

mgr inż. Zbigniew Jażdżyk
PERI Polska Sp. z o.o.

Kratownice ALPHAKIT i VRB – nowoczesne rozwiązania dla infrastruktury na przykładzie realizacji mostu nad rzeką Narew w Wiźnie.

ALPHAKIT and VRB trusses – modern solutions for infrastructure on the example of the construction of a bridge over the Narew River in Wizna.

Streszczenie

Autorzy referatu opisują proces realizacji mostu żelbetowego nad rzeką Narew w miejscowości Wizna z zastosowaniem nowoczesnych technologii deskowaniowych. Pokazują krótki rys historyczny przepraw zlokalizowanych na tym terenie. Przedstawiają rozwiązania i systemy użyte do wykonania podpór pionowych w technologii betonu architektonicznego oraz dwubelkowego, pięcioprzęsłowego ustroju nośnego zlokalizowanego na terenach zalewowych. Opisują rozwiązania przyjęte na poszczególnych przęsłach: podparcie na wieżach MULTIPROP, na zastosowanych po raz pierwszy w Polsce lekkich kratownicach ALPHAKIT oraz z wykorzystaniem wysokonośnych kratownic VRB bezpośrednio nad rzeką. Autorzy przytaczają sposób wykorzystania istniejących podpór starego mostu do oparcia belek podwalinowych stanowiących podparcie kratownic oraz pokazują etapowanie betonowań podczas realizacji ustroju nośnego budowanego mostu. Zaprezentowano aplikację PERI XR która wykorzystuje możliwości mobilnych urządzeń do prezentowania modeli 3D i wspomaga montaż bezpośrednio na budowie. W artykule pokazano proces wysuwu kratownic spod zabetonowanego i sprężonego przęsła nurtowego. Zaakcentowano współpracę pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego od najwcześniejszych etapów realizacji i wynikające z tego korzyści.

Abstract

The authors of the paper describe the process of construction of a reinforced concrete bridge over the Narew River in Wizna using modern formwork technologies. They show a brief historical outline of the crossings located in this area. They present the solutions and systems used to construct vertical supports using architectural concrete technology and a two-beam, five-span superstructure located in floodplains. They describe the solutions adopted for individual spans: support on MULTIPROP towers, on lightweight ALPHAKIT trusses used for the first time in Poland and using high-load VRB trusses directly above the river. The authors cite the method of using the existing supports of the old bridge to support the ground beams supporting the trusses and show the stages of concreting during the construction of the superstructure of the bridge under construction. The PERI XR application was presented, which uses the capabilities of mobile devices to present 3D models and supports assembly process directly on the construction site. The article shows the process of sliding trusses from under a concreted and prestressed main span. The cooperation between participants of the construction process from the earliest stages of implementation and the resulting benefits were emphasized.

1. Wstęp

Rosnące wymagania w zakresie bezpieczeństwa, ergonomii oraz efektywności montażu konstrukcji tymczasowych w budownictwie inżynierskim prowadzą do konieczności stosowania nowoczesnych rozwiązań systemowych. Duży nacisk kładzie się na wykorzystanie możliwie największej liczby standardowych elementów konstrukcyjnych, przystosowanych do wszechstronnych zastosowań. Mając na uwadze powyższe cechy, inżynierowie PERI opracowali zestaw konstrukcyjny VARIOKIT, którego rozszerzeniem w zakresie podparć poziomych o rozpiętości od 14 do 27 m są kratownice ALPHAKIT, a w zakresie od 20 do 40 m są kratownice wysokonośne VRB. Gdy powyższe systemy zostaną podparte na wieżach lub tarczach wysokonośnych VST otrzymamy zestaw kompletny do realizacji mostów, wiaduktów i obiektów infrastruktury komunikacyjnej. Na przełomie roku 2024 i 2025 zoptymalizowane konstrukcje podporowe PERI mogliśmy podziwiać w Wiźnie – na skraju Biebrzańskiego Parku Narodowego (Fot. 1.).



Fot.1. Realizacja mostu w Wiźnie przy użyciu konstrukcji podporowych PERI

2. Nowy i stary most

Budowa nowego mostu przez rzekę Narew w Wiźnie, zlokalizowanego w ciągu drogi krajowej nr 64, to istotny krok w modernizacji infrastruktury komunikacyjnej regionu. Inwestycja ta, zrealizowana przez firmę STRABAG Sp. z o.o., obejmuje konstrukcję pięcioprzęsłowego mostu o długości 184,5 m i szerokości całkowitej 14,70 m. Nowa przeprawa została zaprojektowana z myślą o zwiększonym obciążeniu do 11,5 t/oś oraz uwzględniła potrzeby pieszych i rowerzystów poprzez wydzielenie odpowiednich ciągów komunikacyjnych.

Nowy obiekt zastąpił wysłużoną przeprawę z 1962 roku, która nie spełniała już współczesnych standardów bezpieczeństwa i nośności. Stary most składał się z siedmiu przęseł o rozpiętościach równych: 2×24 m, 3×27 m, 2×24 m. Schematem

statycznym każdego z nich była belka swobodnie podparta. Ustrój składał się z siedmiu prefabrykowanych dźwigarów sprężonych o wysokości 1,40 m i rozstawie osiowym 1,33 m. (Fot. 2.). Podpory pionowe posadowione były pośrednio na palach żelbetowych 30×30cm i długości 10 m.

Okolice mostu to tereny historycznych walk Wojska Polskiego w 1939 r. To tu znajdował się jeden z punktów polskiej linii obronnej chroniącej przeprawę przez Narew. Ówczesnie funkcjonujący most o stalowych dźwigarach został wysadzony przez polskich saperów, a przez 3 dni kilkuset Polaków pod dowództwem kpt. Władysława Raginisa walczyło tu z 42 tys. niemieckich żołnierzy podczas kampanii wrześniowej. Stąd o Wiźnie mówi się też „Polskie Termopile”.

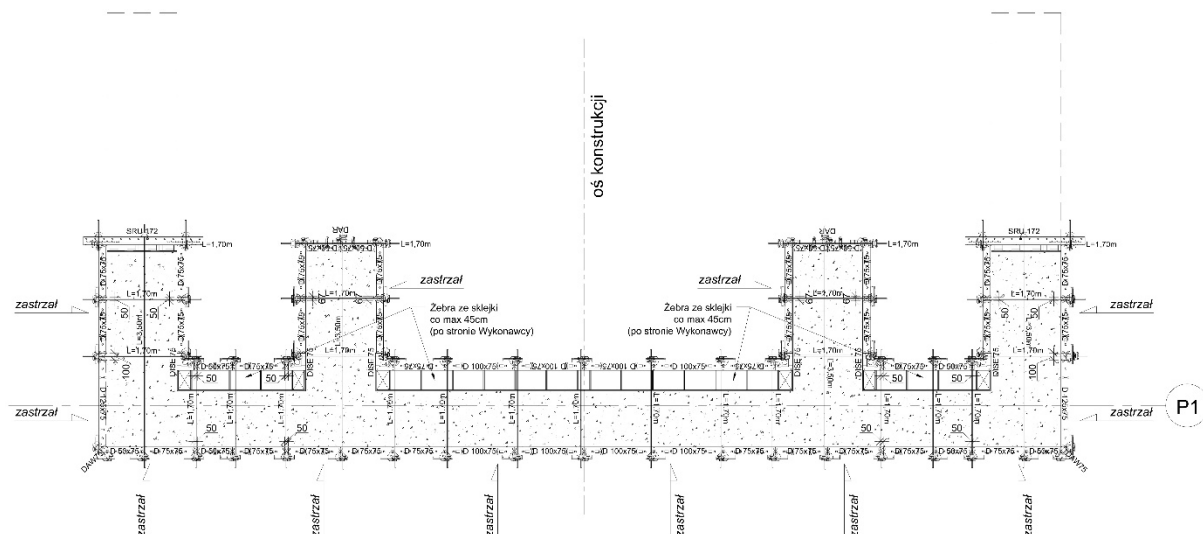


Fot.2. Most w Wiźnie z 1962 roku z występującą z brzegów Narwią.

3. Podpory pionowe

W połowie czerwca 2024 roku rozpoczęły się prace rozbiórkowe starego mostu a następnie budowa nowego obiektu. Podpory zostały posadowione pośrednio na prefabrykowanych palach żelbetowych 30×30cm, zwieńczonych ławami fundamentowymi o wysokościach 120 cm dla osi skrajnych i 125 cm dla osi pośrednich. Przyczółki w osiach 1 i 6 zaprojektowano jako korpusy czołowe z pilastrami i oddylatowane skrzydła o zmiennej grubości. Podpory pośrednie to masywne żelbetowe podpory z ukształtowanymi izbicami od strony napływu wody. Zgodnie ze specyfikacją techniczną wszystkie eksponowane części podpór pionowych wykonano jako monolityczne w technologii betonu architektonicznego o kategorii BA2, czyli o średnich wymaganiach.

Do wykonania korpusów w osiach 1 i 6 użyto deskowania ramowego DOMINO. Jest to lekkie deskowanie o ramach stalowych z poszyciem ze sklejk. Panele o maksymalnym wymiarze 1,0x3,0 m łączy się zamkami DRS uzyskując tym samym szczelne połączenia. Dopuszczalne parcie mieszanki betonowej wynoszące 60 kN/m² jest wystarczające do wykonywania ścian o wysokości ok 3,50m a przy tym ekonomiczne. Projektant deskowań skupił się na uzyskaniu symetrycznego względem osi konstrukcji układu płyt i cel ten został osiągnięty mimo dwóch pilastrów usztywniających ścianę korpusu (Rys. 3.).



Rys.3. Deskowanie korpusu w osi 1, symetryczny układ paneli Domino.

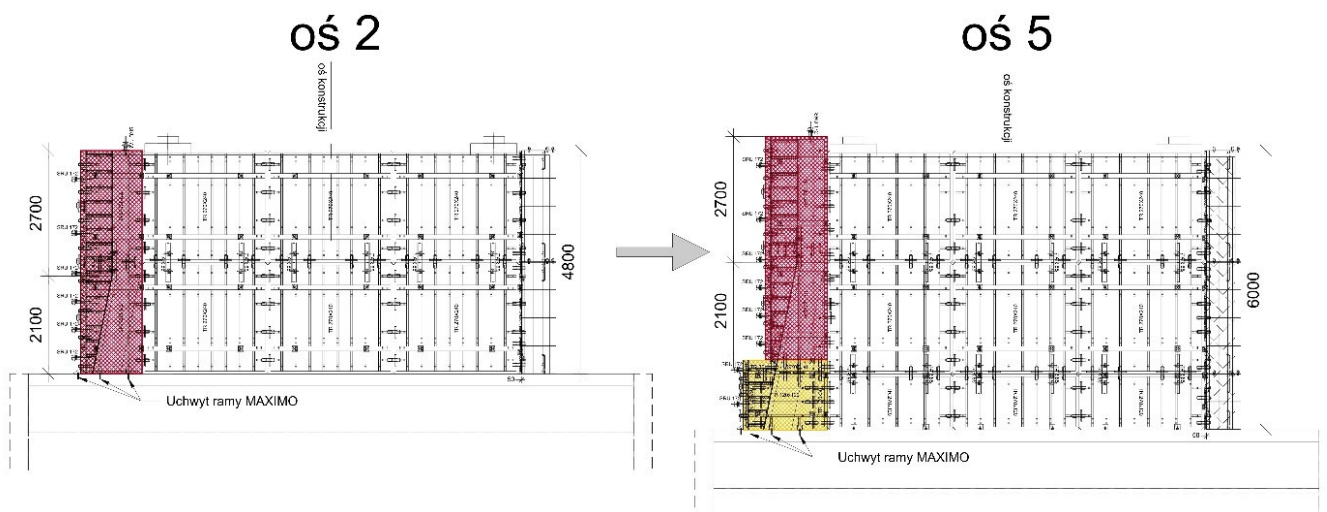
Skrzydła przyczółków w osiach 1 i 6 zadeskowano przy użyciu deskowania ramowego TRIO. Jest to uniwersalny system deskowań przeznaczony do wszystkich rodzajów budownictwa, w których ważna jest wysoka jakość otrzymywanej powierzchni betonowej. Dzięki wysokiemu dopuszczalnemu parciu mieszanki betonowej wynoszącemu 80 kN/m^2 , przy użyciu tradycyjnych ściągów DW15, otrzymujemy wszechstronne deskowanie umożliwiające szybkie wykonywanie robót. Stalowe panele pokryte wysokiej jakości sklejką Fin-Ply, połączone zamkami BFD i usztywnione ryglami TAR85 zapewniły wymaganą jakość betonu licowego. Podparte na rusztowaniu PERI UP Flex pomosty do wykonania końcowych (zbieżnych) części skrzydeł zagwarantowały bezpieczeństwo podczas prac oraz przyczyniły się do zmniejszenia wstawek ciesielskich (Fot. 4.). Wykonanie ścianek zapleczych przyczółków zaplanowano na koniec – po sprzężeniu ustroju nośnego.



Fot.4. Deskowanie korpusu i skrzydeł w osi 6 z pomostem PERI UP Flex.

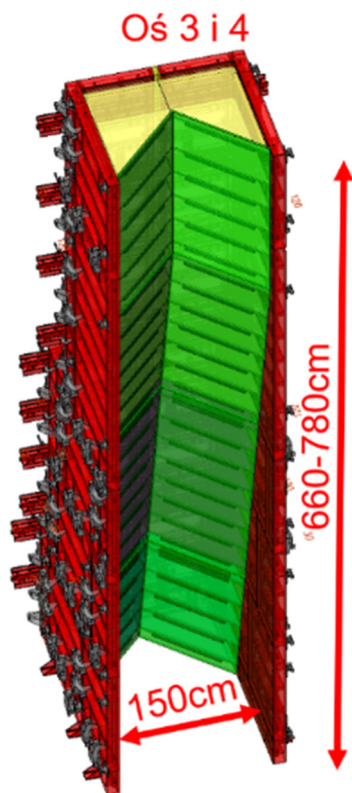
Podpory pośrednie w osiach 2, 3, 4 i 5 również wykonano przy użyciu deskowania ramowego TRIO, ale ze względu na ich różne zakończenia od strony wody dolnej i górnej użyto dodatkowo system słupowy SRS oraz indywidualnie zaprojektowane formy kształtujące izbicę.

Dla filarów w osiach 2 i 5 mających szerokość 120cm i wysokości odpowiednio 480 cm i 600 cm zaprojektowano wspólną formę specjalną na bazie z deskowania ramowego TRIO. Część skośną wykonano ze sklejki poszyciowej PERI Birch 21mm zamocowanej na poziomych żebrach trapezowych, które wcześniej przykręcono do ram deskowania TRIO. Całość scalono zamkami BFD, ryglami stalowymi SRU i zabezpieczono przed wyporem świeżej mieszanki betonowej uchwytami ramy MX kotwionymi do ławy fundamentowej. Forma została tak podzielona, aby po wykonaniu podpory P2 można było dopiąć do niej dolną część o wysokości 150cm i wykonać podporę P5 (Rys. 5.). Tu, podobnie jak na korpusach i skrzydłach przyczółków, ustawiono panele deskowaniowe w symetrycznej konfiguracji zapewniającej pozytywne wrażenia wizualne dla obserwatora.



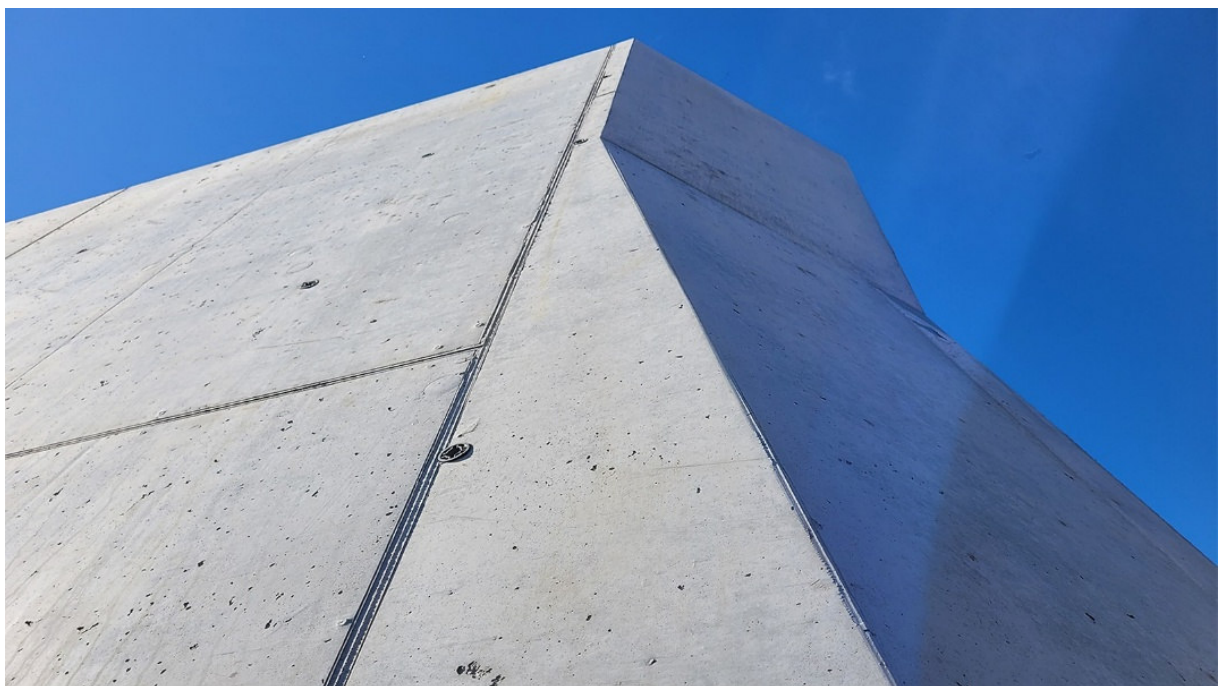
Rys.5. Deskowanie filarów P2 i P5 z rotacją formy specjalnej i jej dopinaniem.

Trudniejszym zadaniem było wykonanie podpór nurtowych w osiach 3 i 4. Wcześniej zabezpieczono je przed wodą Narwi za pomocą grodzic stalowych a dostęp zapewniono z pływających pontonów roboczych typu W-2. Same deskowania podpór mających szerokość 150cm i wysokości dla P3 - 780cm i P4 - 660cm zaprojektowano podobnie jak dla podpór P2 i P5, ale deskowanie przestawiane było z filara wyższego na niższy. Warto podkreślić, że formy specjalne, sklejki poszyciowe oraz żebra kształtujące skosy pod późniejsze izbice zaprojektowano w programie PERI CAD 3D a do ich wycinania w sklejce użyto technologii CNC gwarantując tym samym idealne dopasowanie na budowie (Fot. 6.).



Fot.6. Forma izbicy filarów P3 i P4 oraz jej pierwomontaż na zakładzie PERI.

Pierwomontaż deskowania i dostawa na budowę gotowych form kształtujących izbice ułatwiła i przyspieszyła wykonywanie podpór pośrednich a deskowanie ramowe TRIO spełniło wymagania architektoniczne w klasie BA2 (Fot. 7.).



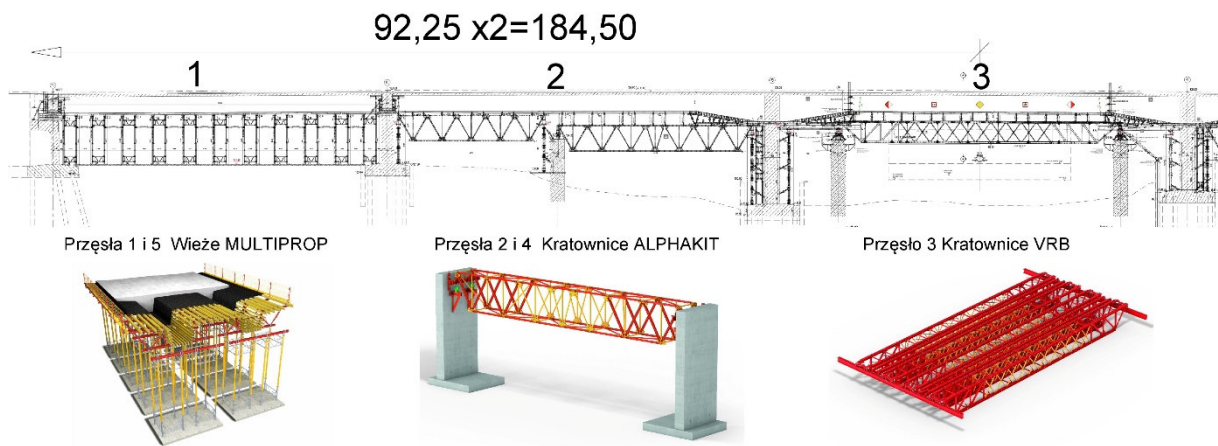
Fot.7. Filar P3 po rozdeskowaniu z charakterystycznym zakończeniem izbicą.

4. Ustrój nośny

4.1 Technologia

Już na etapie prac przygotowawczych założono użycie różnych systemów deskowań i rusztowań podporowych PERI do wykonania konstrukcji dwubelkowego, pięcioprzęsłowego, żelbetowego ustroju nośnego mostu o $L_c=184,5$ m i $S=14,70$ m.

- Przęsła nr 1 i 5 – zaplanowano stacjonarnie (na wieżach podporowych MULTIPROP),
- Przęsła nr 2 i 4 – zaplanowano na lekkich kratownicach ALPHAKIT (aby zabezpieczyć się przed zmiennymi poziomami wody w rzece)
- Przęsło nr 3 nad Narwią – na sprawdzonych kratownicach wysokonośnych VRB z użyciem istniejących podpór starego mostu jako podparcie (Rys. 8.).



Rys.8. Systemy PERI użyte do wykonania ustroju nośnego mostu w Wiźnie.

4.2 Przęsła nr 1 i 5 w osiach 1-2 i 5-6.

Skrajne przęsła mostu o długościach, po 33m każde, zaprojektowano w rusztowaniu podporowym z wież MULTIPROP. Dzięki wysokiej nośności tego systemu wystarczyły dwa ciągi wież usytuowane centralnie pod belkami o $h=178,5$ cm. Podpory aluminiowe MULTIPROP po spięciu ramkami MRK 120cm zagwarantowały nośność 57,7kN na każdą nogę wieży (obc. charakterystyczne) a zastosowane odciągi skośne DW15 zabezpieczyły podparcie na działanie sił poziomych wg EN 12812 oraz obciążenie parciem wiatru.

Deskowanie płyty i belek ustroju nośnego wykonano z rygli stalowych SRU, regulowalnych wypór SLS i łączników wchodzących w skład zestawu inżynierskiego VARIOKIT. Zaprojektowano je w postaci krążyn VARIO co umożliwiło ich szybki i bezpieczny montaż na odkładzie dzięki połączeniom na sworznie pasowane $\varnothing 21$ mm. Następnie gotowe jednostki krążyn tzw. „łódki” montowano niewielkim dźwigiem na wcześniej ustawione wieże. Tam, po wstępnym ustaleniu rzędnej, odbywało się nabijanie sklejki poszyciowej typu 3S 21mm dającej po rozdeskowaniu odcisk deski (Fot. 9.).



Fot.9. Rusztowanie podporowe MULTIPROP, krążyny VARIO, odciąg skośne DW15 i nabijanie sklejki poszyciowej 3S (z prawej strony) - na przęśle nr 1, w osiach 1-2.

4.3 Przęsła nr 2 i 4 w osiach 2-3 i 4-5.

Pośrednie przęsła mostu o długościach, po 38m każde, zaprojektowano na kratownicach. Ze względu na znaczną rozpiętość przęseł oraz trudne warunki gruntowe nad rzeką ze zmiennymi poziomami jej wody, wybór padł na system lekkich kratownic ALPHAKIT i tarcz podporowych VST. Dodatkowo dzięki włączeniu do współpracy podpór starego mostu znajdujących się niemal w środku przęseł 2 i 4 zmniejszono koszt podparcia części dłuższych kratownic.

System ALPHAKIT opracowano jako lekką konstrukcję modułową, w której istotnym założeniem jest umożliwienie montażu ręcznego większości elementów, bez konieczności użycia dźwigu na etapie wstępnym. Najcięższy element – stalowy rygiel – waży zaledwie 16 kg/m.b., a ponad 99% połączeń wykonuje się przy pomocy sworzni pasowanych $\varnothing 32\text{mm}$ i $\varnothing 21\text{mm}$, co diametralnie upraszcza proces montażu i kontroli połączeń (Fot. 10).

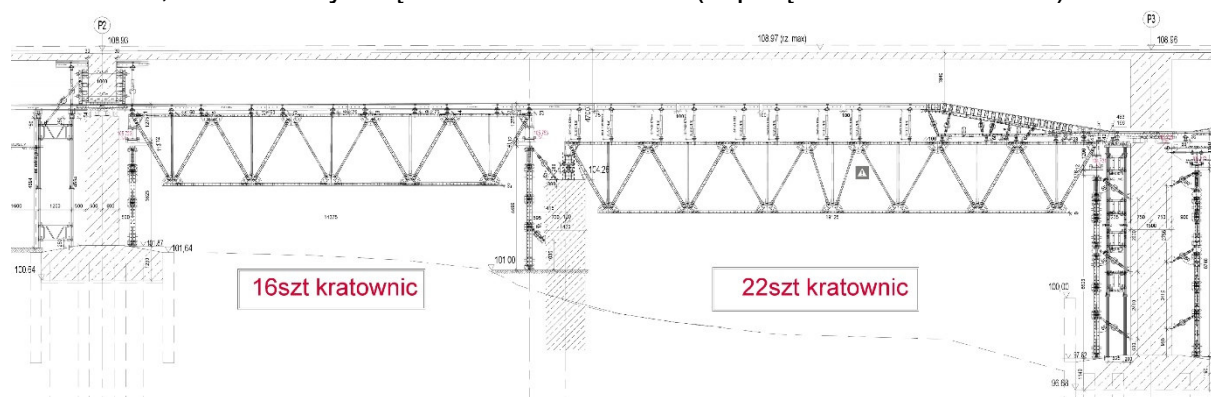


Fot.10. Ręczny montaż na budowie oraz połączenia przy użyciu sworzni pasowanych.

Dzięki modułowej konstrukcji i systemowym stężeniom, kratownice ALPHAKIT można dopasowywać do projektowanych rozpiętości w zakresie od 14,375 do 27,75 metrów o maksymalnej nośności wynoszącej 800 kNm na kratownicę.

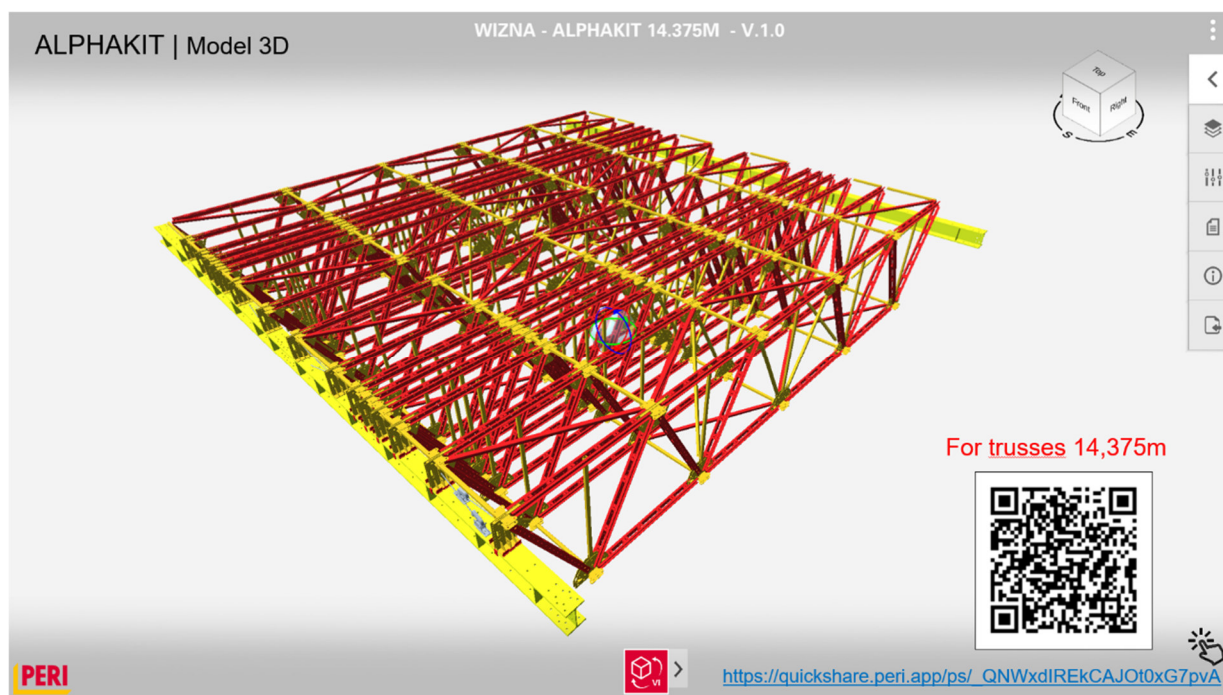
System ten został użyty po raz pierwszy w Polsce i ostatecznie zaprojektowano go w następującej konfiguracji (Rys.11):

- 14,375 m – użyto łącznie 32 kratownice (w przęsłach 2-3 oraz 4-5),
- 19,125 m – użyto łącznie 44 kratownice (w przęsłach 2-3 oraz 4-5)



Rys.11. Przekrój podłużny przęsła nr 2 w osiach 2-3 (Przęsło nr 5 jako lustrzane odbicie).

Oprócz konwencjonalnej dokumentacji projektowej, inżynierowie PERI udostępnili model 3D, który – wraz z aplikacją PERI EX – umożliwił precyzyjne zaplanowanie prac montażowych oraz skutecznie wyeliminował potencjalne błędy (Fot. 12). Ogromną zaletą tego rozwiązania był natychmiastowy dostęp z poziomu telefonu do wszystkich szczegółów konstrukcji dla każdego montażysty, dzięki czemu w razie wątpliwości nie pojawiały się dodatkowe pytania.



Fot.12. Model 3D kratownic ALPHAKIT L=14,375m wraz kodem QR.

Montaż kratownic ALPHAKIT przeprowadzono w dwóch fazach: montaż wstępny (ręczna prefabrykacja kratownic pokazana na Fot. 10.) oraz montaż docelowy z użyciem dźwigu - na tarczach podporowych VST i podporach starego mostu (Fot. 13).



Fot.13. Przęsło nr 2 z zamontowanymi kratownicami $L=14,375\text{m}$ i podczas montażu kratownic $L= 19,125\text{m}$ na tarczy VST i podporze starego mostu.

Deskowanie płyty i belek ustroju nośnego nad kratownicami ALPHAKIT wykonano analogicznie jak na przęsłach nr 1 i 5, czyli z rygli stalowych SRU, regulowalnych wypór SLS i łączników tworząc na odkładzie gotowe krążyny VARIO.

W obszarze kratownic $L=19,125\text{m}$ miały one dodatkowy rząd wypór SLS pozwalający wyrównać poziom przekazywania obciążeń z pogrubiających się belek ustroju nośnego przy podporach nurtowych. Strefa pogrubienia została wypełniona małymi kratownicami stalowymi montowanymi pod belkami płyty ustroju (Fot. 14).



Fot.14. Krążyna VARIO w obszarze kratownic $L=19,125\text{m}$ i widok z boku na pogrubienie belek w obszarze podpory nurtowej nr 3.

Stateczność i zabezpieczenie na działanie sił poziomych (np. wpływ parcia wiatru) zapewniają w kratownicach ALPHAKIT łączniki poziome i krzyżulce skośne, które finalnie sprowadzają te obciążenia przez krótkie odcigi DW15 na podwaliny wykonane belek stalowych HEB400 (Fot. 15).



Fot.15. Odcigi DW15 i podwaliny oraz ugięcie kratownic $L=14,375$ po betonowaniu.

Ostatecznie dla Wykonawcy oprócz bezpieczeństwa pracy konstrukcji ważne jest jej ugięcie zaraz po zabetonowaniu. W przypadku kratownic ALPHAKIT zostały opracowane modele obliczeniowe uwzględniające luzy montażowe i dzięki temu możemy z powodzeniem obliczyć wartości ugięć dla każdej fazy pracy kratownic. Zadaniem Wykonawcy było jedynie wykonanie odpowiedniej przeciwstrzałki ugięcia za pomocą klinów drewnianych lub rektyfikacja wyporami SLS aby uzyskać docelową linię niwelety. Finalnie, słuszne założenia projektowe, zostały potwierdzone geodezyjnie podczas inwentaryzacji powykonawczej (Fot. 16).

4.4 Przęsło nr 3 w osiach 3-4.

Wieńczącym etapem wykonania ustroju nośnego mostu była budowa przęsła nurtowego nad rzeką. Pomysł wykorzystania istniejących podpór starego mostu do oparcia belek podwalinowych stanowiących podparcie kratownic zrodził się jeszcze przed rozbiórką starego mostu. Należało „tylko” wpasować się dokładnie w rozstaw osiowy tych podpór wynoszący 27,80m oraz zachować skrajnię żeglowną (Fot. 16). I tu idealnie sprawdził się system wysokonośnych kratownic VRB o wysokiej nośności wynoszącej 3000kNm i płynnej regulacji długości ram podporowych.



Fot.16. Podpory starego mostu w rozstawie osiowym 27,80m przygotowane do realizacji ostatniego fragmentu przęsła nurtowego $L=26,0m$

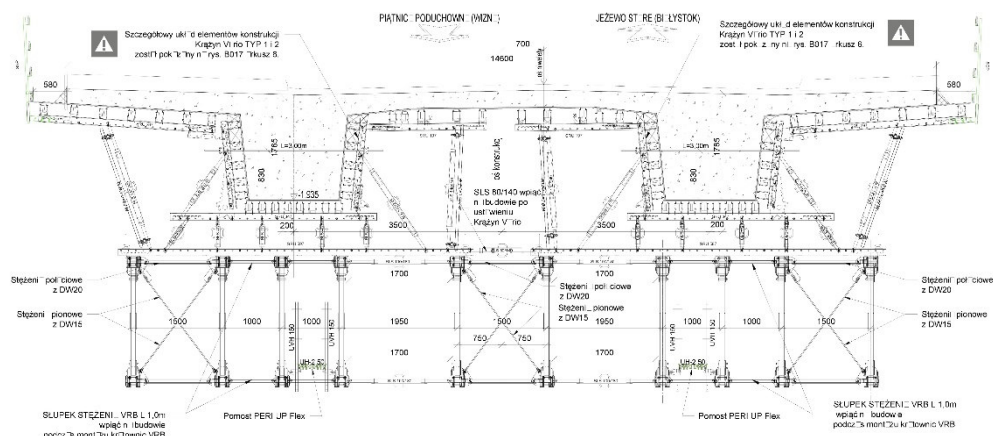
Wysuwane teleskopowo końcówki ram podporowych VRB, z regulacją w zakresie od 0 do 0,75m każda, umożliwiają bezstopniowe dopasowanie długości kratownicy, a w połączeniu z typowymi modułami pośrednich ram VRB o długościach $L = 1,50 / 3,00 / 4,50 / 6,00$ m tworzą system uniwersalny i łatwy w dopasowaniu do realizowanych przęseł mostowych o długości do 40m. Ponad 80% połączeń konstrukcyjnych w kratownicach VRB to połączenia sworzniowe, a więc łatwe w montażu. Ponadto kontrola wykonanych połączeń jest bardzo szybka i nie wymaga specjalistycznych narzędzi, czyniąc system bardzo bezpiecznym podczas montażu i użytkowania. Stateczność i zabezpieczenie na działanie sił poziomych (parcia wiatru, imperfekcje, wyboczenie) zapewniają stężenia poprzeczne i połączeniowe, konstruowane z układu systemowych słupków poziomych oraz ściągów DW 15 i DW 20 z łącznikami węzłowymi.

Wstępne obliczenia statyczne kratownic VRB i otrzymane reakcje, przekazywane przez belki transferowe 2xHEB400 podparte na wcześniej skutych do odpowiedniej rzędnej podpory starego mostu, wykazały konieczność zastosowania dodatkowych słupopali po obu stronach podpór. Wykonawca zaproponował rury $\varnothing 508 \times 10$ mm wbite w dno rzeki o długości 18,0m od strony wody dolnej (izbicy) i o długości 13,0m od strony wody górnej. Wszystkie 4 szt słupopali kończyły się na rzędnej podpór tymczasowych, czyli +104,19. Dodatkowo słupopale zastabilizowano podwójnymi wyporami SLS lub zastrzałami RS, aby zabezpieczyć je przed wyboczeniem podczas pracy pod pełnym obciążeniem wynoszącym maksymalnie 805kN (Fot. 17).



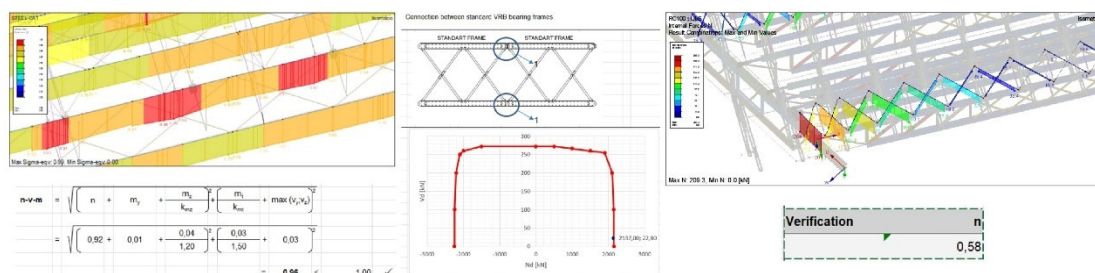
Fot.17. Podpora starego mostu skuta i wyrównana do poz +104,19 oraz słupopale zastabilizowane wyporami SLS.

Na tym etapie można było rozpocząć ostatnią fazę projektową – szczegółowe obliczenia nośności kluczowych elementów kratownic VRB oraz ich ugięcia, wykonanie rysunków montażowych z podziałem na jednostki transportowe oraz analizę krok po kroku procesu wysuwania kratownic spod obiektu po betonowaniu. Zaprojektowano 10szt kratownic VRB połączonych w trzy tandemy główne o szer. 1,50m przenoszące obciążenia pionowe i poziome za pomocą stężeń poprzecznych DW15 i połączeniowych DW20. Do nich dopięto pozostałe dwa tandemy o szer. 1,0m przenoszące głównie obciążenia pionowe i wyposażone w ciągi komunikacyjne z rusztowania PERI UP Flex (Rys. 18).



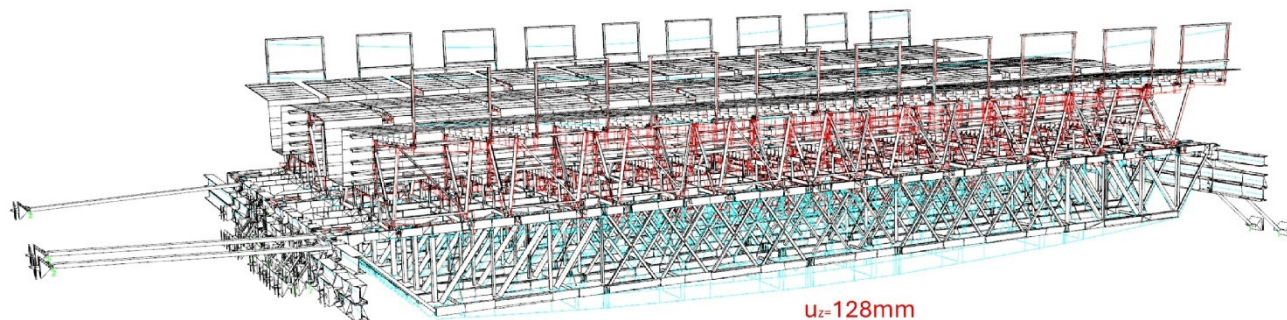
Rys.18. Przekrój poprzeczny przęsła nr 3 przez kratownice VRB i deskowanie VARIO

Deskowanie płyty i belek ustroju nośnego nad kratownicami VRB wykonano analogicznie jak na pozostałych przęsłach. Zmontowano na odkładzie gotowe krążyny VARIO zaprojektowane specjalnie dla przęsła nurtowego z dodatkowym rzędem wypór SLS pozwalającym na konstruowanie przeciwstrzałki ugięcia oraz rozdeskowanie. Weryfikacji statyczno-wytrzymałościowej poddane zostały elementy nośne kratownic jak np. pasy górne i dolne, sworznie łączące moduły ram pośrednich oraz stężenia z odciągów DW20 (Fot. 19).



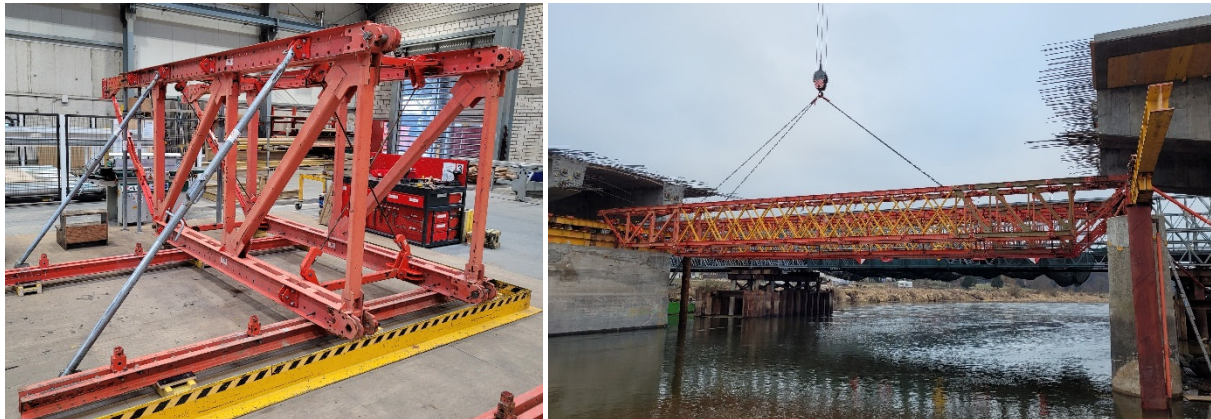
Fot.19. Naprężenia w pasach VRB, weryfikacja sworzni, obliczenia stężeń dla DW20.

Mając zamodelowaną całą konstrukcję kratownic VRB wraz z deskowaniem VARIO w programie obliczeniowym RSTAB, można było dokładnie określić wartość ugięcia konstrukcji i tak wykonstruować przeciwstrzałkę za pomocą wspomnianych wcześniej wypór SLS aby ostatecznie uzyskać projektowaną linię niwelety przed sprężeniem płyty (Fot. 20).



Fot.20. Model obliczeniowy RSTAB i analiza wartości ugięć maksymalnych u_z .

Kolejnym etapem było przygotowanie szczegółowych rysunków warsztatowych zaprojektowanych modułów kratownic VRB, zmontowanie ich na zakładzie montażowym PERI w jednostki transportowe, ponumerowanie oraz przetransportowanie na plac budowy. Tam po scaleniu tandemów za pomocą sworzni $\varnothing 50$ w ostateczne jednostki kratownic o długości 27,60m nastąpił ich montaż na belki transferowe. Takie podejście znacząco przyspiesza harmonogram prac na budowie i eliminuje potencjalne błędy w konstruowaniu zaawansowanego systemu (Fot. 21).



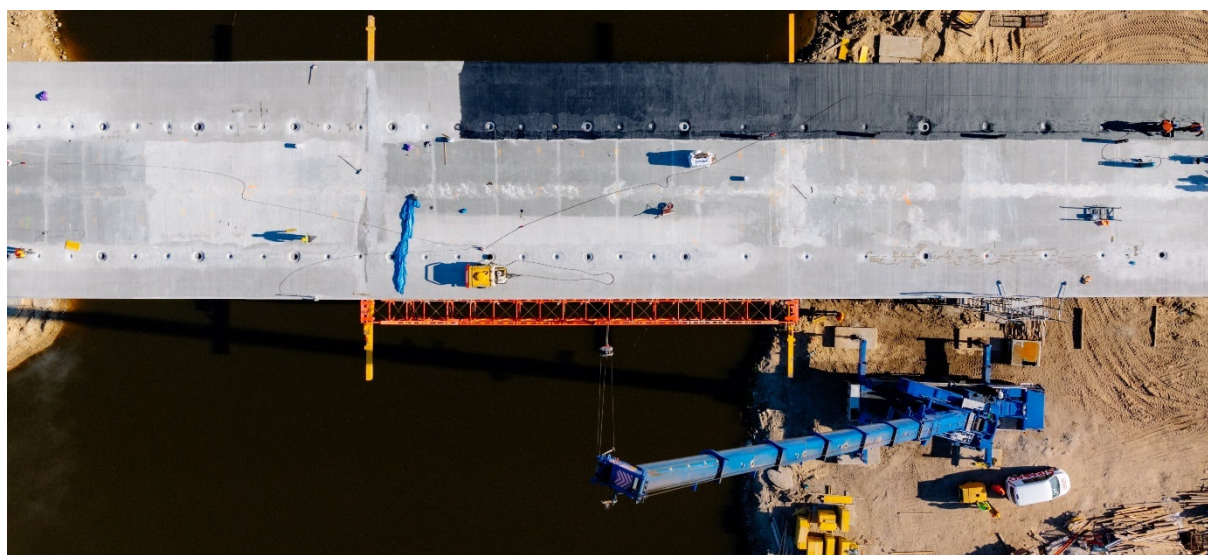
Fot.21. Pierwomontaż kratownic VRB w PERI i montaż gotowych jednostek nad rzeką.

Cały układ został zaprojektowany tak aby po zabetonowaniu i sprężeniu płyty można było wysunąć kratownice VRB na łożyskach poza ustrój a następnie zdemontować. W tym celu na belkach transferowych 2xHEB400 ustawiono kliny odciążające HD a na nich stalowe belki podwalinowe HEB 300 dające posadowienie kratownicom VRB. Pomiedzy kliny odciążające HD wpasowano łożyska toczne (Fot. 22).



Fot.22. Widok na belki transferowe 2xHEB400, kliny odciążające HD i łożyska toczne.

Po betonowaniu ostatniego etapu płyty i jej sprężeniu opuszczono na klinach HD górne belki podwalinowe HEB 300 wraz z kratownicami VRB i całym deskowaniem VARIO na wcześniej wspomniane łożyska. Po zdemontowaniu deskowania VARIO wokół belek i pod płytą, można było wysuwać kolejne tandemy kratownic poza ustrój ciągnąc wyciągarkami ręcznymi typu Ruckzug a następnie wystawiać je na brzeg za pomocą dźwigu (Fot.23).



Fot.23. Demontaż kratownic VRB dźwigiem.

5. Podsumowanie

Współczesne realizacje obiektów mostowych, wykonywanych w ciągu nowo budowanych dróg, wymagają od wykonawców umiejętności rozwiązywania skomplikowanych zadań inżynierskich, a od dostawców rusztowań podporowych i deskowań – opracowywania odpowiednich rozwiązań technologicznych. Często konieczne jest zastosowanie zupełnie nowych systemów rusztowań, szybszych w montażu i finalnie tańszych w eksploatacji.

Przedstawione przykłady praktycznego zastosowania kratownic podporowych PERI ALPHAKIT oraz VRB potwierdzają słuszność takiego podejścia. Dowodzą również technicznych możliwości dostosowania się do niemal nieograniczonych wymagań realizacyjnych, stawianych wykonawcom obiektów inżynierskich.

Ścisła współpraca na każdym etapie pomiędzy Kierownictwem Budowy firmy STRABAG Sp. z o.o. a zespołem PERI Polska usprawniła i skróciła czas budowy. Dodatkowo, wykorzystanie istniejących podpór przy realizacji przęsła nurtowego przyczyniło się do uzyskania korzystnych efektów ekonomicznych.

Sukces można definiować na wiele sposobów. W tym przypadku jednym z kluczowych elementów sukcesu było uniezależnienie realizacji od zmiennych poziomów wody w rzece, bezpieczne prowadzenie robót, szybkie projektowanie oraz terminowa dostawa deskowań i rusztowań – wszystko po to, by znów połączyć oba brzegi rzeki Narwi.

6. Literatura

- [1] PERI SE, Dokumentacja techniczno-ruchowa pt.: „ALPHAKIT Rusztowanie podporowe” Wersja 2.1. 2021
- [2] PERI SE, ALPHAKIT – The easy-to-handle shoring construction kit for truss girders, shoring towers and pedestrian bridges, Product Brochure, Issue 04/2019, Weissenhorn, Niemcy.
- [3] PERI SE, Dokumentacja techniczno-ruchowa pt.: VARIOKIT VRB Heavy-Duty Truss Girder - Version 2.0
- [4] Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Nowy most w Wiźnie na Narwi – realizacja z wykorzystaniem ALPHAKIT, Biuletyn Informacyjny PIIB, 2024.
- [5] DK64. Będzie nowy most na Narwi w rejonie Wizny
<https://www.gov.pl/web/gddkia-bialystok/dk64-bedzie-nowy-most-na-narwi-w-rejonie-wizny>
- [6] Wikipedia – Obrona Wizny: https://pl.wikipedia.org/wiki/Obrona_Wizny
- [7] Byrka G., Jażdżyk Z., „System ALPHAKIT jako odpowiedź na wyzwania współczesnego budownictwa inżynieryjnego”. Czasopismo ZMRP: Mosty Dolnośląskie 2025.
- [8] Karpala K. „Kratownice VRB - innowacyjne rozwiązanie Peri dla budownictwa infrastrukturalnego”. Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne Listopad – Grudzień 2018
- [9] Most na Narwi – Wizna: <https://www.peri.com.pl/projekty/most-na-narwi-wizna-alphakit.html#zdjecia>
- [10] Budownictwo inżynieryjne PERI: <https://www.peri.com.pl/produkty/przeglad-produktow/inzynieria-ladowa.html>



Deskowania

Rusztowania

Doradztwo techniczne

www.peri.com.pl

info@peri.com.pl



Fot.24. Widok na most w Wiźnie nad Narwią.