

Wybrane obiekty inżynierskie nad drogą ekspresową S3

30 grudnia 2010 r. oddano do ruchu drogę ekspresową S3 na odcinku Szczecin – Gorzów Wielkopolski, który w Polsce jest jednym z najdłuższych odcinków dróg szybkiego ruchu realizowanym w jednym ciągu (81,6 km). Budowa S3 obejmowała realizację 4 węzłów drogowych, 81 obiektów inżynierskich, 120 przepustów, 2 obwodów utrzymania i 10 miejsc obsługi podróżnych [1]. W ciągu drogi i ponad nią zrealizowano szereg obiektów o zunifikowanych konstrukcjach. Spośród obiektów wybudowanych nad drogą S3 w niniejszym artykule opisano cztery – ze względu na ich walory konstrukcyjne i estetyczne. Są to obiekty WD-1d, WD-22, WD-46 i WD-58.

Wybrane obiekty inżynierskie

Trasa drogi ekspresowej S3 przecinała zaledwie kilka strumieni lub kanałów wodnych i nad nimi projektanci zaproponowali zunifikowane mosty niewielkiej rozpiętości. Zastosowano natomiast niekonwencjonalne rozwiązania kilku wiaduktów znajdujących się nad drogą ekspresową S3. Są to wiadukty na węzłach „Klucz” i „Pyrzyce” oraz wiadukty znajdujące się na terenie niewielkiej polaci lasu w pobliżu miejsc obsługi podróżnych MOP „Nowogródek” i „Marwice”.

Pierwszy z opisywanych wiadukt znajduje się na kierunkowym węźle typu T „Klucz”, łączącym istniejącą autostradę A6 z drogą ekspresową S3 (rys. 1). W tym miejscu droga ekspresowa prowadząca ruch od strony Gorzowa Wielkopolskiego łączy się z autostradą A6 i kierowcy mogą dalej podróżować na zachód w kierunku Berlina lub na wschód w kierunku Świnoujścia bądź Gdańska. Do Szczecina wjazd z drogi ekspresowej S3 na razie odbywa się przez autostradę A6 i niedaleko znajdujący się węzeł „Morwowa” i dalej przez właśnie przebudowane przejście do autostrady poznańskiej.

Ponieważ jest to teren podmiejski, to w projekcie węzła zaszła konieczność uwzględnienia komunikacji pomiędzy dzielnicą Klucz i Żydowce oraz wsią Chlebowo, dotychczas realizowanej poprzez ul. Bielańską ponad autostradą A6. Lokalizacja ul. Bielańskiej wymusiła budowę dwóch dodatkowych wiaduktów WD-1c i WD-1d (rys. 2). Wiadukt WD-1d projektant T. Stefanowski zaprojektował w postaci ustroju przestrzennego o pomoście podwieszonym za pomocą lin do stalowej kon-

strukcji przestrzennej o dość oryginalnym kształcie łuku gotyckiego.

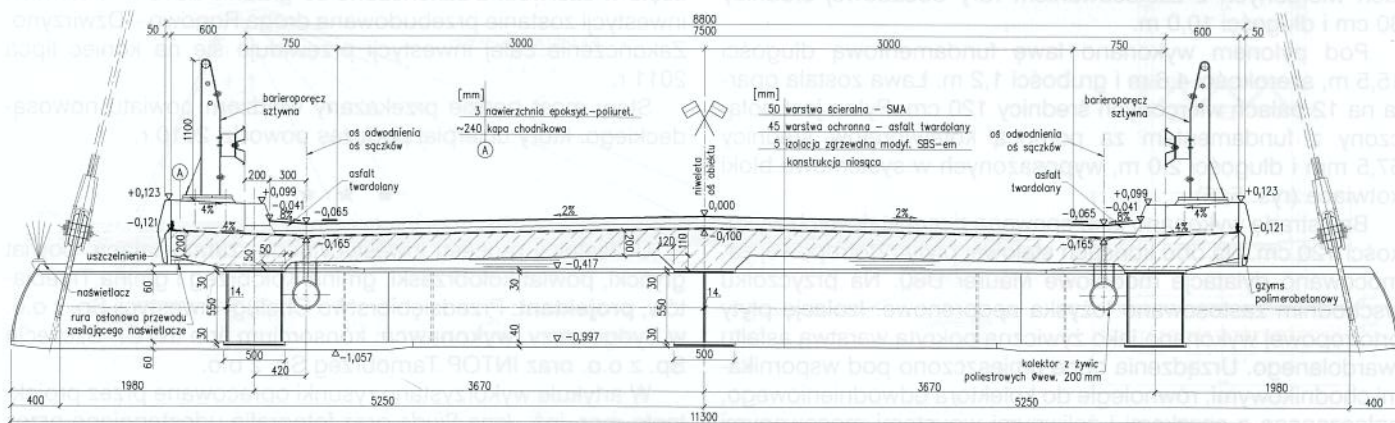
Ustrój nośny stanowi pomost o konstrukcji stalowej, współpracujący z płytą żelbetową (rys. 3). Do podparcia i zakotwienia ramion łuku gotyckiego zaprojektowano stopy fundamentowe



Rys. 1. Węzeł kierunkowy typu T na połączeniu drogi ekspresowej S3 z autostradą A6 [3]



Rys. 2. Ulica Bielańska i trzy wiadukty (od lewej WD-1c, stary wiadukt nad autostradą A6 i WD-1d) [3]



Rys. 3. Przekrój poprzeczny wiaduktu WD-1d (na podstawie [4])

w częściowych ściankach szczelnych stalowych, posadowionych w gruncie. Pylon zakotwiono w stopach fundamentowych za pomocą śrub płytkowych. Na przyczółkach pod dźwigarami skrzynkowymi zaprojektowano łożyska garnkowe. Długość całkowita wiaduktu wynosi 61,5 m, a szerokość 8,8 m. Ramiona łuku nie są rozmieszczone symetrycznie względem osi podłużnej wiaduktu, lecz są przesunięte o szerokość poprowadzonej dołem bezpośredniej łącznicy „D” węzła kierunkowego (por. rys. 2). To zukosowanie jest, oprócz formy przestrzennej, największą osobliwością tego pylonu, a także wiaduktu.

Przyczyną ukośnego rozmieszczenia ramion łuku względem osi podłużnej wiaduktu była łącznica „D”, przechodząca pod wiaduktem WD-1d (rys. 4). Jest to łącznica jednokierunkowa typu P2, z dwoma pasami ruchu o szerokości 3,5 m i obustronnymi opaskami 0,5 m. Wiadukt znajduje się w środkowej części łącznicy, nad łukiem poziomym o promieniu 350 m. Pionowa płaszczyzna pylonu jest prostopadła do przekroju poprzecznego łącznicy „D”. Zukosowanie przestrzenne łuku wynikało z wzajemnego rozmieszczenia w planie łuku poziomego łącznicy „D” i istniejącej ul. Bielańskiej (por. rys. 2).



Rys. 4. Rusztowanie podczas robót malarskich [5]

Zgodnie z ostatnio stosowanymi tendencjami światowych konstrukcji stalowych projektant założył tradycyjne barwy srebra ze zwieńczeniem złotym. Jednak władze samorządowe Szczecina wybrały tęcza barwy „Floating Garden” (rys. 4, 5). W celu wyeksponowania nietypowego kształtu pylonu i jego tęczowych barw przed obiektem oraz na jego konstrukcji zaprojektowano specjalne naświetlacze.



Rys. 5. Pylon o kształcie łuku gotyckiego, zukosowany względem osi podłużnej wiaduktu [3]

Kolejny opisywany wiadukt znajduje się na węźle „Pyrzyce”. Jest to węzeł WB typu trąbka pośrednia prawa. W najbliższym jego otoczeniu znajdują się wiadukty WD-21, WD-22 i WD-23 (rys. 6). Wiadukt WD-21 wzniesiono wzdłuż drogi gminnej od Czarnowa do Parnicy, a wiadukt WD-22 przeprowadza istniejącą drogę wojewódzką 122 na drogę ekspresową S3. Wiadukt WD-23 należy bezpośrednio do węzła trąbka prawa pośrednia; prowadzi drogę wojewódzką 122.



Rys. 6. Węzeł WB typu trąbka pośrednia prawa [3]

Można ocenić, że najciekawszą konstrukcją ma wiadukt WD-22 (projektant mgr inż. *K. Topolewicz*). Konstrukcję przęsła stanowi układ łukowy, tj. monolityczna belka sprężona wzmocniona łukiem stalowym, podwieszona stalowymi zastrzałami (rys. 7, 8). Konstrukcja ma stały przekrój na całej długości przęsła i pracuje w układzie dwuprzęsłowej belki ciągłej.

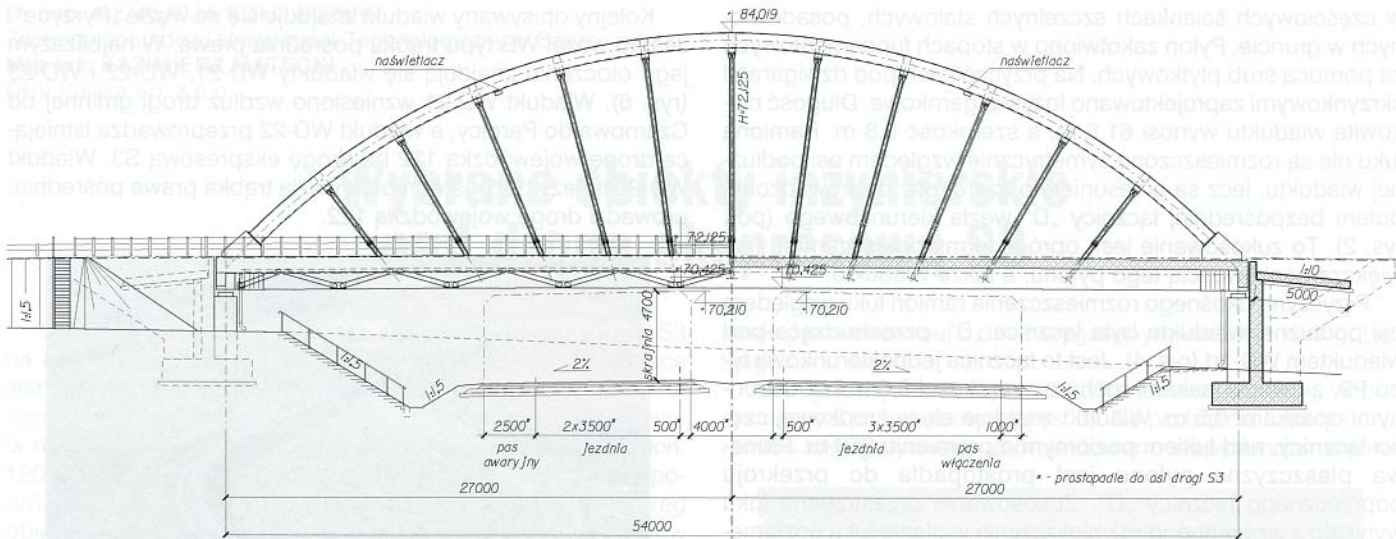
W projekcie przyjęto bardzo kontrastowe i wyraziste barwy wiaduktu, co pozwoliło na dobre wpisanie się wiaduktu w otaczający krajobraz i podkreślenie kształtu wiaduktu (rys. 9). Zastosowano też interesujące oświetlenie obiektu, ale brakuje specjalnych naświetlaczy, ukierunkowujących światło na powierzchnię przestrzenną łuku.



Rys. 7. Przestrzenny układ łukowy, tj. monolityczna belka sprężona wzmocniona łukiem stalowym [3]

Kolejnym obiektem jest wiadukt WD-46, zlokalizowany w km 58+290,00, w ciągu drogi gminnej relacji Nowogródek Pomorski – Ławy (projektant mgr inż. *T. Stefanowski*). Konstrukcja wiaduktu jest ustrojem przestrzennym. Ruszt stalowy jest zespólny z płytą żelbetową pomostu i podwieszony za pomocą lin do stalowej konstrukcji przestrzennej, tzw. „piramidy”, składającej się z czterech wygiętych słupów i rygla (rys. 10, 11). Rygiel (tzw. kołyska) ma przekrój skrzynkowy dwukomorowy. Słupy stanowią rury stalowe 1220/16 mm. Konstrukcja pylonów i rygla jest wyniesiona ponad 30 m nad jezdnią drogi ekspresowej S3.

Projektant zaplanował specjalne naświetlacze umieszczone na wspornikach, mające za zadanie uwydatnienie przestrzen-



Rys. 8. Przekrój podłużny wiaduku WD-22 (na podstawie [4])



Rys. 9. Wiadukt WD-22 [5]



Rys. 10. WD-46 i fragment drogi gminnej relacji Nowogródek Pomorski – Ławy [3]



Rys. 11. Ustrój przestrzenny WD-46[3]



Rys. 12. Detal zawieszenia lin do rygla [6]

ności układu. Dodatkowo przed i za obiektem, w poziomie terenu, zostały umieszczone halogeny oświetlające słupy stalowego ustroju nośnego.

Zastosowana kolorystyka rygla, kontrastowa w stosunku do pylonów, dość dobrze komponuje się z otocznym krajobrazem. Zastosowane naświetlacze kierują światło na rygiel i podwieszono do niego liny. Na linach zastosowano odpowiednie osłonki (rys. 12, 13).

Ostatni omawiany wiadukt WD-58 jest zlokalizowany w km 75+281,00, w ciągu drogi gminnej prowadzącej od Spółczyna do Kolonii Santocko (rys. 14). Projektantem wiaduku jest mgr inż. T. Stefanowski. Wiadukt, podobnie jak WD-46, znajduje się w zalesionym terenie, niedaleko MOP „Marwice”.

Wiadukt WD-58 jest ustrojem przestrzennym o stalowo-żelbetonowym pomoście podwieszonym za pomocą lin do tym ra-



Rys. 13. Detal zawieszenia na przyczółku wschodnim oraz naświetlacze konstrukcji pylonu [6]

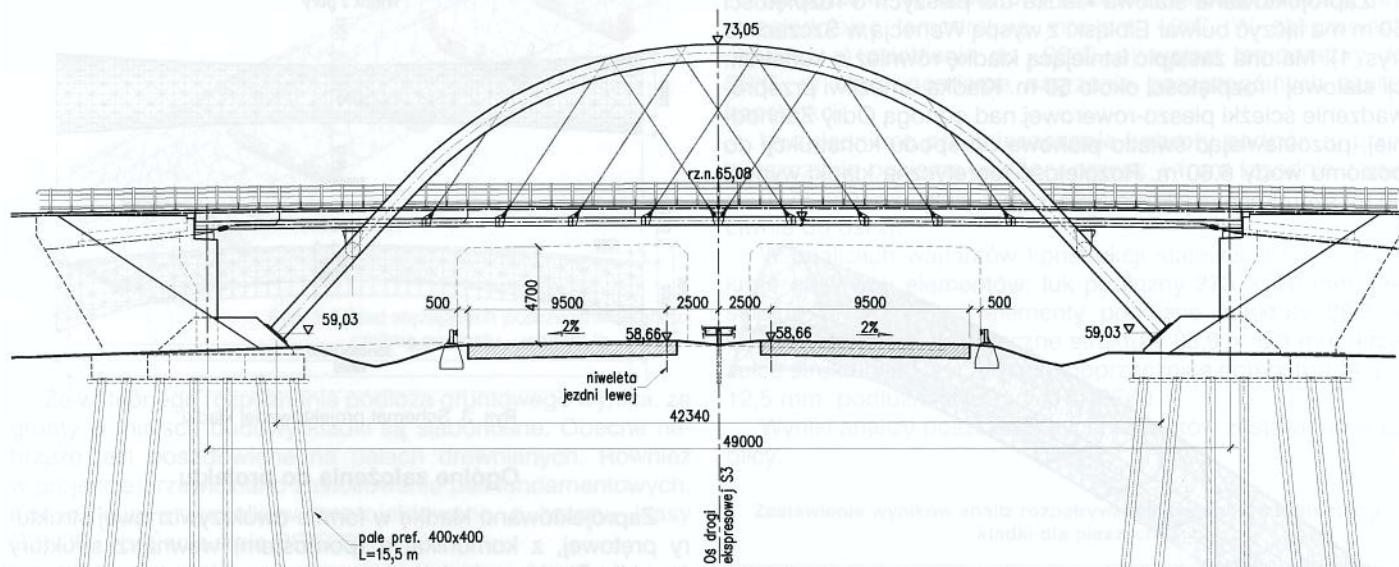
zem łukowej stalowej konstrukcji nośnej. Po obu stronach drogi ekspresowej zaprojektowano przyczółki połączone monolitycznie z blokami kotwiącymi ramiona równoległych łuków. Schemat statyczny konstrukcji wiaduktu stanowi stalowy rurowy ustrój łukowy z rusztem o konstrukcji stalowej zespolonej ze współpracującą płytą żelbetową (rys. 14, 15). Konstrukcję ustroju nośnego stanowią rury stalowe 813/16 (25) mm.

Rygiel dolny stanowią rury stalowe o przekroju 711/14,2 mm. Poprzecznice rusztu pomostu są podwieszane linami do łukowej konstrukcji przestrzennej. Wieszaki z lin są całkowicie zamknięte i galwanicznie ocynkowane (rys. 16). Zastosowano zakotwienia widelkowe bierne od strony klucza i zakotwienia widelkowe napinające (czynne) od strony pomostu (dołem).

W celu wyeksponowania łukowego kształtu konstrukcji i uwypuklenia przestrzenności przenikania lin nośnych projektant zastosował specjalne naświetlacze umieszczone na poprzecznikach. Dodatkowe walory estetyczne obiektu podnosi odpowiednio dobrana kolorystyka poszczególnych elementów (rys. 17).

Podsumowanie

Budowa sieci dróg szybkiego ruchu w Polsce jest przedsięwzięciem, które w istotny sposób wpłynie na możliwości rozwoju społecznego i gospodarczego Polski. Uwzględniając to, trzeba stwierdzić, że stosunkowo ważne jest określenie podstawowych zasad projektowych nie tylko uwzględniających bezpieczeństwo ruchu, ale także prognozowane zwiększenie



Rys. 14. Przekrój podłużny wiaduktu WD-58 (na podstawie [4])



Rys. 15. Deskowanie głównego przęsła [3]



Rys. 16. Wieszaki lin całkowicie zamknięte i galwanicznie ocynkowane [6]



Rys. 17. Widok ogólny wiaduktu WD-58 w ciągu dnia [6]

natężenia ruchu oraz estetykę budowanej konstrukcji. Nowo budowane drogi zmieniają trwale krajobraz terenu, na którym się znajdują, więc powinno się zadbać o to, aby budowane obiekty miały odpowiednie walory estetyczne, a także harmonizowały z najbliższym otoczeniem krajobrazowym.

PIŚMIENICTWO I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- [1] www.szczecin-gorzow.pl – DHV Polska Sp. z o.o.
- [2] Multimedialny słownik języka polskiego. PWN, Warszawa 2006.
- [3] Dokumentacja fotograficzna z etapów realizacji budowy drogi ekspresowej S3 – zdjęcia lotnicze Cezarego Skórki z firmy „4Dfoto”. Materiały źródłowe udostępnione przez Biuro Inżyniera Kontraktu DHV Polska Sp. z o.o.
- [4] Dokumentacja projektowa „Budowy drogi ekspresowej S3 odcinek Szczecin – Gorzów Wilkp.”. Materiały źródłowe udostępnione przez Biuro Inżyniera Kontraktu DHV Polska Sp. z o.o.
- [5] Dokumentacja fotograficzna z budowy S3 – pracowników DHV POLSKA Sp. z o.o. oraz Konsorcjum firm: Hermann Kirchner GmbH, Hermann Kirchner Polska Sp. z o.o., Max Bögl GmbH & CO. KG, Energopol Szczecin Sp. Akcyjna, Josef Möbius Bau-Aktiengesellschaft. Materiały źródłowe udostępnione przez Biuro Inżyniera Kontraktu DHV Polska Sp. z o.o.
- [6] Dokumentacja fotograficzna z budowy S3 – pracowników DHV POLSKA Sp. z o.o. oraz Berger Bau GmbH. Materiały źródłowe udostępnione przez Biuro Inżyniera Kontraktu DHV Polska Sp. z o.o.