajnych przęseł wynosi 76,50 m, a trzech pozostałych – 90,00 m (rys. 3). Całkowita długość mostu jest równa 424,50 m. Podpory mostu wykonano w formie dwóch filarów posadowionych na wspólnym fundamencie, przy czym na jeden filar są przekazywane obciążenia z jednej jezdni i chodnika. Przekrój poprzeczny filara jest interesujący z architektonicznego punktu widzenia. Smukły filar w dolnej części ma kształt wydłużonego sześciokąta, a jego górna część jest prostokątna. Filary są wykonane z betonu i nie są oblicowane kamienną okładziną. Ponadto most nie ma przyczółków – z obu stron dochodzą do niego estakady. Na podporach skrajnych mostu oparto, oprócz skrajnych przęseł mostu, również skrajne przęsła estakad. Podpory te posadowiono na palach żelb. o $\varnothing 120$, a podpory pośrednie - na kesonach.

Przekrój poprzeczny przęsła mostu stanowią 4 dźwigary główne (rys. 3), wykonane jako stalowe blachownice o wysokości równej 4,0 m, stałej na całej długości mostu (rys. 4). Ze względów architektonicznych na zewnętrznej powierzchni dźwigarów skrajnych nie zaprojektowano żeber usztywniających (które znajdują się tylko po wewnętrznej stronie

dźwigara). Elementy dźwigarów o dł. 18,0 m są łączone nakładkami i obustronnie nitowane (zaproponowane w dokumentacji proj. jednostronne nitowanie złącza okazało się trudne do wykonania). W celu usztywnienia przęsła, co 9,0 m zaprojektowano stalowe poprzecznice, a w skrajnych polach między dźwigarami - poziome wiatrownice.

Pomost mostu stanowi stalowa płyta ortotropowa. Płyta składa się z żeber poprzecznych wykonanych z belek dwuteowych, żeber podłużnych z płaskowników i blachy poziomej o grub. 12 mm. Płytę zaprojektowano ze stali St3M. Nawierzchnię na moście wykonano tak, że do stalowej płyty punktowo przyspawano siatkę z drutu $\varnothing 6$ o oczkach 50×50 mm, którą pokryto mastyksem o grub. 1,0 cm. Ułożono 2 warstwy asfaltu lanego o łącznej grub. 6,0 cm. Całkowita szerokość pomostu w świetle balustrad wynosi 27,50 m. Poprowadzono dwie 3-pasowe jezdnie o szerokości 10,5 m każda, które rozdzielono pasem bezpieczeństwa o szer. 1,0 m. Ruch pieszych zapewniają obustronne chodniki o szer. po 2,75 m.

Budowę mostu rozpoczęto w sierpniu 1971 r. wykonując kesony pod podpory mostowe. Na kesonach posadowiono podpory pośrednie. Pod pierwszą podporę po stronie praskiej wykonano keson żelbetowy na łasze, wykorzystując niski stan wody. Pod pozostałe trzy podpory wykonano kesony stalowe. Wymiary kesonów w planie wynoszą $27,0 \times 5,0$ m. Najgłębiej, bo na głęb. ok. 15 m, posadowiono pierwszy keson po stronie warszawskiej.

Pale o średnicy $\varnothing 120$ pod podporę skrajną po stronie praskiej wykonano już w 1969 r. jako doświadczałne, w okresie wprowadzania tej technologii fundamentowania w Polsce, przewidując przyszłą budowę mostu (pale pod podporę skrajną po stronie warszawskiej wykonano przy użyciu palownicy Kujawy).

Konstrukcję niosącą przęsła wykonała ze stali 18G2A Chorzowska Wytwórnia Konstrukcji Stalowych „Konstal”, a płytę ortotropową ze stali St52 - Huta „Zabrze”. Montaż konstrukcji przeprowadziło Warszawskie Przedsiębiorstwo „Mostostal”. Konstrukcję nasuwano z obu brzegów rzeki. Montaż konstrukcji rozpoczęto w marcu, zakończono w grudniu 1973 r., potem wykonano prace nawierzchniowe i wykończeniowe.

Most Łazienkowski był pierwszym dużym mostem w Polsce zbudowanym w wyniku konkursu, w ramach którego wybrano blachownicową konstrukcję przęsła (rys. 3). Z tą inwestycją, podczas której zastosowano dźwigary wykonane z blachownic o stałej wysokości, zakończyła się w Polsce epoka budowy dużych stalowych mostów kratowych. I nie ma czego żałować, gdyż mosty takie są zarówno trudne w budowie, jak i kosztowne w utrzymaniu (niektórzy twierdzą, że te mosty są ładne).

Z uwagi na nazwę Trasy, Warszawiacy most nazywali Łazienkowskim. Po ponad piętnastu latach od dopuszczenia mostu do eksploatacji, 16 stycznia 1982 r. na moście odsłonięto tablicę nadającą mu nazwę generała Zygmunta Berlinga, dowódcy Armii Polskiej w ZSRR podczas II wojny światowej, zmarłego w 1980 r. Do dziś poprzednia nazwa mostu jest zdecydowanie częściej używana.

4. „Czterdziestki” warszawskie i praskie

Trasa Łazienkowska, która do ulicy Czerniakowskiej jest poprowadzona po nasypie przy Torwarze, dalej prowadzi po trzech obiektach:

- trzyprzęsłowym wiadukcie nad ul. Czerniakowską - obiekcie o schemacie statycznym belki ciągłej o rozpiętości przęsła: $39,90 + 40,50 + 38,35$ m;

- jednoprzęsłowym moście na Kanale Czerniakowskim - o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej o rozp. przęsła 39,70 m (światło mostu około 40 m było wymagane ze względu na żeglugę na kanale);
- trzyprzęsłowej estakadzie nad Cyplem Czerniakowskim - o schemacie statycznym belki ciągłej o rozpiętości przęseł: 39,60 + 40,50 + 40,35 m.

Przęsła tych obiektów nazwano „czterdziestkami” warszawskimi, ze względu na rozpiętość przęseł zbliżoną do 40 m i usytuowanie po śródmiejskiej stronie Warszawy.

Z estakady nad Cyplem Czerniakowskim Trasa prowadzi na Most Łazienkowski, a z niego, na praskim brzegu Wisły, po 4-przęsłowym wiadukcie nad Wałem Miedzeszyńskim. Schemat statyczny wiaduktu stanowi belka ciągła o rozpiętości przęseł: 37,43 + 37,15 + 40,50 + 40,00 m. Ze względu na rozpiętość przęseł i usytuowanie wiaduktu po praskiej stronie Warszawy, przęsła wiaduktu są zwane „czterdziestkami” praskimi.

Głównymi projektantami „czterdziestek”, zarówno warszawskich, jak i praskich, byli: Jerzy Mazur i Jerzy Miturski z CBSiPDMiL.

Podpory pośrednie wiaduktów są żelbetowe, dwusłupowe, z wyjątkiem podpór przęsła na Kanale Czerniakowskim, które mają postać podwójnych filarów (rys. 5). Przekrój poprzeczny słupa ma kształt wydłużonego sześciokąta. Podpory skrajne zbudowano jako komory rozdzielcze instalacji miejskich, odpowiednio - warszawską i praską.

Posadowienie podpór zaprojektowano na palach Franki Ø52. Jednak w trakcie budowy Trasy zmieniono je na pale dużych średnic Ø150 (pale wykonano wiertnicą Mc Alpine, którą firma wykonawcza sprowadziła z Iraku, po wybudowaniu podpór mostu na rzece Tygrys w Tikricie). Pale pod podpory skrajne wykonano w osłonie z bentonitu.

Konstrukcja niosąca przęsła „czterdziestek” jest belkowa (rys. 6). Liczba belek głównych zmienia się od 8 do 11. Belki są zbrojone stalą St3S i sprężone kablami, tworząc konstrukcję kablobetonową. Belki sprężono czeskimi linami 61 Ø5. Grubość belki głównej wynosi 0,40 m, a jej wysokość zmienia się od 2,14 do 2,30 m. Belki główne połączono poprzecznkami w rozstawie co około 8,0 m. Poprzecznicę o grubości 0,20 m są zbrojone stalą 18G2A i St3S, a poprzecznicę podporowe - dodatkowo sprężone splotami 7 × 7 Ø5 oraz poszerzone do 0,80 m nad podporami skrajnymi i do 1,00 m nad podporami pośrednimi. Belki główne i poprzecznicę wykonano z betonu marki 400. Spód półek dolnych belek głównych i poprzecznic znajduje się na jednym poziomie, tworząc ażurową płytę z sześciokątnymi wycięciami sprawiającymi wrażenie lekkości konstrukcji. Przekrój poprzeczny konstrukcji przęsła ma kształt trapezu równoramiennego. Przęsła wiaduktów podparto na stalowych łożyskach wałkowych.

Pomost stanowi żelbetowa płyta o grubości 0,14 m, zbrojona prętami ze stali 18G2A i St3S. W miejscu połączenia płyty z belkami i poprzecznkami wykonano skosy 0,3×0,1 m. Konstrukcję wiaduktów zaprojektowano jako całkowicie monolityczną (nie prefabrykowaną). Ze względu na dużą ilość robot betonowych oraz skomplikowany kształt przekroju poprzecznego przęsła, betonowanie konstrukcji niosącej wiaduktów wykonywano etapami. Przy betonowaniu przęsła do transportu mieszanki betonowej stosowano spalinowe wózki typu Bedford, które firma wykonawcza sprowadziła z Iraku. Poruszały się one po specjalnie ułożonych torach usytuowanych nad zbrojeniem płyty.

Całkowita szerokość „czterdziestek” (poza przystankami autobusowymi) wynosi 30 m, w tym szer. chodników - po 3,82 m, dwóch jezdni - po 10,5 m i pasa bezpieczeństwa - 1,0 m. Szerokość „czterdziestek” w miejscu przestanku autobusowego wynosi 36,00 m.

Na jezdni obiektów wykonano nawierzchnię z asfaltu twardolanego o grubości 5 cm, a na chodnikach - 3 cm. Pochylenie poprzeczne jezdni (w kierunku chodnika) wynosi 1,5%, a chodników - 1%. Pod nawierzchnią wykonano warstwę betonu tzw. ochronnego o grub. 4 cm, a pod nim izolację - typową w owym czasie - dwie warstwy papy jutowej na lepiku.

Powiązanie architektoniczne między stalowym mostem a żelbetowymi wiaduktami uzyskano przez zastosowanie: takich samych balustrad i latarni, belek podporeczowych o jednakowej wysokości, jednakowego wysięgu wsporników podchodnikowych oraz jednej podpory w miejscu połączenia obu konstrukcji.

Prześło „czterdziestek” obciążano 24 trzyosiowymi samochodami ciężarowymi o masie ok. 25 t każdy, łącznie o sumarycznej masie 600 t! Zbadano pięć prześel po stronie warszawskiej i dwa prześła po stronie praskiej. Podczas obciążenia wartości ugięcia trwałego „czterdziestek” warszawskich nie przekroczyły 10% wartości ugięć całkowitych, natomiast w odniesieniu do „czterdziestek” praskich - 16%.

5. Węzeł warszawski i praski

Węzeł warszawski jest dwupoziomowy, a jego łącznice, w formie estakad, umożliwiają bezkolizyjne połączenie Trasy Łazienkowskiej z ul. Czerniakowską (rys. 7). Estakady węzła praskiego łączą Trasę z Wałem Miedzeszyńskim (rys. 8). Łączna długość estakad w węźle warszawskim wynosi 885 m, a węźle praskim - 1175 m.

W obu węzłach konstrukcja estakad jest ramownicowa. Estakady wykonano z żelbetu, o płytowym, trapezowym przekroju poprzecznym prześła. Grubość płyty wynosi 0,70 m. Rozpiętość prześel zmienia się od 12,0 do 16,0 m, przy czym większa rozpiętość jest stosowana, gdy łącznica przekracza ulicę. Łącznice w planie wykonano w łuku poziomym o promieniu od 30 do 50 m i w spadku podłużnym od 3,0 do 5,5%. Całkowita szerokość łącznicy wynosi 7,86 m, w tym jezdni - 5,50 m.

Podpory pośrednie estakad zaprojektowano jako jednosłupowe żelbetowe. Słupy są usytuowane w pobliżu osi konstrukcji niosącej prześła i połączone z prześłem monolitycznie lub przegubowo. Przekrój poprzeczny słupa ma kształt wydłużonego sześciokąta. Każdą podporę estakady posadowiono na masywnym żelbetowym oczepie o wym.: 3,60×2,30×1,00 m oraz na 6 palach Wolfsholza Ø40, rozmieszczonych w dwóch rzędach w rozstawie co 1,50 m. Podpory skrajne estakad wykonano jako masywne z bocznymi skrzydełkami, oparte na 6 palach Wolfsholza, odchylonych od pionu o 15° (zgodnie z projektem podpory estakad miały być posadowione na palach Franki o średnicy Ø52 i nieliczne z nich zostały na takich palach posadowione). Prześło estakady oparto na przyczółkach przy użyciu trzech stalowych łożysk wałkowych.

Dla zachowania ciągłości ruchu pieszego na chodnikach „czterdziestek” i wyeliminowania kolizji z ruchem kołowym, na łącznicach wykonano przejścia dla pieszych podwieszane do belek głównych i poprzecznic prześła. Żelbetowa konstrukcja przejścia jest zamocowana wspornikowo do poprzecznic między skrajnymi belkami głównymi prześła. Podwieszane przejścia prowadzą na chodnik po żelbetowych schodach.

Prześło łącznic węzła warszawskiego i praskiego obciążano czterema trzyosiowymi samochodami ciężarowymi o masie około 25 t każdy. Zbadano dwa prześła węzła warszawskiego i dwa prześła węzła praskiego. Podczas próbnego obciąż. wartości ugięcia

trwałego łącznicy węzła warszawskiego wyniosły 25% wartości ugięć całkowitych, natomiast węzła praskiego nie przekroczyły 20%.

„Czterdziestki” warszawskie, wiadukt nad ul. Paryską oraz estakady w węźle warszawskim wykonało Płockie Przedsiębiorstwo Robót Mostowych - Oddział Warszawa. Łącznice w węźle praskim wykonało Przedsiębiorstwo Robot Kolejowych Nr 15 (PRK-15). Konstrukcję niosącą prześel estakad węzła praskiego wykonano z betonu marki 300, podpory - z betonu marki 250, a pale i fundamenty - z betonu marki 170.

6. Wiadukt nad parkiem Agrykola i nad ul. Paryską

Wiadukt nad parkiem Agrykola składa się z dwóch obiektów, po jednym pod każdą jezdnię (rys. 9). Każdy z obiektów składa się z siedmiu ram trzyprzęsłowych bezprzegubowych. Rozpiętość wszystkich prześel wynosi ok. 19 m, a dł. całkowita obiektu - 391 m. Szerokość konstrukcji jest równa 14,35 m, w tym chodnika - 2,00 m i jezdni - 10,50 m. Konstrukcja prześla jest płytowa, trapezowa, o zmiennej grub. - do 1,10 m w osi przekroju (na szer. 4,0 m) do 0,12 m na jego skraju. Podpory pośrednie są jednosłupowe, zbieżne ku dołowi. Wysokość słupów zmienia się od 6,0 do 12,0 m. Podpory skrajne wykonano w formie betonowych przyczółków. Wrażenie lekkości nadaje wiaduktowi, oprócz kształtu słupów, również niewielka wysokość belki podporeczowej. Stała rozpiętość i stały przekrój poprzeczny wiaduktu umożliwiły stosowanie podczas budowy przesuwanych rusztowań. Ze względu na zróżnicowane warunki gruntowe oraz istniejące urządzenia podziemne, podpory wiaduktu posadowiono na trzech rodzajach pali: Franki Ø52, Wolfsholza Ø50 oraz dużych średnic Ø120.

Wiadukt nad ul. Paryską składa się z dwóch obiektów (tak, jak wiadukt nad parkiem Agrykola), po jednej pod każdą jezdnię. Każdy obiekt ma cztery ramy czteroprzęsłowe. Długość całkowita obiektu wynosi 209 m. Rozpiętość prześel wynosi od 14,50 do 18,00 m. Szerokość całkowita obiektu wynosi 12,2 m, w tym chodnika - 1,20 m, jezdni - 10,50 m i poł. pasa rozdziału - 0,5×1,0 m. Konstrukcja prześla jest płytowa, trapezowa, o zmiennej grubości - od 1,00 m w osi prześla do 0,38 m na jego skraju. Podpory są jednosłupowe, zbieżne ku dołowi. Prześło wiaduktu nad parkiem Agrykola obciążano 5 trzyosiowymi samochodami ciężarowymi o masie około 25 t każdy. Zbadano siedem prześel wiaduktu (trzy pod jezdnią północną i cztery pod jezdnią południową). Podczas obciążenia wartości ugięcia trwałego prześla nie przekroczyły 20% wartości ugięć całkowitych. Prześło wiaduktu nad ul. Paryską obciążano czterema samochodami ciężarowymi. Zbadano dwa prześla wiaduktu. Podczas obciążenia wartości ugięcia trwałego prześla nie przekroczyły 17% wartości ugięć całkowitych.

7. Budowa Trasy jako największe przedsięwzięcie budowlane PRL dotyczące miejskiej arterii komunikacyjnej

Otwarcie Trasy Łazienkowskiej nastąpiło 19 lipca 1974 r., jednocześnie z przekazaniem do eksploatacji 16-kilometrowego odcinka Wisłostrady. Uroczystość otwarcia wyznaczono na godz. 8.00, gdyż tego dnia po południu Warszawę miał odwiedzić Leonid Breżniew,

sekretarz generalny KC KPZR, aby wziąć udział w obchodach 30-lecia PRL. Dygnitarze partyjni i państwowi, na czele z Edwardem Gierkiem, którzy przybyli na uroczystość otwarcia Trasy, zostali powitani przez załogę budowniczych przed nowowytbudowanym, dwupoziomowym skrzyżowaniem Trasy z al. Niepodległości. Goście przejechali Trasę autokarem, zatrzymując się na ważniejszych węzłach komunikacyjnych. Na południowej balustradzie Mostu Łazienkowskiego zamocowano tablicę z okolicznościowym napisem, nie wspominającym o budowniczych ani mostu, ani Trasy. Po południu tego dnia Trasę przejechał Breżniew. Trasa została dopuszczona do ruchu publicznego o północy 23 lipca 1974 r.

Trasę Łazienkowską - oprócz mostu o dług. powyżej 400 m i „czterdziestek” o łącznej długości ok. 440 m - poprowadzono w tunelach lub pod wiaduktami, o łącznej długości 2 000 m. Trasa w węzłach wiodła po łącznicach o długości ponad 2 000 m. Długość przejść dla pieszych wyniosła pod Trasą 450 m, a nad Trasą - 200 m. Budując Trasę wykonano 4 tys. mb konstrukcji oporowych, jezdnie i chodniki pokrywały powierzchnię 580 tys. m², a zieleńce - 40 tys. m². Oto niektóre dane materiałowe charakteryzujące to przedsięwzięcie budowlane: wykonano: 1 260 000 m³ robót ziemnych (wykopów i nasypów), 103 000 m³ żelbetu, w tym 7 700 t zbrojenia i kabli, 5 600 t stali konstrukcyjnej na budowę mostu (480 kg na m² powierzchni użytkowej). Zainstalowano 5 230 punktów świetlnych, zasadzono lub przesadzono 4 100 drzew i 30 000 krzewów.

„Czterdziestki” w latach 70. XX wieku były największymi obiektami kablobetonowymi w Polsce i przez długi czas stanowiły największy kompleks budowlany wykonany z betonu sprężonego. Sprzęt do sprężania i iniekcji kabli sprężających był tworem polskiej myśli technicznej. Ponadto, w obiektach inżynierskich wybudowanych w ciągu Trasy wprowadzono wiele ciekawych rozwiązań architektonicznych m.in. estetyczną formę smukłych podpór jednosłupowych, w przekroju poprzecznym w kształcie wydłużonego sześciokąta.

Trasa Łazienkowska stanowi rozwiązanie obejmujące zagadnienia: urbanistyczne, komunikacyjne, architektoniczne, konstrukcyjne, kształtowania zieleni i ochrony środowiska. Konkurs na przeprawę mostową ogłosiły po raz pierwszy w Polsce łącznie cztery stowarzyszenia zrzeszające inżynierów o specjalnościach niezbędnych przy realizacji takiego przedsięwzięcia: PZITB - inżynierów konstruktorów, SARP - architektów, SITKOM - inżynierów drogowców i TUP - urbanistów. Trasa Łazienkowska jest więc przykładem dzieła o interdyscyplinarnym charakterze, stworzonego przez architektów, inżynierów konstruktorów, inżynierów komunikacji i urbanistów.

Obecnie z zasady są organizowane konkursy na budowę mostu, a nie trasy. Organizowanie konkursu na przeprawę mostową, w wyniku którego jest budowana trasa komunikacyjna jest nieporozumieniem. Most jest jedynie elementem - można uznać, że najważniejszym - ale tylko jednym elementem trasy. Dlatego należałoby organizować konkursy na budowę trasy, a nie mostu.

8. Remont i utrzymanie Trasy Łazienkowskiej

Remont Trasy jest bardzo trudny co najmniej z dwóch powodów.

Po pierwsze - ze względu na skalę przedsięwzięcia. Trasa biegnie po licznych obiektach inżynierskich: między konstrukcjami oporowymi, po wiaduktach, estakadach i moście. Długość wybudowanej Trasy, od skrzyżowania z ul. Raszyńską do ronda Wiatraczna, wynosi ok. 8 km, natomiast łącznie z wybudowanymi ulicami związanymi z Trasą ponad 17 km.

Po drugie - ze względu na utrudnienia w zamknięciu któregośkolwiek z obiektów usytuowanych w ciągu Trasy, gdyż to spowoduje zamknięcie całej Trasy. Trasa stanowi południowy fragm. pierwszej obwodnicy śródmiejskiej Warszawy, a Most Łazienkowski, stanowiący część Trasy, był do końca XX wieku jedynym mostem przez Wisłę, zlokalizowanym na południe od osi zabudowy stolicy. Z tego względu Trasa, zwłaszcza na odcinku mostowym, biła wszelkie rekordy obciążenia ruchem. Już pięć lat po oddaniu jej do eksploatacji ruch kołowy na Trasie Łazienkowskiej przekroczył wartości prognozowane na 2000 r., osiągając w 1991 r. magiczną liczbę 100 tys. pojazdów w ciągu doby, a w 1993 roku - prawie 125 tys. pojazdów, co stanowiło 40% sumy ruchu na wszystkich mostach w Warszawie (w owym czasie ruch odbywał się po pięciu mostach: Gdańskim, Śląsko-Dąbrowskim, Syreny, Poniatowskiego i Łazienkowskim). W 2002 roku ruch na Moście Łazienkowskim wzrósł do rekordowej wartości 164 tys. pojazdów na dobę.

Brak generalnego remontu oraz intensywne eksploatacja Trasy doprowadziły do jej złego stanu technicznego. Stan ten ulega dodatkowo pogorszeniu ze względu na niepoprawne rozwiązania techniczne, których nie ustrzegli się projektanci. Projektowanie warstwy tzw. betonu ochronnego na hydroizolacji pomostu obiektu mostowego jest błędem technicznym. Warstwa betonu o niskich parametrach wytrzymałościowych, w stosunku do betonu użytego w konstrukcji, jako pierwsza, bo najsłabsza, ulega zniszczeniu pod wpływem obciążenia ruchem drogowym. Zniszczona warstwa betonu - zwanego, jakże niesłusznie, ochronnym - powoduje zniszczenie hydroizolacji, a to skutkuje wnikaniem wody do nieizolowanej konstrukcji obiektu i jej przyspieszoną degradacją.

Kolejny błąd jest również związany z pogarszaniem stanu technicznego konstrukcji inżynierskich w wyniku wnikania wody do konstrukcji. Zaprojektowano niweletę trasy o pochyleniu nie większym niż 1% - na niektórych odcinkach Trasy jest to pochylenie 0,3%. Tak małe pochylenie podłużne (a w wypadku pochylenia 0,3% praktycznie jego brak) nie zapewnia poprawnego odwodnienia Trasy. Zastoiska wody na jezdni przyczyniają się do degradacji dużo skuteczniej niż obciążenie eksploatacyjne (szczególnie w okresie wahań temp. z przejściem przez 0°C, w którym występują cykle zamrażania i odmrażania). Brak odwodnienia obiektów usytuowanych w ciągu Trasy prowadzi do szybkiej degradacji nawierzchni, a następnie konstrukcji obiektów, na których położono nawierzchnię.

Na zły stan techniczny obiektów, wynikający z obniżenia ich nośności, mógł mieć wpływ również sposób badania obiektów pod próbnym obciążeniem. Obciążanie przęsła o rozpiętości 40 m samochodami ciężarowymi o sumarycznej masie 600 t, a tak obciążano „czterdziestki” warszawskie, jest technicznie nieuzasadnione. W latach 70. badano obiekt poddając go tzw. obciążeniu obliczeniowemu (obecnie bada się obiekt pod dużo mniejszym tzw. obciążeniem charakterystycznym; różnica obciążeń wynosi 50%). Przeciążanie obiektów podczas ich odbiorczego badania pod próbnym obciążeniem mogło spowodować obniżenie ich trwałości.

W związku z rozważaniami na temat Trasy Łazienkowskiej nasuwa się jeszcze jedna uwaga. W niektórych miejscach Trasę zaprojektowano w bardzo blisko budynków mieszkalnych. Wpływ ruchu komunikacyjnego na warunki życia mieszkańców domów, szczególnie w rejonie ul. Paryskiej i Bajońskiej - gdzie odległość od skraju wiaduktu do budynku mieszkalnego wynosi zaledwie 11 m, jest negatywny. Obecnie w tych miejscach są zainstalowane ekrany przeciwdźwiękowe (rys. 10). Z pewnością są one niezbędne z punktu widzenia hałasu spowodowanego ruchem drogowym, ale zaburzają spójność architektoniczno-urbanistyczną całej Trasy (a taki był zamysł jej projektantów).

Intensywna eksploatacja Trasy oraz odwołanie decyzji o wymianie zniszczonej nawierzchni i hydroizolacji doprowadziły do złego stanu techn. konstrukcji inżynierskich zlokalizowanych w ciągu Trasy. W latach 1982–1983 wykonano remont estakad węzła praskiego (remont wykonywała ta sama firma, która budowała estakady - czyli PRK-15). Jednak w czerwcu 2002 r. nastąpiła awaria konstrukcji oporowej jednej z estakad i od tego momentu wymieniono wszystkie estakady tego węzła (rys. 8). W ostatnich latach wymieniono też część estakad węzła warszawskiego. Estakady przebudowano ze względu na to, że nie znajdują się w ciągu Trasy i można było je przebudować nie zamykając całej Trasy.

W odniesieniu do obiektów inżynierskich w ciągu Trasy stosuje się rozwiązania tymczasowe - tymczasowe podpory estakad węzła warszawskiego lub doraźne - między konstrukcją mostu a „czterdziestkami” w 1994 roku wymieniono palczaste urządzenia dylatacyjne na szczelne-modułowe.

Trasa ulega przyspieszonej degradacji. Stan techniczny Mostu Łazienkowskiego (rys. 3, 4), „czterdziestek” warszawskich (rys. 5) i praskich (rys. 6) jest zły. Jeżeli nie zostanie przeprowadzony generalny remont Trasy, jej obiekty nie będą się w ogóle nadawały do remontu. Wówczas te obiekty, tak jak estakady, będą musiały być wymienione na nowe. Z uwagi na to, że zamknięcie któregośkolwiek obiektu w ciągu Trasy praktycznie stanowi zamknięcie całej Trasy należałoby wykonać remont wszystkich obiektów w ciągu Trasy w jednym terminie. Jest to olbrzymie przedsięwzięcie zarówno logistyczne, jak i finansowe, ale jedyne umożliwiające zachowanie Trasy dla przyszłych pokoleń zgodnie z koncepcją przyjętą przez jej projektantów. Na wszystkich obiektach powinna być położona co najmniej nowa hydroizolacja i nawierzchnia na pomoście z odpowiednimi spadkami poprzecznymi.

Trasa Łazienkowska została oddana do użytku w XXX rocznicę powstania Polski Ludowej. Wybudowanie w ciągu trzech lat w centrum stolicy trasy poprowadzonej w dużej części po obiektach inżynierskich, uważam za największe przedsięwzięcie drogowo-mostowe w PRL. W drugiej połowie XX w., w socjalistycznej Polsce, wybudowano siłami polskich inżynierów arterię komunikacyjną na miarę paryskich arterii wybudowanych w połowie XIX w. przez barona Haussmana. Szkoda, że nowe pokolenie inżynierów budownictwa nie jest w stanie choćby utrzymać w dobrym stanie technicznym tego, co wybudowało odchodzące pokolenie ich poprzedników.

Literatura

- [1] Buchner A., Marzyński S., Niewiadomski S.: *Architektura Mostu Łazienkowskiego*, Architektura czerwiec 1974, s. 259.
- [2] Chwaściniński B., *Mosty na Wiśle i ich budowniczy*, Fundacja rozwoju nauki w zakresie inżynierii lądowej im. A. i Z. Wasutyńskich, Warszawa 1997.
- [3] Dobrodziej M., *Warszawskie mosty*, Bezpieczne drogi 12/2002, s. 9-13.
- [4] Mazur J., *Most Łazienkowski i wiadukty przymostowe*, Architektura, czerwiec 1974, s. 257-258.
- [5] Podstawski A., *Węzeł Wawelska- Niepodległości*, Architektura, czerwiec 1974, s. 254-255.
- [6] Radoszewski A., Trochymiak W., *O „warszawskich czterdziestkach” – kablobetonowych wiaduktach dojazdowych do mostu Łazienkowskiego*, Inż. i Bud. 1/2002, s. 9-14.
- [7] Rybak M., *Wyniki badań wiaduktów betonowych Trasy Łazienkowskiej*, Prace Instytutu Badawczego Dróg i Mostów 1-2/84, s. 103-139.
- [8] Sigalin J., *Trasa Mostowa Łazienkowa*, Architektura, czerwiec 1974, s. 235-253.
- [9] Trochymiak W., Borończyk-Płaska G., Stolarczyk M., *Estakady węzłów Trasy Łazienkowskiej w Warszawie po 30 latach eksploatacji (na przykładzie obiektów 31L i 32L)*, Inżynieria i Budownictwo 1-2/2004, s. 73-77.
- [10] Umański J., *Wiadukt Agrykola*, Architektura, czerwiec 1974, s. 256.



Rys. 1. Dwupoziomowe skrzyżowanie Trasy Łazienkowskiej z ul. Marszałkowską w Warszawie (fot. B. Rymśza)

Fig. 1. Two-level crossroads between Łazienkowska Route and Marszałkowska St. in Warsaw



Rys. 2. Trasa Łazienkowska w Warszawie w okolicy Zamku Ujazdowskiego (B. Rymsza)

Fig. 2. Łazienkowska Route in Warsaw in the vicinity of Ujazdowski Castle



Rys. 3. Widok ogólny Mostu Łazienkowskiego w Warszawie (B. Rymsza)

Fig. 3. General view of Łazienkowski Bridge in Warsaw



Rys. 4. Konstrukcja niosąca przęsła Mostu Łazienkowskiego w Warszawie (B. Rymsza)

Fig. 4. Load-bearing structure of Łazienkowski Bridge in Warsaw



Rys. 5. Widok ogólny warszawskich „czterdziestek” w ciągu Trasy Łazienkowskiej w Warszawie
 Fig. 5. General view of Warsaw „forties” within the line of Łazienkowska Route in Warsaw



Rys. 6. Konstrukcja niosąca przęsa praskich „czterdziestek” w ciągu Trasy Łazienkowskiej
 Fig. 6. Load-bearing structure of Prague “forties” within the line of Łazienkowska Route in Warsaw



Rys. 7. Estakady węzła warszawskiego w ciągu Trasy Łazienkowskiej w Warszawie (B. Rymsza)
 Fig. 7. Viaduct of Warsaw interchange within the line of Łazienkowska Route in Warsaw



Rys. 8. Estakady węzła praskiego w ciągu Trasy Łazienkowskiej w Warszawie (B. Rymśza)
Fig. 8. Viaduct of Prague interchange within the line of Łazienkowska Route in Warsaw



Rys. 9. Wiadukt nad parkiem Agrykola w ciągu Trasy Łazienkowskiej w Warszawie (B. Rymśza)
Fig. 9. Viaduct over Agrykola Park within the line of Łazienkowska Route in Warsaw



Rys. 10. Wiadukt nad ul. Paryską w ciągu Trasy Łazienkowskiej w Warszawie (B. Rymśza)
Fig. 10. Viaduct over Paryska St. within the line of Łazienkowska Route in Warsaw