

RAFAŁ MACIASZEK¹⁾

MOST PRZEZ RZEKĘ INĘ – HISTORIA BUDOWY I ANALIZA NOŚNOŚCI

STRESZCZENIE. Przedmiotem artykułu jest dwuprzęsłowy most przez rzekę Inę, znajdujący się na drodze wojewódzkiej nr 142. Powstał on na początku lat czterdziestych XX wieku, jako most autostradowy. Miał być częścią budowanej przez Niemców trasy Berlin - Königsberg. Z uwagi na zmiany granic państwowych po II wojnie światowej autostrada ta nie została nigdy ukończona. W krótkim czasie po wybudowaniu, w czasie wojny, zostało zniszczone przęsło nurtowe mostu. Odbudowane je po wojnie, ale już jako zupełnie inną konstrukcję. Drugie, istniejące do dzisiaj przęsło, to rzadko spotykana konstrukcja, ze ściągami oraz z przegubem w środku rozpiętości. Jest ono zbliżone do systemu opatentowanego przez U. Finsterwaldera. W artykule przedstawiono historię, opis konstrukcji oraz analizę nośności tego przęsła. Ponieważ nie zachowała się dokumentacja projektowa obiektu, opis oraz rysunki mostu wykonano w oparciu o przeprowadzoną inwentaryzację. Nośność przęsła określono poprzez porównanie niemieckiej normy obciążeń DIN 1072 obowiązującej w czasie budowy obiektu oraz aktualnej normy PN-85/S-10030.

1. WPROWADZENIE

Podróżując po Polsce, można znaleźć wiele ciekawych, choć mało znanych obiektów mostowych. Znajdują się one zwłaszcza na drogach niższych kategorii, z dala od głównych, modernizowanych i remontowanych szlaków komunikacyjnych. Konstrukcje te, często „zagubione” pośród pól, łąk i lasów, nie przykuwają na pierwszy

¹⁾ mgr inż. – doktorant na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej

rzut oka wielkiej uwagi. Niejednokrotnie okazuje się jednak, że mają interesującą historię oraz ciekawą lub nietypową konstrukcję, stanowiąc tym samym pomnik techniki mostowej i sztuki inżynierskiej sprzed kilkudziesięciu, a czasem i ponad 100 lat. Niestety z roku na rok tych ciekawych obiektów jest już coraz mniej. Okres trwałości budowli, ale także przemiany gospodarcze, społeczne, zmiany szlaków komunikacyjnych powodują, że wiele takich mostów i wiaduktów jest sukcesywnie rozbieranych lub zastępowanych przez nowe, współczesne obiekty. Dlatego myślę, że warto odnajdować i poznawać mosty i wiadukty, które jeszcze pozostały, gdyż wiele z nich ma konstrukcję i rozwiązania, które w latach późniejszych nie znalazły już szerszego zastosowania i czasem stanowiły tylko niewielki epizod w historii mostownictwa.

Takim nietypowym obiektem jest most przez rzekę Inę, znajdujący się dziś na drodze wojewódzkiej nr 142. Jego historia jest związana z planem budowy nowoczesnych autostrad w Trzeciej Rzeszy (*Reichautobahnen*), rozpoczętym w latach trzydziestych XX wieku. Plan budowy sieci szybkich dróg był jak na ówczesne czasy i warunki gospodarcze zamierzeniem bezprecedensowym. W ciągu kilku lat miało powstać ok. 7000 km autostrad, a rocznie planowano oddawać do użytku nawet 1000 km [1]. Aby zrealizować te zamierzenia, powołano do życia przedsiębiorstwo Drogi Samochodowe Rzeszy oraz utworzono Generalną Dyрекcję i Radę Administracyjną, a budowy rozpoczęto jednocześnie na wielu odcinkach.

Jednym z ważniejszych odcinków, którego budowa wkrótce się zaczęła, była trasa biegnąca z Berlina do Królewca (Königsberg, obecnie Kaliningrad – Rosja), tzw. „Berlinka” [2]. Miała połączyć stolicę prowincji Ostpreussen (Prusy Wschodnie) z resztą III Rzeszy. Trasa ta w całości nigdy nie powstała, a budowę rozpoczęto mimo, że kilkadziesiąt kilometrów tej drogi miało przebiegać przez polską część Pomorza Gdańskiego (później okazało się, że miał to być eksterytorialny korytarz biegnący przez terytorium Polski). 27 września 1936 roku oddano do użytku odcinek biegnący z Berlina do Szczecina, a w 1938 roku jednojezdniowy fragment z Elbląga do Królewca. 24 października 1938 roku minister spraw zagranicznych Rzeszy Joachim von Ribbentrop, grożąc rozpoczęciem działań zbrojnych, przedstawił Polsce postulaty, żądając m. in. zgody na budowę przez terytorium Polski autostrady. Jak wiadomo, Polska nie wyraziła na to zgody, co wkrótce stało się jednym z pretekstów do rozpoczęcia działań wojennych i wybuchu II wojny światowej. Zajęcie przez Niemców Pomorza miało umożliwić ukończenie budowy.

2. OPIS OBIEKTU

Most przez rzekę Inę (rys. 1) powstał prawdopodobnie około roku 1941. Znajdował się na 148 kilometrze budowanej autostrady RAB 4a, na odcinku Bäderstraße – Starogard – Massow (obecnie Rzęśnia, Wielgowa – Łęczyca [3]). Wszystkie obiekty mostowe na tym odcinku i cała infrastruktura projektowane były pod dwujezdniową autostradę. Zamierzeń projektowych nie zrealizowano przed końcem wojny. Wybudowano jedynie jedną jezdnię autostrady oraz rozpoczęto prace (wykonano m.in. krańcówki) na drugiej północnej jezdni.



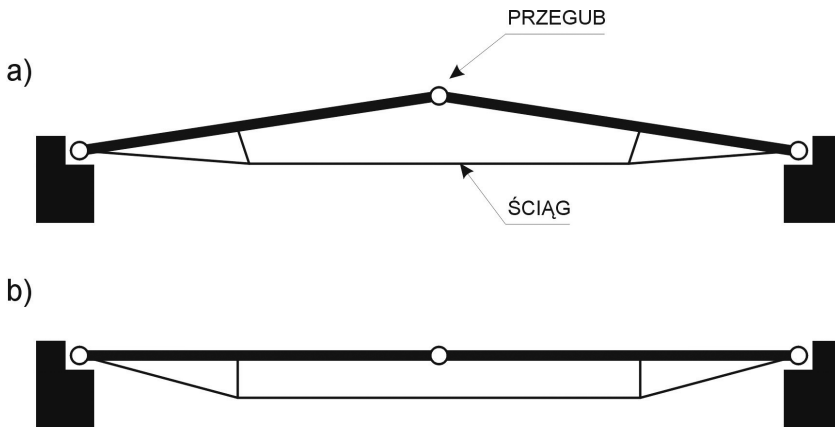
Rys. 1. Most przez rzekę Inę
Fig. 1. The bridge over the Ina river

Również most przez rzekę Inę przygotowywany był dla przeprowadzenia dwóch jezdni. Składał się z pary bliźniaczych, dwuprzęsłowych obiektów. Południowa część została oddana do użytku, natomiast budowa północnej części nie została nigdy zakończona – zbudowano konstrukcję, ale nie wykonano m.in. nawierzchni, poręczy itp. W 1945 roku wycofujący się Niemcy zniszczyli kilka mostów na Berlinie, w tym m.in. przęsła nurtowe mostu na rzece Inie (przęsło wschodnie południowej jezdni obiektu wraz z nowym przyczółkiem zostało odbudowane dopiero w latach siedemdziesiątych XX wieku [4], ale już jako zupełnie inna konstrukcja: płytowo-belkowa).

Ponieważ brak jest niemieckiej dokumentacji obiektu, a konstrukcja przęseł, które ocalały z działań wojennych nie należy do typowych, stąd konieczność odwołania się do literatury w celu odnalezienia informacji o podobnych konstrukcjach. Przęsła mostu, zarówno użytkowane do dzisiaj przęsło jezdni południowej, jak i nieukończone przęsło jezdni północnej, wykazują wiele podobieństw do konstrukcji i systemu, który opatentował znany niemiecki konstruktor – Ulrich Finsterwalder [5]. Ten znakomity inżynier, wsławił się przede wszystkim jako twórca wielu konstrukcji mostowych. Urodził się 25 grudnia 1887 roku, w latach 1920 - 1923 studiował budownictwo w Technicznej Wyższej Szkole w Monachium, a następnie rozpoczął pracę w firmie Dyckerhoff & Widmann. Zetknął się ze starszym od siebie o dziesięć lat Franzem Dischingerem. Współpracował z nim, m.in. przy projektowaniu dużej hali targowej w Bazylei (rozpiętość konstrukcji 60 m). Obie te postaci obok Eugène Freyssineta to jednak przede wszystkim pionierzy w dziedzinie konstrukcji sprężonych i twórcy pierwszych mostów, w których zastosowano tego typu ustroje.

System opracowany przez Finsterwaldera jest rozwinięciem wcześniejszych rozwiązań wprowadzonych m.in. przez Möllera, który zastosował konstrukcje belkowe z pełniącym rolę ściągu, swobodnie zwieszonym cięgnem, kotwionym w strefie podporowej dźwigara betonowego. Takie konstrukcje stosowano w Niemczech pod koniec XIX i na początku XX wieku, przy budowie mostów o małych i średnich rozpiętościach [6]. Elementami charakterystycznymi wolnopodpartych przęseł systemu Finsterwaldera, które różnią je od rozwiązań wcześniejszych, jest znajdujący się w środku rozpiętości przęsła ołowiany przegub oraz ściąg biegnący po trasie poligonalnej. Układ, który powstaje jest statycznie wyznaczalny. W czasie budowy nadaje się

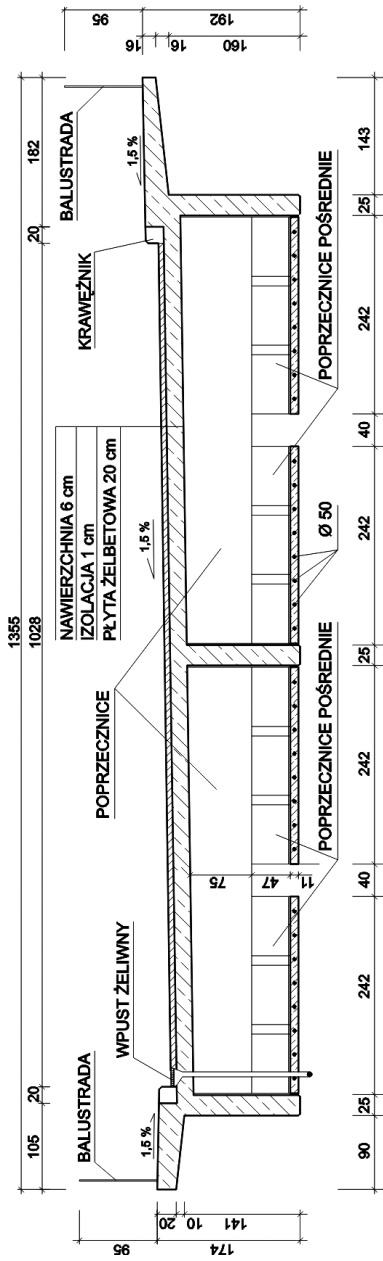
przęsłu pewne podniesienie wykonawcze (rys. 2a). Po opuszczeniu konstrukcji, pod działaniem obciążeń stałych (ciężaru przęsła), a później w trakcie eksploatacji – także obciążeń ruchomych, następuje napięcie kabli i konstrukcja ulega częściowemu sprężeniu (rys. 2b).



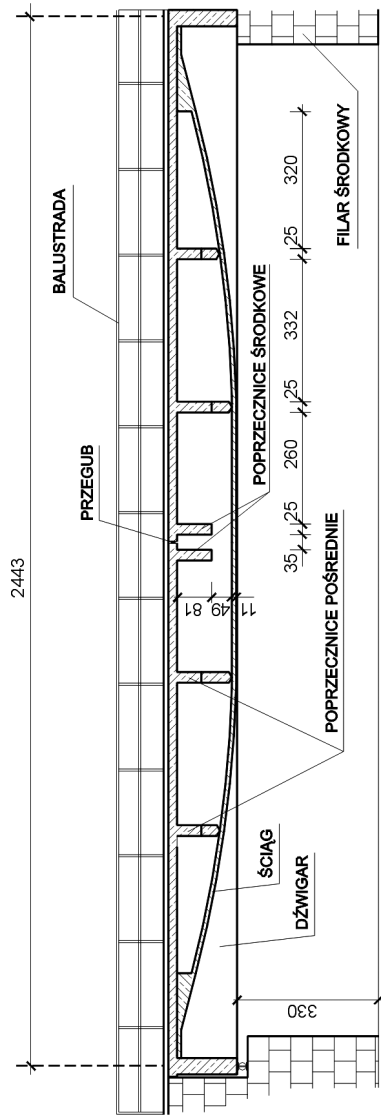
Rys. 2. Idea systemu Finsterwaldera: a) w trakcie budowy, b) po wykonaniu konstrukcji
Fig. 2. The idea of Finsterwalder's system: a) during the construction process, b) after finishing the construction process

Konstrukcją podobnego typu, opisywaną w literaturze [7], było przęsło o rozpiętości 34,5 m, wybudowane w 1938 roku na autostradzie koło Wiedenbrück (zostało rozebrane w 1997 roku). Różnica pomiędzy tym przęsłem, a przęsłami mostu przez Inę polega głównie na innym rozmieszczeniu kabli na szerokości przęsła. W wiadukcie koło Wiedenbrück, kable umieszczono tuż przy samych dźwigarach głównych, natomiast w dużo szerszych przęsłach mostu przez Inę, obetonowane kable, rozmieszczone są na całej szerokości przekroju, pomiędzy dźwigarami.

Rysunki 3 i 4 wykonane zostały na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji i przedstawiają przekroje przęsła mostu przez Inę. Widać na nich, że jest to konstrukcja trójdźwigarowa o rozpiętości teoretycznej 24,43 m. Całkowita szerokość przęsła wynosi 13,55 m, a szerokość jezdni to 10,28 m. Przęsło sprężone jest zewnątrz prętami stanowiącymi ściągi. Pręty te są obetonowane tak, że tworzą cztery cienkie płyty (powłoki) o grubości ok. 0,11 m (rys. 5 - 6). Biegają one równoległe do osi mostu (po dwie płyty między sąsiednimi dźwigarami głównymi) i załamane są poligonalnie w płaszczyźnie pionowej na czterech poprzecznicach o grubości 0,25 m. Poprzecznice połączone są z płytą ściągu przegubowo, miękkimi przekładkami z płyty pilśniowej. Odstęp pomiędzy sąsiednimi powłokami wynosi 0,40 m, natomiast odstęp pomiędzy powłoką, a dźwigarem 0,02 m. Pręty ściągu mają średnicę 50 mm i rozmieszczone są co 0,25 m, po 8 sztuk w każdej powłoce. W środku rozpiętości przęsła znajduje się przegub oraz dodatkowa podwójna poprzeczница, która nie styka się ze ściągiem.



Rys. 3. Przekrój poprzeczny przęsła zachodniego
Fig. 3. West span cross-section



Rys. 4. Przekrój podłużny przęsła zachodniego
Fig. 4. West span longitudinal section

Brak pęknięcia nawierzchni, w tym miejscu może sugerować jednak, że przegub ten mógł zostać w jakimś momencie zabetonowany. Nad podporami znajdują się poprzecznice o wysokości równej wysokości dźwigarów głównych i szerokości 0,38 m. Dźwigary główne mają przekrój teowy i rozmieszczone są w rozstawie co 5,485 m. Grubość środnika wynosi 0,25 m. Każdy z dźwigarów zbrojony jest dołem dwoma prętami o średnicy 22 mm. Płyta pomostu ma grubość ok. 20 cm. Przęsło oparte jest na przyczółkach poprzez sześć stalowych, przegubowo-przesuwnych (wałkowych) łożysk, umieszczonych pod poprzecznicą podporową. Na filarze natomiast przęsło oparte jest w sposób bezpośredni, płasko.



Rys. 5. Widok przęsła od spodu

Fig. 5. Bottom view of span



Rys. 6. Przestrzeń między pomostem a płytami ściągu

Fig. 6. Space between the platform and the tie-beam plates

Brak dokumentacji projektowej w sposób istotny utrudnia określenie aktualnej nośności obiektu oraz zweryfikowanie schematu statycznego konstrukcji. Nie są znane zarówno właściwości betonu jak i cechy użytej stali. Kłopotliwe jest też dotarcie do wszystkich elementów, zwłaszcza tych które znajdują się w przestrzeni pomiędzy pomostem, a betonowymi powłokami. Opierając się jednak na przeprowadzonej inwentaryzacji oraz na niemieckich normach, które obowiązywały w okresie budowy, można pokusić się o próbę odtworzenia niektórych wartości obliczeniowych i danych które stanowiły punkt wyjścia do projektowania tego obiektu.

3. ZASADY USTALANIA OBCIĄŻEŃ MOSTÓW WG DIN 1072

W latach trzydziestych XX wieku, zasady ustalania obciążeń mostów drogowych na terenie Niemiec regulowała norma DIN 1072 „Straßenbrücken. Belastungannahmen”. W czasie projektowania i budowy obiektu obowiązywało jej trzecie wydanie z września 1931 roku. Według tej normy mosty drogowe podzielone były, ze względu na nośność, na cztery klasy od I do IV. Jako obciążenia normatywne dla mostów klas od I do III przyjęto walce parowe i samochody ciężarowe o różnych ciężarach oraz obciążenie tłumem ludzi (tabl. 1). Obciążenie tłumem miało zastępować także inne obciążenia, które mogą wystąpić, takie jak np. podane przez normę stado bydła (*Viehherden*) lub inne pojazdy (*weitere Fahrzeugen*). Dla mostów klasy IV obciążenia normatywne nie zostały ustalone, gdyż norma zaliczyła do niej wszystkie obiekty, które nie spełniały wymagań klasy III. Most przez rzekę Inę planowany był jako obiekt autostradowy, więc niewątpliwie projektowany był na najwyższą obowiązującą wówczas klasę obciążeń czyli klasę I. Zgodnie z normą DIN 1072 obciążenie ruchome składało się z jednego do trzech pasm, o szerokości 2,50 m, z których każde obciążone było ciężkim pojazdem oraz obciążenia od tłumy ludzi, ustawionego na chodniku i pozostałej części jedni, także przed i za pojazdami (rys. 7). Obciążenia D , K oraz F mnożone były dodatkowo przez współczynnik dynamiczny, którego wartości dla mostów żelbetowych zawarte były w normie DIN 1075 „Berechnungsgrundlagen für massive Brücken” (dla dźwigarów głównych o długości większej niż 10 m, połączonych z pomostem bezpośrednio, czyli takich jak w analizowanym prześle, $\phi = 1,3$).

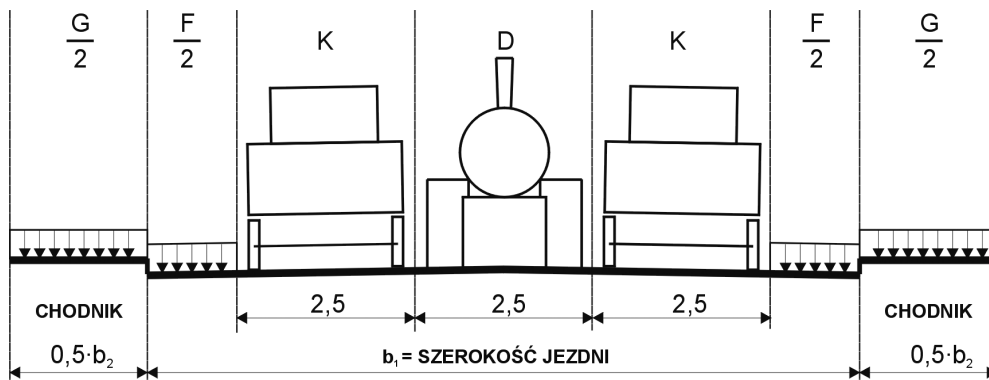
Ponieważ w tamtych czasach nie dysponowano urządzeniami mogącymi rozwiązywać skomplikowane zadania, takimi jak np. komputery, wszelkie obliczenia musiały być wykonywane „na piechotę”, a algorytmy obliczeń – jak na dzisiejsze czasy były dość nieskomplikowane. Wiele publikacji z tamtego okresu zawiera oprócz wzorów gotowe tablice i nomogramy, które umożliwiały dość dokładne i w miarę szybkie wykonanie takich wyliczeń. W tym wypadku obciążenia pasów K i D można zastąpić równoważnym obciążeniem równomiernie rozłożonym, które spowoduje powstanie w belce takiego samego maksymalnego momentu zginającego (rys. 8). Moment M_{\max} można wyprowadzić wychodząc z równań równowagi dla belki swobodnie podpartej. Taki schemat postępowania przedstawiony jest m.in. w jednym z numerów „Die Bau-technik” z roku 1931 [8]. Aby uzyskać wartości momentów dla poszczególnych dźwigarów należy jeszcze dokonać rozdziału poprzecznego obciążenia (na potrzeby

Tablica 1. Obciążenia mostów wg normy DIN 1072 z roku 1931
 Table 1. Load standards due to the DIN 1072 from 1931

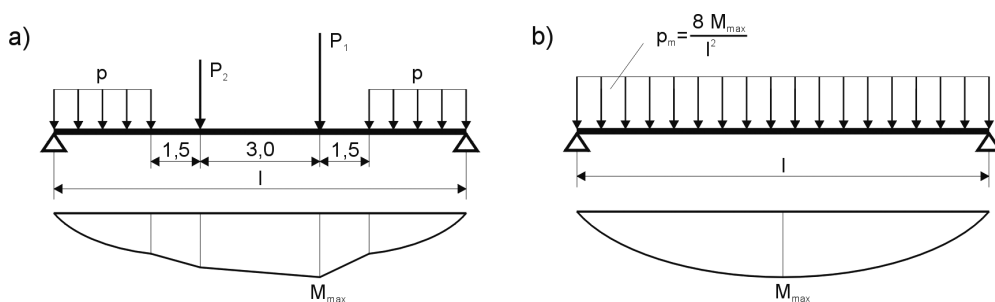
Klasy mostów		I	II	III	IV
Walec parowy	Ciężar całkowity	t	24	16	7
	Przednie koło	t	10	7	5
	Tylnie koło	t	7	4,5	1
	Obciążenie zastępcze	t m ²	1,6	1,1	0,5
Samochód ciężarowy	Ciężar całkowity	t	12	9	6
	Przednie koło	t	2	1,5	0,75
	Tylnie koło	t	4	3	2,25
	Obciążenie zastępcze	t m ²	0,8	0,6	0,4
Obciążenie tiumem (także jako zastępcze dla innych obciążeń z góry)	0 do 25 m	t m ²	0,5	0,45	0,4
	Dla dźwigarów głównych przy rozpiętościach pow. 125 m	t m ²	interpolacja liniowa		0,3
Dla pozostałych elementów		t m ²	0,5	0,45	0,4

Wymiary w m

niniejszej pracy wykonano rozdział metodą sztywnej poprzecznicy). Przyjąć można z dużym prawdopodobieństwem, że uzyskane na podstawie takich obliczeń wartości momentów, są bliskie tym, na które konstrukcja obiektu została zaprojektowana.



Rys. 7. Ustawienie obciążeń zmiennych wg normy DIN 1072 z 1931 roku
 Fig. 7. The adjustment of variable loads according to DIN 1072 from 1931



Rys. 8. Sposób wyznaczania obciążenia zastępczego: a) obciążenie normowe,
 b) obciążenie zastępcze
 Fig. 8. The way of setting the supplementary load: a) standard load, b) substitute load

4. OSZACOWANIE NOŚNOŚCI

Porównanie obliczonych wartości momentów zginających z wartościami wyznaczonymi wg aktualnej normy PN-85/S-10030 „Obiekty Mostowe. Obciążenia” pozwala na przybliżone oszacowanie nośności przęsła [9]. Tablice 2 i 3 zawierają przykładowe wyniki takiego porównania na podstawie tzw. wskaźnika niedostosowania konstrukcji historycznej do wymagań aktualnych:

$$n = \frac{W_A}{W_H} \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \quad , \quad (1)$$

gdzie:

α_1 – współczynnik przeciążenia przekroju na skutek ubytków korozyjnych,

α_2 – współczynnik redukujący nośność na skutek zmęczenia materiału.

Ponieważ na obiekcie nie stwierdzono większych śladów korozji betonu i stali, który w sposób istotny mogłyby wpłynąć na nośność obiektu przyjęto $\alpha_1 = 1$. Również z uwagi na to, że most znajduje się na drodze o niewielkim natężeniu ruchu i w przeszłości także natężenie ruchu na tej trasie było niewielkie przyjęto $\alpha_2 = 1$. Współczynniki W_A i W_H wyznaczone zostały z następującej zależności:

$$W_A = \frac{S_A}{R_A}, \quad (2)$$

$$W_H = \frac{S_H}{k_H}, \quad (3)$$

gdzie:

S_A, S_H – odpowiednio ekstremalne siły wewnętrzne określone na podstawie normy aktualnej (dla obciążeń charakterystycznych) i normy historycznej,

R_A – porównawcze naprężenie dopuszczalne,

k_H – naprężenia dopuszczalne wg normy historycznej.

Tablica 2. Momenty zginające i wskaźniki nośności „n” dla dźwigara skrajnego (lewego)

Table 2. Bending moments and the “n” load capacity rating for the left outmost beam

Obciążenia wg normy		PN-85/S-10030 (wartości charakterystyczne)			DIN 1075
Klasa obciążeń		D	C	B	I
M_{\max} [kNm]	od obciążeń stałych	4625,5			3792,8
	od obciążeń zmiennych	2651,3	3314,1	4898,8	1792,7
	od sumy obciążeń	7276,8	7939,6	9524,3	5585,5
Wskaźnik niedostosowania ze względu na wytrzymałość	betonu	0,50	0,55	0,65	–
	stali	0,96	1,05	1,25	–

Tablica 3. Momenty zginające i wskaźniki nośności „n” dla dźwigara środkowego
Table 3. Bending moments and the “n” load capacity rating for the mid beam

Obciążenia wg normy		PN-85/S-10030 (wartości charakterystyczne)			DIN 1075
Klasa obciążeń		D	C	B	I
M_{\max} [kNm]	od obciążeń stałych	4625,5			3792,8
	od obciążeń zmiennych	1881,8	2352,3	3528,5	4228,5
	od sumy obciążeń	6507,3	6977,8	8154,0	8021,3
Wskaźnik niedostosowania ze względu na wytrzymałość	betonu	0,31	0,33	0,39	–
	stali	0,60	0,64	0,75	–

Wytrzymałość obliczeniową betonu określono na podstawie wykonanych badań sklerometrycznych jako $R_A = 11,5$ MPa. Wartość naprężeń dla betonu $k_H = 45$ kg/cm² przyjęto na podstawie normy DIN 1075. Z uwagi na brak danych odnośnie rodzaju stali założono prawdopodobną klasę jako St52, dla której naprężenia dopuszczalne określone są jako 1500 kg/mm². Założono przy tym, że odpowiada ona dzisiejszej stali o wytrzymałości 200 MPa. Należy mieć na uwadze to, że przyjęta wartość jest jedynie hipotetyczna, a dokładne określenie rzeczywistych parametrów stali wymagałoby przeprowadzenia badań laboratoryjnych.

5. PODSUMOWANIE

Uzyskane wyniki obliczeń pokazują, że nośność analizowanego przęsła na pewno odpowiada wymaganiom dzisiejszej klasy D. W przypadku wyższych klas zostają przekroczone wartości naprężeń w prętach zbrojeniowych dźwigarów skrajnych, dla klasy C o 5 %, a dla klasy B o 25 %. Wartości te wyznaczone zostały w oparciu o założenie, że podczas projektowania obiektu wytrzymałość normową wykorzystano w 100 %. Jest to założenie ostrożne, choć na podstawie powyższej analizy wykluczyć tego nie można. Bardziej prawdopodobne wydaje się, że pozostawiono pewien zapas bezpieczeństwa, który pozwoliłby przypisać dzisiejszą nośność obiektu do klasy C. Przemawia za tym także fakt, że w dźwigarze środkowym naprężenia nie są przekroczone nawet przy obciążeniu dużo większym, odpowiadającym klasie B. Przyczyną tego jest jednak inny schemat obciążenia w obu porównywanych normach. Przyjmując obciążenie wg normy PN-85/S-10030, największe wyężenie uzyskuje się w dźwigarach skrajnych, natomiast wg normy DIN 1072, największe obciążenie przypada na środkową część przekroju poprzecznego, powodując wystąpienie większych wartości naprężeń w dźwigarze środkowym. Niewątpliwie było to przyczyną przyjęcie trójdźwigarowego układu konstrukcji, z dźwigarem głównym umieszczonym w środku rozpiętości.

Oczywiście powyższe wyliczenia są jedynie orientacyjne i mogą służyć tylko do przybliżonego oszacowania nośności przęsła. Niemniej jednak zaletą takiego podejścia jest możliwość wykonania analizy w przypadku, gdy nie mamy wszystkich danych niezbędnych do wykonania dokładnego modelu obliczeniowego konstrukcji.

BIBLIOGRAFIA

- [1] *Muszczyński L.*: Jak Hitler budował autostrady? *Autostrady* nr 8-9/2006, 70 - 73
- [2] *Muszczyński L.*: Jaką drogą do Królewca? Via Berlinka czy „Via Hanseatica”? *Autostrady* nr 11/2005, 32 - 36
- [3] [http://de.wikipedia.org/wiki/Berlinka_\(Autobahn\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Berlinka_(Autobahn))
- [4] <http://pl.wikipedia.org/wiki/Berlinka>
- [5] *Marrey B., Grote J.*: The Story of Prestressed Concrete from 1930 to 1945: A Step Towards the European Union. *CHS Newsletter*, No 65, February 2003, 1 - 6
- [6] *Cichocki M., Kozakow Z.*: Wzmocnienie i modernizacja unikalnego mostu systemu Möllera. X seminarium „Współczesne metody wzmacniania i przebudowy mostów”, Poznań 6-7.06.2000, 30 - 39
- [7] *Szczygieł J.*: Mosty z betonu zbrojonego i sprężonego. WKiŁ, Warszawa 1972
- [8] *Karig J.*: Hilfstabeln zum Berechnen von Straßenbrücken für die Verkehrslast usw. *Die Bautechnik*, Heft 53, Dezember 1931, 758 - 767
- [9] *Maciaszek R., Meler K.*: Analiza aktualnej nośności oraz studium wzmocnienia mostu drogowego przez rzekę Inę koło Sowna (na drodze wojewódzkiej nr 142). Praca dyplomowa, Politechnika Poznańska, Poznań 2001

WYKAZ POWOŁANYCH NORM

- DIN 1072 Straßenbrücken. Belastungsannahmen. Wydanie 3, wrzesień 1931
- DIN 1075 Berechnungsgrundlagen für massive Brücken. Wydanie 2, listopad 1933
- PN-85/S-10030 Obiekty Mostowe. Obciążenia

THE BRIDGE OVER THE INA RIVER – THE HISTORY AND THE ANALYSIS OF CAPACITY

Abstract

This article is about a two-span bridge over Ina river located on the provincial road number 142. It was built in early forties of the 20th century as a highway bridge. It was a part of Berlin - Koenigsberg route built by the Germans. Due to the changes of national borders after the 2nd World War, the highway has never been finished. During the war, right after the bridge was built, the current span was destroyed. It was reconstructed after the war but a completely different construction. The other still existing span is a rarely seen construction with a tie-beam and a joint in the middle of the span width. It is approximated to the system patented by U. Finsterwalder. This article presents the bridge history, the description of construction and the analysis of capacity of this span. Due to the fact that the design documentation has not survived, the description and pictures of the bridge are made on the basis of conducted inventory. The span capacity is defined through comparison of the German DIN 1072 load standards, which was in force during the time of building the object, and the present standard PN-85/S-10030.

