

KONSTRUKCJE DROGOWYCH MOSTÓW SKŁADANYCH

Antoni MONDEL*, Mariusz FALKOWSKI*

* Instytut Dowodzenia, Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki
e-mail: a.mondel@wso.wroc.pl
e-mail: m.falkowski@wso.wroc.pl

Artykuł wpłynął do redakcji 14.10.2013 r., Zweryfikowaną i poprawioną wersję po recenzjach i korekcie otrzymano w czerwcu 2014 r.

© Zeszyty Naukowe WSOWL

W artykule przedstawiono charakterystykę wybranych drogowych mostów składanych tj. mostu Baileya, MS 22-80, MS-54 i DMS-65. Wymienione konstrukcje były, w okresie po II wojnie światowej, modernizowane i kolejno używane przez ówczesne Wojsko Polskie. Obecnie pododdziały inżynierskie Sił Zbrojnych RP posiadają na wyposażeniu konstrukcje DMS-65, która służy do szkolenia wojsk oraz do budowy i odbudowy (zniszczonych przez klęski żywiołowe) cywilnych mostów stałych.

Słowo kluczowe: mosty składane

WSTĘP

Przeszkody wodne zawsze stanowią duży problem dla wojsk, utrudniają one ich przemieszczanie się, powodując wymuszoną zmianę kierunku marszu i kanalizację ruchu wojsk. Dlatego budowa mostów wojskowych stanowi istotne ogniwo w systemie przygotowania i utrzymania dróg manewru, dowozu i ewakuacji. Ważną rolę w wykonaniu tego zadania spełniają mosty składane, które służą głównie do zabezpieczenia przegrupowania drugich rzutów związków operacyjnych i odwodów oraz odbudowy zniszczonych cywilnych mostów stałych.

Rozwój wojskowych mostów składanych ukierunkowany jest głównie na wprowadzanie zmian konstrukcyjnych, mostów już istniejących, jak też organizację ich budowy, aby efektywnie zwiększyć zarówno rozpiętość przęsła i jego nośność, jak też skrócić ogólny czas budowy mostu.

Obecnie najbardziej rozpowszechniona jest forma systemów prefabrykowanych mostów składanych typu panel - belki poprzeczne - pomost¹. Tego typu most po raz pierwszy został opatentowany przez A.M. Hamiltona w 1935 roku i, służąc do celów

¹ Są to mosty kratownicowe składające się z dwóch grup pionowych elementów kratowych, znajdujących się po bokach mostu wzdłuż jego osi, z prostopadle umieszczonymi pomiędzy nimi belkami poprzecznymi, na których spoczywa pomost.

wojskowych, był inspiracją dla kolejnego tego typu mostu kratownicowego – Bailey, który stał się ikoną dzisiejszych konstrukcji mostów składanych (MS).

Na wyposażeniu pododdziałów drogowo-mostowych SZ RP jest most składany DMS-65, ale należy zwrócić uwagę, że jego poprzednik MS-54 jest nadal na wyposażeniu Okręgowych Przechowalni Sprzętu (OPS), które mają wyposażyc pododdziały drogowo-mostowe w te konstrukcje w chwili mobilizacji i rozwinięcia nowo formowanych Jednostek Wojskowych. na czas „W”. Należy również podkreślić fakt, że pododdziały drogowo-mostowe nadal szkolą się z montowania nie tylko mostu DMS-65, ale również składania konstrukcji MS-54, głównie na rzecz gospodarki narodowej (prym w SZ RP wiedzie 2pinż z Inowrocławia z zamiejscowymi pododdziałami, jak 1bdm z Dębina i 3binż z Niska), mimo występowania na rynku cywilnym wielu nowoczesnych konstrukcji mostów, jak np. firm Acrow Bridge i Mabey Bridge.

Celem autorów tego artykułu jest wskazanie na nadal aktualne konstrukcje MS będących na wyposażeniu SZ RP i porównanie ich z legendą mostownictwa (m. Bailey) a także jego kolejną modernizacją, tj. MS 22-80, który niedawno był zastosowany przez nowoczesne przedsiębiorstwo cywilne we Wrocławiu przy remoncie mostu Szczytnickiego. Autorzy pragną, przez krótką charakterystykę wybranych konstrukcji MS i dalej porównanie (tabela 1 – w końcowej części artykułu), wykazać proces niewielkich zmian jaki zachodził w konstrukcjach MS, i ze względu na posiadane parametry techniczne, potrzebę stosowania takich konstrukcji w SZ RP.

1. KONSTRUKCJA MOSTU SKŁADANEGO A MOST BAILEYA

Dużym krokiem postępu było opracowanie w 1940 roku przez brytyjskiego cywilnego inżyniera Donalda Bailey (pracującego w Brytyjskim Ministerstwie Wojny) konstrukcji mostu, bardzo ważnej w historii mostownictwa. Most Bailey posiadał pewne cechy swojego poprzednika (mostu Callender-Hamiltona), został jednak w znacznym stopniu ulepszony. Do czasów dzisiejszych to właśnie ten most pozostaje wzorcem dla wojskowych i cywilnych modułowych konstrukcji składanych².

Most Bailey to prefabrykowany stalowy most kratownicowy który, jak wszystkie MS, w układzie podstawowym składa się z trzech zasadniczych części: dwóch dźwigarów głównych, pomostu konstrukcyjnego i pomostu uzupełniającego.

Dźwigar główny zapewniający nośność mostu składa się z krat płaskich umieszczonych po bokach mostu, wzdłuż osi jezdni. Zmontowane dwie kraty płaskie tworzą segment dźwigara głównego, a kolejne takie segmenty łączy się ze sobą za pomocą stalowych sworzni.

W celu wykonania dźwigarów głównych mostu kraty płaskie są łączone ze sobą wzdłuż – dla osiągnięcia potrzebnej rozpiętości oraz wznwyż i wszerz – dla osiągnięcia potrzebnej nośności. W związku z powyższym, w MS występują różne układy dźwigarów głównych i tak w moście Bailey rozróżnia się następujące układy:

- jednościenne jednopiętrowe – SS;

² Już po II wojnie światowej, doceniając wysoką przydatność mostów składanych, w wielu krajach opracowano podobne mosty m.in.: w byłym ZSRR powstał drogowy most objazdowy RMM-49, w Niemczech składany most lekki – LZB (Leichte Zerlegbar Brücke), w Anglii składany most kolejowy – ESTB (Everall Sectional Train Bridge), a w Polsce kolejno wdrażano mosty: MS 22-80, MS-54 i DMS-65.

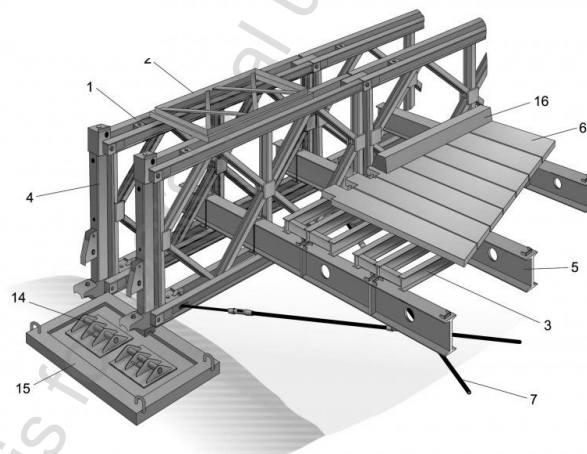
- dwuścienne jednopiętrowe – DS;
- trójścienne jednopiętrowe – TS;
- dwuścienne dwupiętrowe – DD;
- trójścienne dwupiętrowe – TD;
- dwuścienne trzypiętrowe – DT (rysunek 1);
- trójścienne trzypiętrowe – TT.



Rys. 1. Mosty składane Bailey w układzie DT

Źródło: <http://www.mostyskladane.ker.pl/konstrukcje.html>.

Pomost konstrukcyjny składa się z ułożonych w poprzek mostu dwuteowych belek poprzecznych zwanych potocznie poprzecznicami (w moście Bailey to I10” o długości 5,8 m) łączących naprzeciwległe dźwigary główne oraz z wiatrownic zamontowanych poniżej belek poprzecznych.



Rys. 2. Elementy składowe mostu Bailey: 1 - krata płaska; 2 - przepona; 3 - belka podłużna; 4 - belka końcowa; 5 - belka poprzeczna; 6 - dyle drewniane; 7 - wiatrownica; 14 - łożysko; 15 - płyta podłożyskowa; 16 - krawężnik

Źródło: <http://www.odskok.pl/mosty-baileya-jak-to-dziala-t12818.html>.

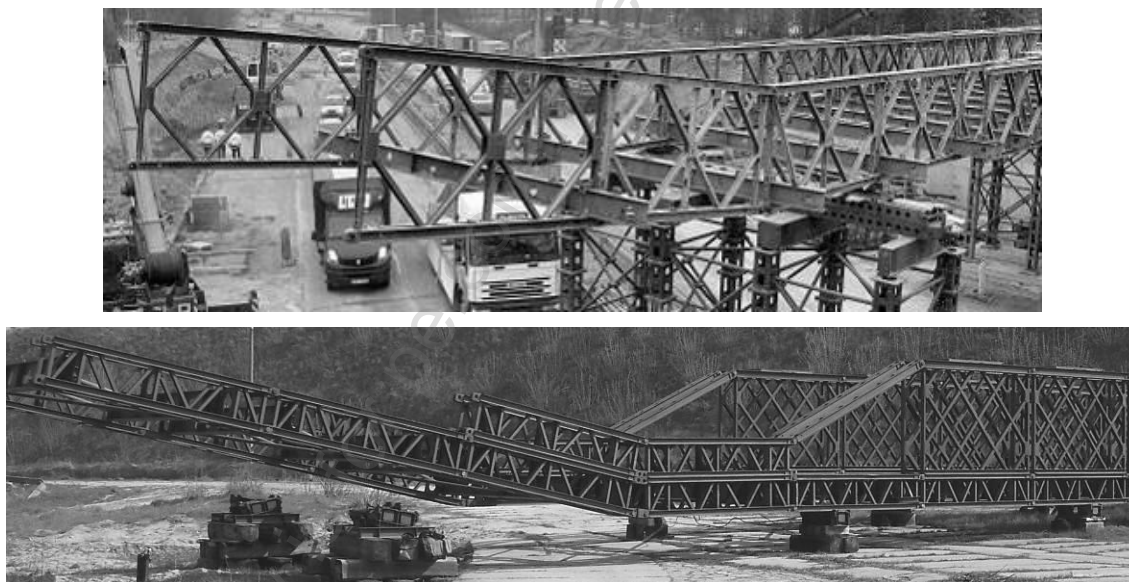
Poprzecznice układa się na dolnym pasie kraty głównej (w moście Bailey'a na nich układa się dodatkowo, równoległe do osi mostu, 5 belek podłużnych zwanych podłużnicami o długości 3,05 m każda składająca się z trzech dwuteowników połączonych ze sobą - rysunek 2), a na nich układa się pokład stalowy lub drewniane dyle poprzeczne (i/lub ukośne) oraz krawężniki.

Pomost uzupełniający stanowią zazwyczaj 2 pomosty wjazdowo-zjazdowe (z obu stron) mostu oraz zewnętrzne chodniki dla pieszych, umieszczone na wspornikach i przymocowane do belek poprzecznych od strony zewnętrznej dźwigarów (rysunek 3).



Rys. 3. Pomost wjazdowo-zjazdowy i element chodnika umieszczonego na wspornikach mostu DMS-65 Źródło: *Material własny – Ibdm Dęblin (03.2014 r.)*

Charakterystyczną cechą wszystkich MS jest zdolność do nasuwania z jednej strony przeszkody terenowej. W czasie nasuwania mostu jego część początkowa tzw. dziób montażowy jest nieco uniesiona ku górze. Wykonuje się to przez umieszczenie specjalnej wstawki między pasy dolne dwóch sąsiednich krat płaskich (w mostach Bailey'a, MS 22-80 i MS-54) lub krat przestrzennych (w moście DMS-65) – rysunek 4.



Rys. 4. Dziób montażowy mostu Bailey'a i DMS-65

Źródło: <http://www.mostyskladane.ker.pl/typ-bailey.html> oraz *material własny – Ibdm Dęblin*

Nieszkodliwą cechą, ze względów konstrukcyjnych i wytrzymałościowych, przeszęł MS, widoczną w dłuższych przeszęłach jednopiętrowych, jest ich duża strzałka

ugięcia powstała z powodu luzów w otworach złączy sworzniowych krat płaskich. Luzy te są niezbędne do ułatwienia montażu (łączenia sąsiednich krat płaskich) i demontażu konstrukcji mostu, niemniej jednak nie powodują one zmniejszenia nośności konstrukcji MS.

2. MOST SKŁADANY MS 22-80

Konstrukcja MS 22-80 stanowi zmodernizowaną (udoskonaloną) wersję mostu Bailey'a przeznaczoną do budowy mostów składanych w wersji jedno- lub dwujezdniowej z jazdą dołem lub górą na szerokich przeszkodach wodnych w celu zabezpieczenia jedno- lub dwukierunkowego ruchu pojazdów. W konstrukcji MS 22-80 dla wersji jednokierunkowej zastosowano jezdnię o szerokości 4,2 m oraz wprowadzono układ sprężający uzyskując przez to zwiększoną nośność przęseł i całego mostu.

Podstawową jednostką mostu MS 22-80 jest jeden zestaw umożliwiający wybudowanie 100 m mostu, który dzieli się na 33 moduły. Z elementów składowych mostu można budować przęsła o dźwigarach jedno lub dwuściennych, najczęściej z jazdą dołem. Przęsła te mają tę samą szerokość jezdni, wysokość konstrukcyjną i rozstaw dźwigarów, zmienia się zaś ich rozpiętość i nośność. W zależności od konstrukcji (układu dźwigarów głównych) przyjęto następujące oznaczenia układów przęseł:

- 1/1 – dźwigar jednościenny jednopiętrowy;
- 2/1 – dźwigar dwuścienny jednopiętrowy;
- 2/2 – dźwigar dwuścienny dwupiętrowy (rysunek 5).



Rys. 5. Tymczasowy most MS 22-80 na rzece Odra we Wrocławiu³ w układzie 2 x 2/2

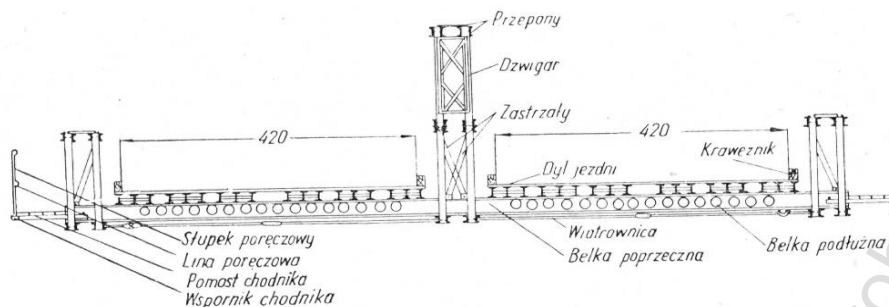
Źródło: <http://www.mostyskladane.ker.pl/typ-ms%2022-80.html>

Konstrukcja MS 22-80 jest zasadniczo mostem jednokierunkowym, można jednak z jej elementów montować przęsła dwukierunkowe o nośności odpowiadającej konstrukcji dźwigara dwuściennego jednopiętrowego 2/1. Taki most dwukierunkowy (rysunek 6) składa się z trzech dźwigarów: dwóch bocznych i jednego środkowego (po obu bokach dźwigara środkowego znajdują się jezdnie). Dźwigar środkowy wzmacnia się przez zastosowanie drugiego piętra, gdyż przenosi on obciążenie z obu kierunków ruchu.

Przęsła mostu o dźwigarach dwuściennych dwupiętrowych 2/2 można budować również w wersji z jazdą górą (rysunek 7). Budowa takich przęseł umożliwia otrzymanie dwukierunkowej jezdni o szerokości do 6 m. Konieczne jest wtedy zastosowanie dodatkowych elementów mostu (belek podłużnych i szerszych belek poprzecznych).

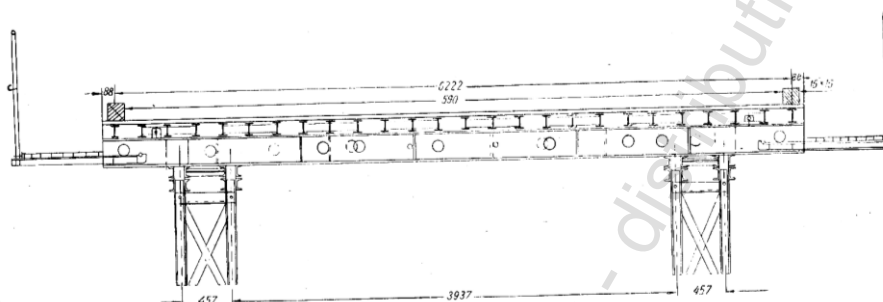
³ Podczas remontu XIX - wiecznego Mostu Szczytnickiego we Wrocławiu ruch z tego mostu został przeniesiony na most MS 22-80 wybudowany przez firmę Skanska. Most ten stanowił trzyprzęsłową konstrukcję o nośności 300 kN i długości 78 m z oddzielnymi jezdniami przeznaczonymi wyłącznie dla ruchu samochodów osobowych i autobusów oraz chodnikiem dla ruchu pieszego.

WYBRANE KONSTRUKCJE WOJSKOWYCH MOSTÓW SKŁADANYCH



Rys. 6. Przekrój poprzeczny MS 22-80 w układzie przęsła 2/1 z jazdą dołem

Źródło: Marszałek J., Jarzyna J., Bryda P., Chmielewski R., Jakubowski G., Marcinkowski R., Rymsha J.: *Mosty składane – projektowanie, budowa i eksploatacja*, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2005. str. 165



Rys. 7. Przekrój poprzeczny mostu 22-80 z jazdą górą

Źródło: Marszałek J., Jarzyna J., Bryda P., Chmielewski R., Jakubowski G., Marcinkowski R., Rymsha J.: *Mosty składane – projektowanie, budowa i eksploatacja*, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2005. str. 166

Dla mostu w układzie statycznym belki wolnopodpartej, o rozpiętości przęsła od 33,55 m do 39,65 m, stosowano sprężanie przęsła (czego nie da się wykonać w przypadku belek ciągłych) za pomocą lin stalowych, zwanych liny strunowe, o bardzo wysokiej wytrzymałości na rozciąganie (rysunek 8).



Rys. 8. Konstrukcja mostu MS 22-80 ze sprężonym przęsłem

Źródło: <http://www.mostyskladane.ker.pl/galeria.html>

Układ konstrukcyjny lin strunowych mostu był tak pomyślany, że przy mechanicznym naciąganiu tych lin za pomocą specjalnych dźwigników naciągawych powodowały one stałe oddziaływanie na przęsło w kierunku przeciwnym do działania sił

ciężkości. Dźwigary główne ulegały wygięciu ku górze, gdyż pas dolny konstrukcji MS był ściskany, a górny rozciągany. Dzięki temu wpływ obciążenia na przęsło był zmniejszony o wielkość oddziaływania lin strunowych. Takie rozwiązanie zezwalało na przeniesienie przez przęsło mostu większych obciążeń zewnętrznych przy zachowaniu takiego samego układu dźwigarów⁴.

3. MOST SKŁADANY MS-54

MS-54 to składany most drogowy, dwudźwigarowy, kratownicowy z dwukierunkową jezdnią dołem. Obecnie konstrukcja ta jest używana do budowy mostów i wiaduktów jako obiektów tymczasowych (na okres od kilku miesięcy do kilku lat⁵) w nowych miejscach przekraczania przeszkód terenowych, w których następuje budowa mostu stałego. Ponadto mosty te mogą umożliwić utrzymanie ruchu drogowego w czasie odbudowy obiektów zniszczonych przez klęski żywiołowe (powódź) lub je całkowicie zastąpić po takim zdarzeniu (rysunek 9).



Rys. 9. Most MS-54 w układzie 2/1 w Jeleniej Górze zbudowany przez 2pinż z Inowrocławia (07.2012 r.)

Źródło: Opracowanie własne

Konstrukcja MS-54 jest skompletowana w zestaw umożliwiający budowę 108 m mostu, składający się z 35 modułów zasadniczych tworzących dźwigary mostu. Modułowa długość zasadniczych odcinków kraty, jak w większości MS, wynosi około 3 m oraz dodatkowo, czego nie ma w innych MS, dwóch odcinków podporowych kraty, usytuowanych nad łożyskami po obu końcach mostu, wynoszących po 1,5 m każdy (rysunek 10).

Zasadniczym układem dźwigarów mostu MS-54 są dźwigary dwusienne, jednopiętrowe 2/1 (rysunek 9), które stosowane są dla przęseł wolnopodpartych o długościach:

- od 24 m do 39 m dla obciążenia 800 kN;
- od 27 m do 48 m dla obciążenia 600 kN.

⁴ W przypadku pojazdów wojskowych pozwalało to na przepuszczenie przez most pojazdów gaśnicowych o ciężarze do 600 kN oraz pojazdów kołowych jadących w kolumnie marszowej o ciężarze do 100 kN na oś i całkowitej ciężarze pojazdu do 300 kN.

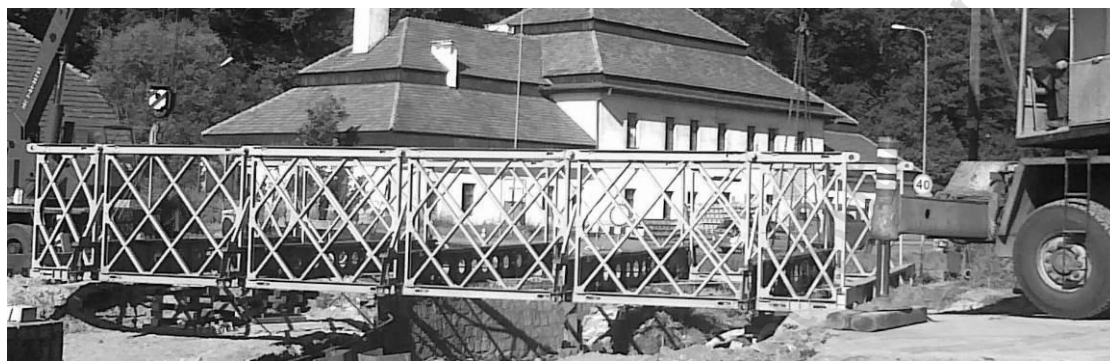
⁵ Ewentualnie stanowił Most Syreny w Warszawie zbudowany w 1985 roku z konstrukcji MS-54 na czas remontu Mostu Poniatowskiego, a zdemontowany dopiero po 15 latach eksploatacji, pomimo ukończenia prac remontowych przeprawy stałej.

Dla większych długości przęseł stosuje się sprężenia dźwigarów 2/1 następująco:

- od 42 m do 54 m dla obciążenia 800 kN;
- od 48 m do 60 m dla obciążenia 600 kN.

Dla przęseł krótkich stosuje się dźwigary jednopiętrowe, jednościenne 1/1 (rysunek 10) o długościach:

- do 21 m dla obciążenia 800 kN;
- do 24 m dla obciążenia 600 kN.



Rys. 10. Widok zasadniczych i podporowych odcinków kraty konstrukcji MS-54 w układzie 1/1

Źródło: Opracowanie własne

4. MOST SKŁADANY DMS-65

Drogowy most składany DMS-65⁶ (rysunek 11), skonstruowany w latach 1965-68, przeznaczony jest do szybkiej i wielokrotnej budowy nowych i odbudowy zniszczonych (uszkodzonych) mostów.



Rys. 11. Budowa mostu DMS-65 przez pchor. WSOWL w 2pinż. w Inowrocławiu (16-20.04.2012 r.)

Źródło: Opracowanie własne

⁶ Najdłuższy most składany w Polsce jako most zastępczy (objazdowy) z konstrukcji DMS-65 stanął w Kieźmarku pod Gdańskiem. Zasadnicze prace (wbijanie pali) zaczęły się w styczniu 2003 r. W pierwszej kolejności zmontowano wiadukt dojazdowy, potem sam most, nasuwając konstrukcje z obu brzegów do środka, gdzie nastąpiło spięcie dwóch części mostu w całość. Most był dwukierunkowy (miał dwie niezależne jezdnie o szerokości jezdni po 4,2 m) i dzielił się na most właściwy przez Wisłę długości 943 m oraz wiadukt długości 231 m, co daje razem 1174 m długości. Masa konstrukcji mostu, która opierała się na 35 podporach, wynosiła 4400 ton. Po moście mogły poruszać się wszystkie pojazdy normatywne o ciężarze całkowitym do 420 kN i nacisku na oś do 100 kN. Most był rekordzistą, jeżeli chodzi o jego długość. Poprzedni rekord należał do mostu przez Wisłę zmontowanego w 1994 r. w Płocku, który miał 660 m długości [9].

Elementy składowe dźwigara mostu DMS-65 stanowią kratownica płaska i kratownica przestrzenna, która nie występuje w innych MS.

Kratownica płaska (płaski element kratowy) mostu DMS-65 różni się od elementu płaskiego w moście Bailey'a czy MS-54 tym, że pracującym pasem kratownicy płaskiej jest tylko pas górny, zaś pas dolny został zastosowany tylko ze względów montażowych.

Kratownica przestrzenna (rysunek 12) to element dwucienny złożony z 4 pasów zakończonych złączami sworzniowymi. W jej skład wchodzi ponadto 10 słupków, 12 krzyżulców, 3 przepony pionowe i 4 poziome. Kratownica ta służy do budowy układu podstawowego⁷ mostu, do montażu innych układów tego mostu poprzez wzmocnienie dźwigarów oraz stanowi element zasadniczy konstrukcji dzioba montażowego używanego w czasie nasuwania przęsła na podpory.



Rys. 12. Kratownica płaska (płaski element kratowy) mostu DMS-65

Źródło: *Materiał własny – Ibdm Dęblin (04.2013 r.)*

Umownie, dla celów praktycznych przyjęto określoną długość mostu DMS-65 w układzie podstawowym nazywać zestawem (łącznie z podporami i niezbędnym wyposażeniem). W skład takiego zestawu układu podstawowego wchodzi:

- konstrukcja przęsłowa o łącznej długości 102 m + 15 m w układzie przęsła wjazdowych – razem 117 m⁸;
- trzy stalowe podpory składane SPS-69B nr 5 o wysokości nadbudowy po 6,5 m każda (wysokość mierzona od głowicy pała do górnej powierzchni płyty podłożyskowej);
- elementy i sprzęt montażowy.

Z elementów składowych konstrukcji DMS-65 buduje się mosty jedno i wielopręsłowe o rozpiętościach przęsła do 45 m z modulem zmiany długości co 3 m.

Układ podstawowy mostu jednokierunkowego z jazdą dołem o przęsłach wolno podpartych lub ciągłych charakteryzuje się następującymi parametrami rozpiętości:

⁷ Najprostszy układ mostu DMS-65, o konstrukcji dźwigarów głównych w układzie dwuciennym jednopiętrowym (2/1), którego kratownice płaskie montowane są na kratownicy przestrzennej. Układ ten najczęściej stosowany i jednocześnie najbardziej odpowiadający wymaganiom wynikającym z przeznaczenia tego mostu.

⁸ Nowością jest założenie, że w skład zestawu mostu DMS-65 wchodzi konstrukcja przęsłowa w układzie podstawowym o łącznej długości 99 m + 6,00 m w układzie przęsła wjazdowych - razem 105 m.

- maksymalna nośność mostu pod obciążenie kołowe i gąsienicowe 588,6 kN (60 ton) przy rozpiętości przęsł:

wolnopodpartych:		39 m;
ciągłych:	* skrajnych:	39 m;
	* środkowych:	45 m.
- maksymalna nośność mostu pod obciążenie kołowe i gąsienicowe 785 kN (80 ton) przy rozpiętości przęsł:

wolnopodpartych:		33 m;
ciągłych:	* skrajnych:	33 m;
	* środkowych:	39 m.

Budowę mostu DMS-65 dzieli się na trzy etapy: prace przygotowawcze, zasadnicze prace montażowe i prace wykończeniowe. Jedną z zasadniczych prac montażowych mostu, zasługującą na uwagę, jest montaż konstrukcji przęsłowej i nasuwanie jej na podpory.

Podstawowym sposobem montażu konstrukcji przęsłowej DMS-65 jest budowa elementami z marszu, tzw. montaż z kół (na jednym pojeździe znajduje się wówczas komplet jednego modułu 3 m). Najlepszym zaś sposobem nasuwania konstrukcji przęsłowej jest jej napychanie spycharką albo ciągnięcie za pomocą liny stalowej zamocowanej w osi mostu. Podczas nasuwania należy cały czas nadzorować współosiowość (w pionie i w poziomie) konstrukcji mostu z łożyskami na podporach SPS-69B.

Rzadkością jest nasuwanie konstrukcji przęsłowej mostu przez ciągnięcie jej liną stalową zamocowaną z boku konstrukcji do jednego (rysunek 13) lub dwóch pojazdów poruszających się (po obu stronach MS) wzdłuż osi mostu.



Rys. 13. Nasuwanie konstrukcji przęsłowej DMS-65 liną zamocowaną z boku mostu do jednego pojazdu

Źródło: Materiał własny – Ibdm Dęblin (04.2013 r.)

PODSUMOWANIE

Zastosowanie wojskowych mostów składanych stanowi dobre rozwiązanie w przypadku konieczności zapewnienia ciągłości transportu drogowego, przy jednoczesnym braku możliwości szybkiego wybudowania mostu stałego. Mosty te pozwalają również na przywrócenie zdolności eksploatacyjnej ciągów drogowych i kolejowych w sytuacji, gdy stały obiekt mostowy zostaje zniszczony przez klęskę żywiołową lub

gdy ulega zniszczeniu/uszkodzeniu z powodu długiego okresu użytkowania bądź zbyt intensywnej eksploatacji.

Konstrukcje MS zmieniały się na przestrzeni lat, niemniej jednak obecne konstrukcje wojskowe jak DMS-65 czy MS-54, mimo swoich lat, nie odbiegają od współczesnych rozwiązań cywilnych, które autorzy zamierzają przedstawić w kolejnym artykule dotyczącym mostów Acrow Bridge i Mabey Bridge, stanowiącym kontynuację tego artykułu przeglądowego.

Tabela 1. Zestawienie wybranych parametrów technicznych drogowych mostów składanych

WYSZCZEGÓLNIENIA	TYP KONSTRUKCJI MOSTU SKŁADANEGO			
	Bailey	MS 22-80	MS-54	DMS-65
Wymiary kraty płaskiej ¹ (wymiary zewnętrzne kraty) [m]	3,048 x 1,45 (3,055 x 1,524)	3,05 x 1,52 (3,15 x 1,55)	3,00 x 2,3 (3,25 x 2,45)	3,00 x 1,93 (3,13 x 2,00)
Ciężar kraty płaskiej [kg]	258	258	550	326
Ciężar mostu dla układu [kN/m]: - jednościennego 1-piętrowego; - dwuściennego 1-piętrowego; - dwuściennego 2-piętrowego	4,6 6,4 9,9 2,5 ² + 0,6 ³	7,2 ⁴ 9,2 ¹² ÷ 10,7 ⁵ 13 ¹² ÷ 14,3 ⁵	13,12 17,49 18,97 4,64 ⁶	15,78 ÷ 21,99
Zakres rozpiętości przęsła [m]	12,2 ⁷ ÷ 70,1 ⁸	9,14 ⁹ ÷ 54,9 ¹⁰	21 ¹¹ ÷ 60 ¹²	33 ¹³ ÷ 45 ¹⁴
Szerokość jezdni [m]	3,27	4,2 ÷ 5,90 ¹⁵	6,0	4,2 / 6
Położenie jezdni w stosunku do konstrukcji mostu (rodzaj ruchu)	dołem (jedno- kierunkowy)	dołem / górą (jedno- kierunkowy)	dołem (dwo-kierunkowy)	dołem / górą (jedno/dwo- kierunkowy)
Maksymalne obciążenie mostu [kN]	720 ¹⁶ ÷ 800 ¹⁷	600 (800 ¹⁸)	800	300 ÷ 800
Szybkość montażu mostu ¹⁹ [m/h]	b.d.	6 ²⁰ ÷ 10 ²¹	3 ²² ÷ 10 ²¹	5 ²³ ÷ 20 ²⁴
Długość podstawowa mostu [m]	50	100	108	117 ²⁵
Max długość nasuwanej konstrukcji [m]	b.d.	400	280	600

- ¹ Wymiary płaskiego elementu kratowego mierzone pomiędzy osiami otworów złączy sworzniowych;
- ² Dodatkowy ciężar pokładu jezdni;
- ³ Dodatkowy ciężar pokładu chodników;
- ⁴ Ciężar mostu o nośności do 400 [kN];
- ⁵ Ciężar mostu o nośności w granicach 400÷800 [kN];
- ⁶ Dodatkowy ciężar elementów drewnianych mostu;
- ⁷ Rozpiętość przęsła 1-ściennego 1-piętrowego (lub 2-ściennego jednopiętrowego) o nośności 400 [kN] (800 [kN]);
- ⁸ Rozpiętość przęsła trójściennego 3-piętrowego o nośności 120 [kN];
- ⁹ Rozpiętość przęsła o nośności do 400 [kN];
- ¹⁰ Rozpiętość przęsła o nośności 90 [kN];
- ¹¹ Rozpiętość przęsła jednościennego o nośności 600÷800 [kN];
- ¹² Rozpiętość przęsła dwuściennego sprężonego o nośności 600 [kN];

- 13 Rozpiętość przęsła w układzie podstawowym pod obciążenie 800 [kN] w przęsłach w postaci belki wolno podpartej lub belki ciągłej przęsła skrajnych mostu;
- 14 Rozpiętość przęsła w układzie podstawowym pod obciążenie 600 [kN] w przęsłach środkowych (wewnętrznych) mostu w postaci belki ciągłej wzmocnionej nakładką z krat przestrzennych na pięciu środkowych odcinkach;
- 15 Szerokość jezdni na moście z jazdą górą;
- 16 Dopuszczalne obciążenie mostu dla przęsła o rozpiętości 50 [m];
- 17 Dopuszczalne obciążenie mostu dla przęsła o rozpiętości 24,4 [m];
- 18 Dopuszczalne obciążenie mostu dla pojazdów gąsienicowych w wyjątkowych sytuacjach i przy zachowaniu szczególnej ostrożności;
- 19 Szybkość montażu nie uwzględnia układania płyt jezdni, krawężników i chodników na moście;
- 20 Montaż sprężonej konstrukcji mostu;
- 21 Montaż zmechanizowany (przy wykorzystaniu minimum 2 dźwigów samochodowych) niesprężonej konstrukcji mostu w układzie dwuściennym 2-piętrowym;
- 22 Montaż ręczny niesprężonej konstrukcji mostu;
- 23 Średnia szybkość montażu samej konstrukcji przęsłowej;
- 24 Średnia szybkość montażu zestawu konstrukcji przęsłowej z nadbudową 3 podpór SPS-69B i 3 wbijanymi pod nie rusztami palowymi;
- 25 Konstrukcja przęsłowa o ogólnej długości podstawowej 102 [m] układu podstawowego + 15 [m] w układzie przęsła wjazdowych.

LITERATURA

1. Białobrzeski T., *Mosty składane*, WKiŁ, Warszawa 1978.
2. Marszałek J., Jarzyna J., Bryda P., Chmielewski R., Jakubowski G., Marcinkowski R., Rymsza J., *Mosty składane – projektowanie, budowa i eksploatacja*, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2005.
3. Ministerstwo Komunikacji, *Instrukcja mostu składanego MS-54*, Warszawa 1965.
4. Ministerstwo Obrony Narodowej, *Drogowy most składany DMS-65. Budowa i eksploatacja*, Warszawa 1981.
5. Ministerstwo Obrony Narodowej, *Instrukcja mostu składanego 22-80, część I. Opis techniczny mostu*, Warszawa 1957.
6. Ministerstwo Obrony Narodowej – Szefostwo Służby Komunikacji Wojskowej, *Mosty składane – podręcznik, cz. I*, Szef. Kom. 73/69, Warszawa 1972.
7. Ministerstwo Obrony Narodowej – Szefostwo Służby Komunikacji Wojskowej, *Mosty składane – podręcznik, cz. II*, Szef. Kom. 84/70, Warszawa 1972.
8. Szelka J., Duchaczek A., *Konstrukcja i wyposażenie mostów wojskowych*, IV Ogólnopolska konferencja mostowców – Konstrukcja i wyposażenie mostów, Wisła 12-14.10.2005.
9. [online]. [dostęp: 10.04.2010]. Dostępny w Internecie: <http://www.mostyskladane.ker.pl/images/Najdluzszy%20most%20skladany%20-%20wywiad.pdf>
10. Materiał własny ze szkoleń specjalistycznych podchorążych WSOWL z przedmiotu Mosty wojskowe w 2pinż. w Inowrocławiu i 1bdm w Dęblinie w okresie 2012-2014.

SELECTED CONSTRUCTIONS OF MILITARY BRIDGING SYSTEMS

Summary

The paper presents the specifications of selected military road bridging systems (e.g. Bailey bridge, MS 22-80, MS-54 and DMS-65). These bridge constructions were in use by and underwent modernization in the Polish Armed Forces after the end of World War II. Currently, Polish engineer units are equipped with DMS-65 constructions, which are used for forces training as well as for laying and rebuilding (destroyed during natural disasters) civilian permanent bridges.

Keywords: bridging systems

NOTY BIOGRAFICZNE

kpt. mgr inż. Antoni MONDEL – jest wykładowcą Zespołu Inżynierii Wojskowej Instytutu Dowodzenia Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu. Interesuje się problematyką związaną z szeroko rozumianą inżynierią wojskową, a w szczególności konstrukcjami mostów i dróg wojskowych. Absolwent studiów magisterskich w Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie na kierunku budownictwo (w zakresie inżynierii wojskowej) oraz studiów podyplomowych w Dolnośląskiej Wyższej Szkole Służb Publicznych „Asesor” we Wrocławiu na kierunku zarządzanie kryzysowe. Zdobyta wiedza i umiejętności praktyczne (15-letnie doświadczenie zawodowe w jednostkach wojsk inżynieryjnych na stanowiskach dowódczych i sztabowych) oraz zainteresowanie inżynierią wojskową przełożyły się na tematykę 13 publikacji (5 skryptów i 8 artykułów) opisujących problematykę drogowo-mostową i minerską w Siłach Zbrojnych RP oraz w działaniach niemilitarnych.

kpt. mgr inż. Mariusz FALKOWSKI – jest asystentem w Zespole Inżynierii Wojskowej Instytutu Dowodzenia Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu. Interesuje się problematyką związaną z inżynierią wojskową, a w szczególności dotyczącą przepraw, mostów i dróg wojskowych oraz szeroko rozumianą geopolityką. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Geopolitycznego. Absolwent studiów magisterskich w Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie na kierunku budownictwo oraz studiów podyplomowych w Dolnośląskiej Wyższej Szkole Służb Publicznych „Asesor” we Wrocławiu na kierunku zarządzanie kryzysowe. Zdobyta wiedza, umiejętności praktyczne oraz zainteresowanie problematyką inżynierii wojskowej przełożyły się na wydanie 12 publikacji o tematyce przeprawowo-mostowej oraz geopolitycznej.