

NAUKI TECHNICZNE

Mariusz FALKOWSKI*
Antoni MONDEL

PRZEGLĄD MOSTÓW WOJSKOWYCH ARMII USA

Autorzy artykułu przedstawili przegląd aktualnych środków przeprowowych i mostowych, będących na wyposażeniu armii USA. Tekst zawiera klasyfikację mostów wojskowych ze względu na przeznaczenie i ich usytuowanie w ugrupowaniu bojowym oraz wykorzystanie na współczesnym polu walki. Podano charakterystykę mostów taktycznych, wsparcia i komunikacyjnych oraz podstawowe dane taktyczno – techniczne. Dodatkowo tekst wzbogacono zdjęciami poszczególnych rodzajów mostów.

Słowa kluczowe: mosty wojskowe USA, mosty taktyczne, mosty wsparcia, mosty komunikacyjne

WSTĘP

Wysoki stopień wyszkolenia pododdziałów oraz nowoczesne środki uzbrojenia armii obcych spowodowały, że współczesne pole walki charakteryzuje się dużą zmiennością działań taktycznych, szczególnie jeśli rozpatrujemy prowadzenie działań bojowych w różnych warunkach terenowych i klimatycznych. Dużą rolę w skutecznym prowadzeniu tych działań odgrywa zapewnienie odpowiedniej mobilności walczącym wojskom w terenie, gdzie występuje duża liczba przeszkód naturalnych, w tym wodnych.

Przeszkody wodne ze względu na specyficzny charakter stanowią jedną z najtrudniejszych przeszkód terenowych i w znaczny sposób przyczyniają się do ograniczenia prędkości przemieszczania się maszerujących kolumn wojsk. Pokonanie ich charakteryzuje się wykorzystaniem dużej ilości specjalistycznych sił i środków przeprowo - mostowych, a także zapewnieniem odpowiedniego przygotowania wsparcia ogniowego w rejonie przeszkody. Czas urzędzenia, najczęściej wielu przepraw determinowana jest

* kpt. mgr inż. Mariusz FALKOWSKI, kpt. mgr inż. Antoni MONDEL – Instytut Dowodzenia Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych

rozwojem sytuacji taktycznej oraz możliwościami i wyposażeniem pododdziałów. Szczególnie istotna jest konieczność szybkiego użycia pododdziałów przeprawowych, pontonowych czy drogowo – mostowych. Wszystko to powoduje, że współczesne armie muszą posiadać na swoim wyposażeniu mobilne środki przeprawowe do skutecznego pokonywania nie tylko wąskich przeszkód terenowych, ale również średnich i szerokich. Dlatego muszą być wyposażone nie w jeden most towarzyszący czy park pontonowy, ale w kilka jednostek sprzętowych, które będą wykorzystywane, w zależności od rodzaju prowadzonych działań bojowych, do pokonywania przeszkód naturalnych w różnym terenie.

Autorzy artykułu przedstawili środki przeprawowo – mostowe, będące na wyposażeniu jednej z największych i najnowocześniejszych armii świata, tj. armii USA oraz krótko je scharakteryzowali pod względem wykorzystania taktycznego na wspólnym polu walki oraz podali podstawowe dane taktyczno - techniczne.

1. KLASYFIKACJA MOSTÓW WOJSKOWYCH

Armia USA posiada na swoim wyposażeniu wiele jednostek mostowych, wykorzystywanych w zależności od szerokości przeszkód naturalnych oraz rodzaju prowadzonych działań bojowych.

Ogólnie mosty te możemy podzielić na 2 typy¹:

- *mosty standardowe* – standard bridging, tj. takie, które produkowane są przez wyspecjalizowane zakłady produkcyjne, tworzące systemy konstrukcji mostowych dla potrzeb rodzajów wojsk; mosty te muszą charakteryzować się możliwością łatwego przemieszczania, prostą konstrukcją, dużą wytrzymałością oraz szybkim rozkładaniem i składaniem;
- *mosty niestandardowe* – nonstandard bridging, tj. takie, które buduje się w miejscu ich usytuowania z dostępnych materiałów miejscowych (np. drewno) albo z betonowych lub stalowych materiałów prefabrykowanych (COTS²).

Na rysunku 1 przedstawiono szczegółowy podział mostów, który obejmuje 3 kategorie w zależności od przeznaczenia oraz usytuowania w ugrupowaniu bojowym pododdziału³, tj.:

- *mosty taktyczne* – tactical bridging;
- *mosty wsparcia* – support bridging;
- *mosty komunikacyjne* – line of communications bridging.

Mosty taktyczne, zwane również mostami pola walki, mostami szturmowymi lub towarzyszącymi, służą do bezpośredniego wsparcia walczących pododdziałów pierwszorzutowych w strefie bezpośredniej styczności z przeciwnikiem. Pozwalają pokonywać przeszkody naturalne do kilkudziesięciu metrów, tj. 15 ÷ 25 m. Czas ich wykorzystania na przeszkodzie naturalnej jest bardzo krótki, ponieważ ich zadaniem jest przede

¹ *Combined arms gap-crossing operations*, [w:] "Field Manual", No 3-90.12/MCWP 3-17.1 (FM 90-13), July 2008, s. 2 - 5.

² *COTS* – commercial off – the – shelf, materiały konstrukcyjne produkowane na szeroką skalę przemysłową przez zakłady produkcyjne i dostępne w szerokiej gamie produktów od ręki.

³ *Combined arms gap-crossing operations*, [w:] "Field Manual", No 3-90.12/MCWP 3-17.1 (FM 90-13), July 2008, s. 2-5.

wszystkim zabezpieczyć tylko przeprawę tych pododdziałów, które prowadzą bezpośrednie działania w danej sytuacji taktycznej. Ze względu na możliwość wielokrotnego ich wykorzystania oraz częstego oddziaływania ogniowego przeciwnika, czas ich ustawiania i zdejmowania nie powinien przekraczać kilku minut, tj. $5 \div 15'$. Ponadto muszą być przystosowane, zarówno dla ruchu ciężkich pojazdów gaśnicowych (MLC 70), jak również ruchu zestawu pojazdów kołowych (MLC 110).

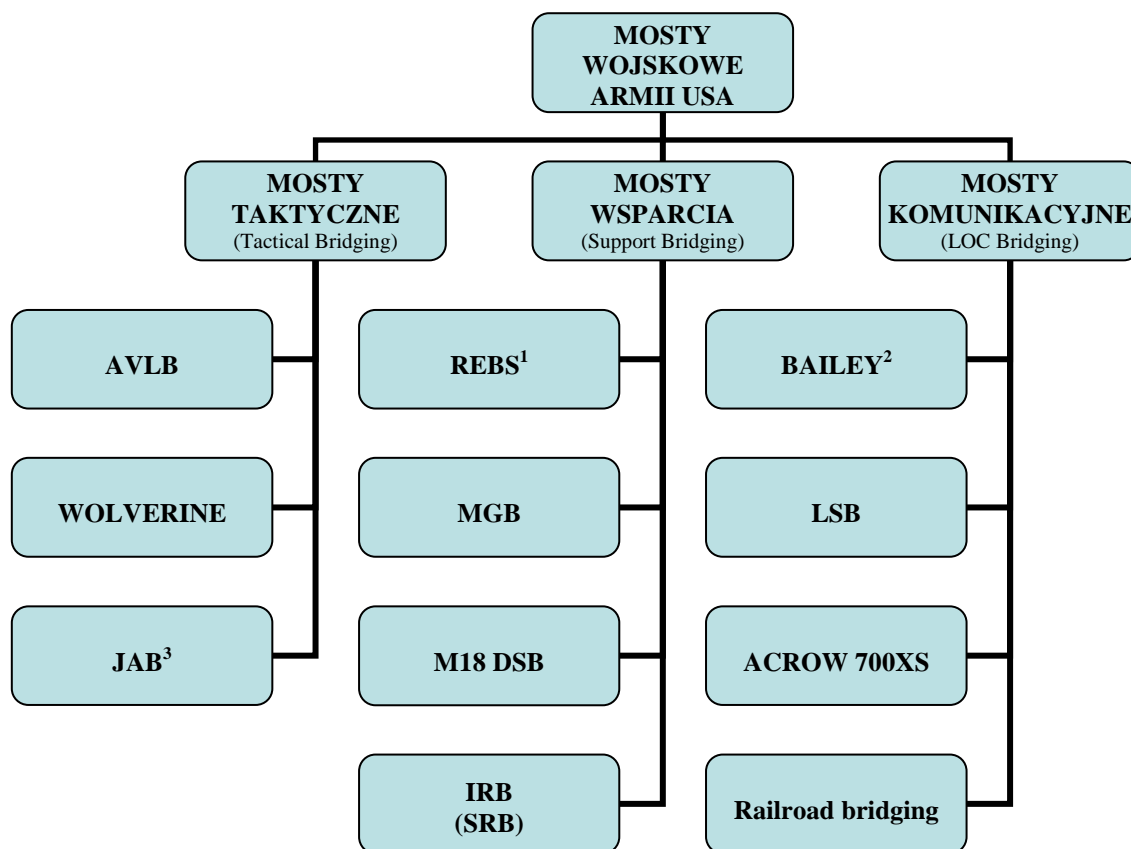
Mosty wsparcia, zwane również mostami tymczasowymi, przeznaczone są do wykorzystania w pozostałej strefie taktycznej w celu zabezpieczenia wejścia do walki lub przemieszczania sił kolejnych rzutów lub odwodów, bądź też do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania systemu zabezpieczenia logistycznego. Ze względu na możliwość pośredniego ostrzału przeciwnika oraz działania systemów rozpoznania wskazane jest, aby czas układania tych mostów nie przekraczał kilkudziesięciu minut. Są to mosty, których czas użytkowania zależy od powodzenia prowadzonych działań bojowych. Przeznaczone są zarówno dla ruchu pojazdów gaśnicowych (MLC 70), jak i kołowych (MLC 110).

Mosty komunikacyjne, zwane również mostami zabezpieczenia logistycznego, są to pozostałe konstrukcje mostowe, przeznaczone do wykorzystania poza strefą działań taktycznych lub w strefie całkowitej kontroli. Oznacza to, że są budowane w rejonach, gdzie niewymagana jest skuteczna ochrona przeciwlotnicza. Służą do zapewniania przejezdności szlaków komunikacyjnych, przede wszystkim do zabezpieczenia potrzeb kolejnych rzutów, w tym szczególnie pododdziałów logistycznych oraz funkcjonowania struktur gospodarczych kraju. Czas układania mostów komunikacyjnych może wynosić nawet kilka dni i obejmuje budowę placu montażowego, układanie podpór brzegowych i pośrednich, układanie przęseł oraz użycie specjalistycznych maszyn inżynierijno - mostowych. Charakter ich użytkowania musi zapewnić wysokie natężenie ruchu pojazdów oraz wymaganą klasę obciążenia wojskowego (MLC) w każdych warunkach klimatycznych.

2. CHARAKTERYSTYKA MOSTÓW TAKTYCZNYCH

AVLB (Armored Vehicle Launched Bridge) jest taktycznym mostem wojskowym montowanym na podwoziu czołgu M 60A1 (M 48A5), przeznaczonym do zapewnienia pokonywania wąskich przeszkód naturalnych bezpośrednio z marszu przez pododdziały pierwszorzutowe. Rozkładany jest sposobem nożycowym. Przęsło umocowane jest nad kadłubem i rozkładane przy pomocy układu hydraulicznego. Wykonane jest ze stopów aluminium o masie 15 t, szerokości 4,0 m i długości 19,2 m, co pozwala pokonywać przeszkody o szerokości do 18 m pojazdom zarówno gaśnicowym, jak i kołowym klasy MLC 60. Rozłożenie przęsła nad przeszkodą zajmuje dwuosobowej załodze od $2 \div 5'$, zdjęcie natomiast do $10'$. Zdejmowanie przęsła z przeszkody terenowej możliwe jest z obydwu jego stron. Możliwe jest budowanie konstrukcji dwu lub trzy przęsłowych, co pozwala zwiększyć możliwości pokonywania przeszkód o większych szerokościach. Możliwe jest przewożenie przęsła osobno na przyczepie niskopodwoziowej z ciągnikiem.

PRZEGLĄD MOSTÓW WOJSKOWYCH ARMII USA



¹ REBS może występować również jako most taktyczny.

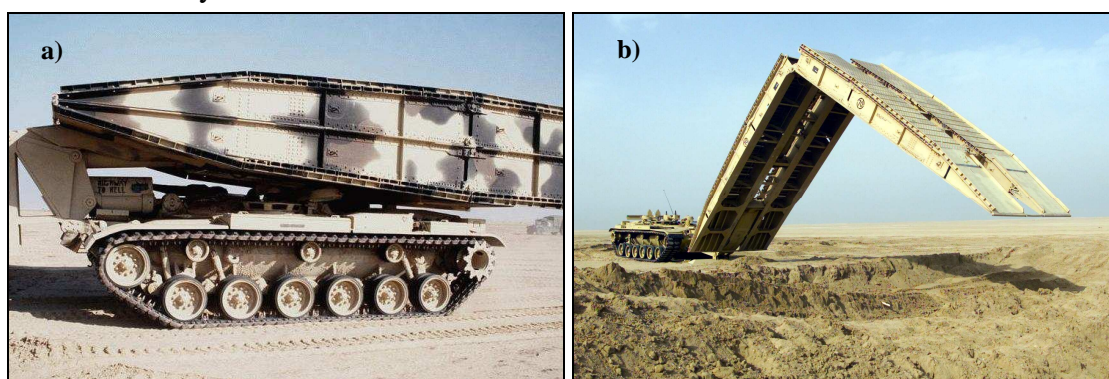
² BAILEY może występować również jako most wsparcia.

³ JAB jest obecnie na etapie testowania w celu zastąpienia mostu AVLB.

Rys. 1. Klasyfikacja mostów wojskowych armii USA

Źródło: *Combined arms gap – crossing operations*, [w:] "Field Manual", No 3-90.12/MCWP 3-17.1(FM 90-13), chapter 2.

Na rysunku 2 przedstawiono widok mostu w położeniu transportowym oraz w trakcie rozkładania przęsła na przeszkodzie naturalnej



Rys. 2. Most taktyczny AVLB:

a) widok mostu w położeniu transportowym, b) rozkładanie przęsła mostu na przeszkodzie naturalnej

Źródło: [online]. [dostęp: 2010]. Dostępny w Internecie: www.fas.org/man/dod-101/sys/land/docs/avlb

Tabela 1. Dane taktyczno – techniczne mostu taktycznego M60A1 AVLB

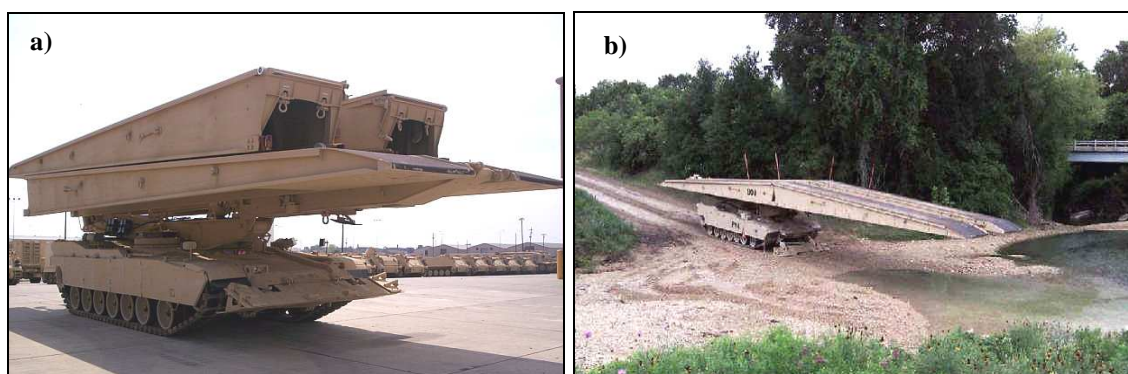
Lp.	Rodzaj parametru	Charakterystyka
1.	Załoga	2 żołnierzy
2.	Klasa obciążenia	MLC 60
3.	Długość pojazdu bazowego z przęsłem	11,28 m
4.	Masa: - całkowita - przęsła	55205 kg 15000 kg
5.	Sposób rozkładania przęsła	nożycowy
6.	Typ przęsła mostowego	koleinowy
7.	Szerokość przęsła mostowego	4,0 m
8.	Długość przęsła	19,2 m
9.	Maksymalna szerokość przeszkody terenowej	18 m
10.	Prędkość maksymalna	50 km/h
11.	Maksymalne nachylenia skarp brzegów	30 %
12.	Zasięg maksymalny	500 km
13.	Pokonywanie rowów	2,59 m
14.	Maksymalna głębokość brodu	1,21 m
15.	Pokonywanie przeszkód o pionowym zboczu	0,91 m
16.	Czas rozkładania przęsła	2 ÷ 5'
17.	Czas składania przęsła	10'
18.	Rodzaj silnika	Continental AVDS-1790-2A, 12 cylindrów, diesel

Źródło: *Combined arms gap – crossing operations*, [w:] "Field Manual", No 3-90.12/MCWP 3-17.1(FM 90-13).

Wolverine (Heavy Assault Bridge) jest nowoczesnym mostem taktycznym o modułowej konstrukcji, pozwalającej w łatwy i szybki sposób wymieniać poszczególne segmenty konstrukcyjne mostu (przęsło, podwozie). Most nie posiada żadnych układów hydraulicznych, elektronicznych oraz wystającego okablowania, które mogą powodować na polu walki różne usterki techniczne, a cały system oparty został na układzie sterowania mechanicznego, który z punktu widzenia taktycznego jest mniej zawodny. Montowany jest na zmodyfikowanym podwoziu czołgu M1 Abrams (M1A2) ze specjalnym modułowym układaczem, pozwalającym układać przęsło sposobem wysuwania. Przeznaczony jest do zapewnienia szybkiego pokonywania wąskich przeszkód naturalnych bezpośrednio z marszu przez pododdziały pierwszorzutowe. Most w położeniu transportowym rozwija prędkość do 83 km/h, co pozwala na przemieszczanie się z prędkością marszu pododdziałów szturmowych, a to w dużej mierze decyduje o ich mobilności, a tym samym o powodzeniu w walce. Przęsło umocowane jest nad kadłubem i jest wykonane ze stopów aluminium o masie 12,5 t, szerokości 4,0 m i długości 26 m, co pozwala pokonywać przeszkody o szerokości do 24 m pojazdom zarówno gąsienicowym, jak i kołowym klasy MLC 70 z prędkością przemieszczania 14 ÷ 16 km/h. Rozłożenie przęsła nad przeszkodą zajmuje dwuosobowej załodze mniej niż 5', natomiast złożenie nie więcej niż 10'. Działanie systemu może być kierowane zarówno ze stanowiska operatora, jak i dowódcy. Przęsło może być zdejmowane z przeszkody z obydwu stron. Możliwe jest przewożenie przęsła osobno na przyczepie niskopodwoziowej z ciągnikiem.

PRZEGLĄD MOSTÓW WOJSKOWYCH ARMII USA

Na rysunku 3 przedstawiono widok mostu w położeniu transportowym oraz w trakcie rozkładania przęsła na przeszkodzie wodnej, natomiast w tabeli 2 zestawiono podstawowe dane taktyczno – techniczne.



Rys. 3. Most taktyczny Wolverine:

a) widok ogólny mostu, b) rozkładanie przęsła mostu na przeszkodzie wodnej

Źródło: [online]. [dostęp: 2010]. Dostępny w Internecie: www.fas.org/man/dod-101/sys/land/docs

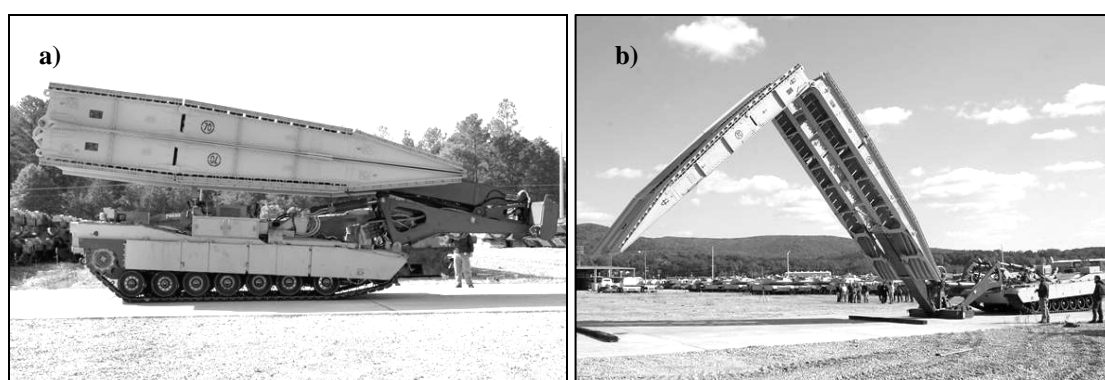
Tabela 2. Dane taktyczno – techniczne mostu Wolverine

Lp.	Rodzaj parametru	Charakterystyka
1.	Załoga	2 żołnierzy
2.	Klasa obciążenia	MLC 70
3.	Długość pojazdu bazowego z przęsłem	13,4 m
4.	Masa: - całkowita - przęsła	64600 kg 12500 kg
5.	Sposób rozkładania przęsła	wysuwany
6.	Typ przęsła mostowego	koleinowy
7.	Szerokość przęsła mostowego	4,0 m
8.	Długość przęsła	26 m
9.	Maksymalna szerokość przeszkody terenowej	24 m
10.	Prędkość maksymalna	83 km/h
11.	Maksymalne nachylenia skarp brzegów	60 %
12.	Zasięg maksymalny	420 km
13.	Pokonywanie rowów	2,6 m
14.	Maksymalna głębokość brodu	1,22 m
15.	Pokonywanie przeszkód o pionowym zboczu	0,91 m
16.	Czas rozkładania przęsła	5'
17.	Czas składania przęsła	10'
18.	Rodzaj silnika	AGT 1500 Turbine X1100 Trans, 1500 KM

Źródło: *Combined arms gap – crossing operations, Field Manual No 3-90.12/MCWP 3-17.1(FM 90-13)* oraz [online]. [dostęp: 2010]. Dostępny w Internecie: www.fas.org/man/dod-101/sys/land/docs

JAB (*Joint Assault Bridge*) został zaprojektowany w celu zastąpienia mostu taktycznego AVLB, obecnie w etapie testowania. Jest taktycznym mostem wojskowym, montowanym na podwoziu czołgu M1 Abrams, przeznaczonym do zapewnienia pokonywania wąskich przeszkód terenowych bezpośrednio z marszu przez pododdziały pierwszorzutowe. Ze względu na podwozie czołgowe jest w stanie utrzymać prędkość marszu pododdziałów szturmowych. Rozkładany jest sposobem nożycowym przy użyciu układu hydraulicznego. Przęsło umocowane jest nad kadłubem i wykonane jest ze stopów aluminium i pozwala pokonywać przeszkody o szerokości do 18,3 m pojazdom zarówno gąsienicowym, jak i kołowym klasy MLC 70. Możliwe jest przewożenie osobno przęśla mostu na przyczepie niskopodwoziowej z ciągnikiem.

Na rysunku 4 przedstawiono widok mostu w położeniu transportowym oraz w trakcie rozkładania przęśla.



Rys. 4. Most taktyczny JAB:

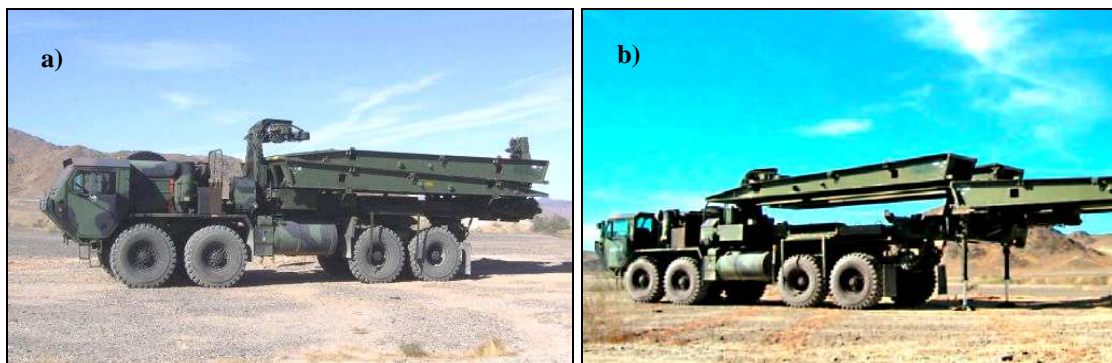
a) widok mostu w położeniu transportowym, b) rozkładanie przęśla mostu na przeszkodzie naturalnej

Źródło: [online]. [dostęp: 2010]. Dostępny w Internecie: www.imcom.army.mil/site/newsletter

3. CHARAKTERYSTYKA MOSTÓW WSPARCIA

REBS (*Rapidly Emplaced Bridge System*) jest typowym mostem wsparcia montowanym na specjalnie do tego celu przystosowanej platformie, umocowanej na pojeździe typu 15 t PLS Truck (M 1977 CBT) i przeznaczonym do zapewnienia pokonywania wąskich przeszkód naturalnych przez pododdziały kolejnych rzutów. Masa całkowita przęśla mostu wraz z zintegrowaną platformą załadoczą wynosi 9,46 t. Przęsło rozkładane jest sposobem wysuwania przy użyciu układu hydraulicznego i zestawu zblochy. Wykonane jest ze stopów aluminium o masie 4,8 t, szerokości 3,35 m i długości 13,8 m, co pozwala pokonywać przeszkody o szerokości do 13 m pojazdom zarówno gąsienicowym, jak i kołowym klasy MLC 50. Rozłożenie i zdjęcie przęśla z przeszkody odbywa się przy użyciu automatycznego układu kontrolnego i zajmuje dwuosobowej załodze czas do 10'. Zdejmowanie przęśla z przeszkody terenowej możliwe jest z obydwu stron przęśla. Możliwe jest transportowanie przęśla przez samoloty transportowe typu C – 130 lub helikoptery typu CH – 47. W szczególnych działaniach bojowych może być wykorzystywany jako most taktyczny.

Na rysunku 5 przedstawiono widok ogólny mostu w położeniu transportowym oraz w trakcie rozkładania przęśla, natomiast w tabeli 3 zestawiono podstawowe dane taktyczno – techniczne.



Rys. 5. Most wsparcia REBS:

a) widok mostu w położeniu transportowym, b) rozkładanie przęsła mostu

Źródło: Materiały poglądowe firmy General Dynamics

Tabela 3. Dane taktyczno – techniczne mostu REBS

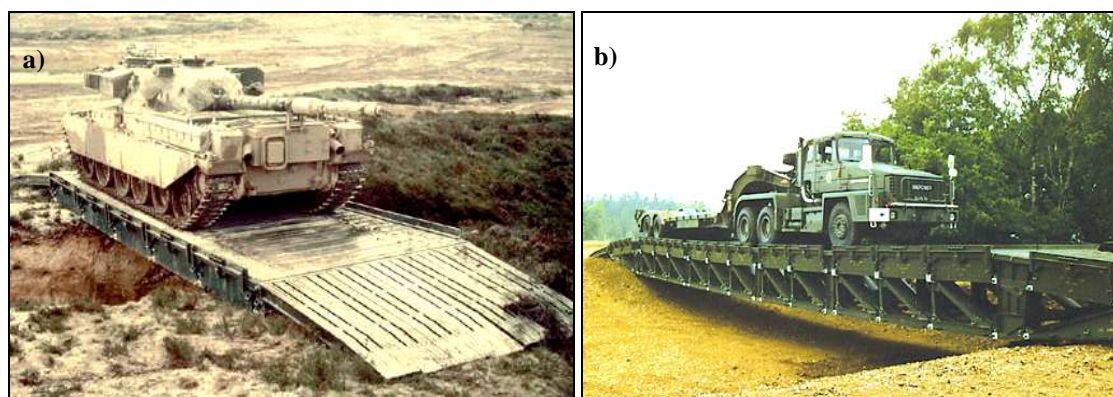
Lp.	Rodzaj parametru	Charakterystyka
1.	Załoga	2 żołnierzy
2.	Klasa obciążenia	MLC 50
3.	Długość pojazdu bazowego z przęsłem	11,8 m
4.	Masa: - platformy wraz z przęsłem - przęsła	9460 kg 4800 kg
5.	Sposób rozkładania przęsła	wysuwany
6.	Typ przęsła mostowego	koleinowy
7.	Szerokość przęsła mostowego	3,35 m
8.	Długość przęsła	13,8 m
9.	Maksymalna szerokość przeszkody terenowej	13 m
10.	Prędkość maksymalna	80 km/h
11.	Maksymalne nachylenia skarp brzegów	50 %
12.	Czas rozkładania przęsła	10'
13.	Czas składania przęsła	10'
14.	Transport powietrzny	C – 130 lub CH - 47
15.	Rodzaj pojazdu bazowego na lądzie	M 1977 CBT

Źródło: Materiały poglądowe firmy General Dynamics

MGB (*Medium Girder Bridge*) jest typowym składanym mostem wsparcia, wykonanym z gotowych prostokątnych elementów (tzw. system mostowy MGB), który może być budowany w różnych konfiguracjach, tak aby zapewnić swobodę pokonywania wąskich i średnich przeszkód przez pododdziały kolejnych rzutów. Most składa się z dwóch podłużnych dźwigarów głównych, połączonych ze sobą płytą pokładową, tworząc w całości jezdnię o szerokości 4,0 m. Dźwigary montuje się z gotowych prefabrykowanych segmentów na odpowiednią długość w zależności od szerokości przeszkody terenowej, łącząc je sworzniami. Segmenty mostu wykonane są z nowoczesnych technologicznie materiałów konstrukcyjnych (kompozycja cynku, magnezu oraz aluminium), dzięki czemu konstrukcja jest lekka, a jednocześnie ma dużą wytrzymałość.

Podstawowym komponentem systemu MGB są prostokątne segmenty dźwigarowe, tzw. „górne pokłady”, trójkątne segmenty wzmacniające, tzw. „dolne pokłady” oraz pomosty wjazdowe. Wszystkie komponenty mogą być przenoszone przez zespół roboczy w składzie 4 ÷ 6 żołnierzy. Mosty mogą być konstruowane przy wykorzystaniu tylko komponentów „górnych paneli” przy wąskich przeszkodach naturalnych oraz małej klasie obciążenia (tzw. układ SS⁴), przy zastosowaniu dodatkowych „dolnych paneli”, przez co zwiększa się wytrzymałość obciążeniową mostu i jego rozpiętość do 30 metrów (tzw. układ DS⁵) oraz z zastosowaniem wzmocnionych ogniwi (tzw. układ DS z LRS⁶) o rozpiętości mostu nawet do 40 m. Most buduje się przy wykorzystaniu specjalnych podpór montażowych. Może być ustawiany na nieprzygotowanym i nierównym terenie, na jednej podporze pośredniej lub na dwóch podporach pośrednich. Końce podpór posiadają płyty w postaci łap, które po opuszczeniu dostosowują się do charakterystyki podłoża, przez co nie jest wymagane jego równanie. Wysokość każdej podpory może być regulowana. Most może być transportowany drogą powietrzną w odpowiednio przygotowanych paletach lub częściowo zmontowany. Ponadto może być budowany na podporach pływających w celu pokonywania przeszkód wodnych.

Na rysunku 6 przedstawiono widok mostu w układzie SS i przejazd obciążenia, a także mostu w układzie DS i przejazd zestawu kołowego, ustawionych na przeszkodach naturalnych. Na rysunku 7 pokazano most w układzie DS ustawiony na składanych podporach pośrednich oraz most typu SS ustawiony na podporach pływających w celu pokonania przeszkody wodnej, natomiast w tabeli 4 zestawiono podstawowe dane taktyczno – techniczne różnych typów układów konstrukcyjnych.



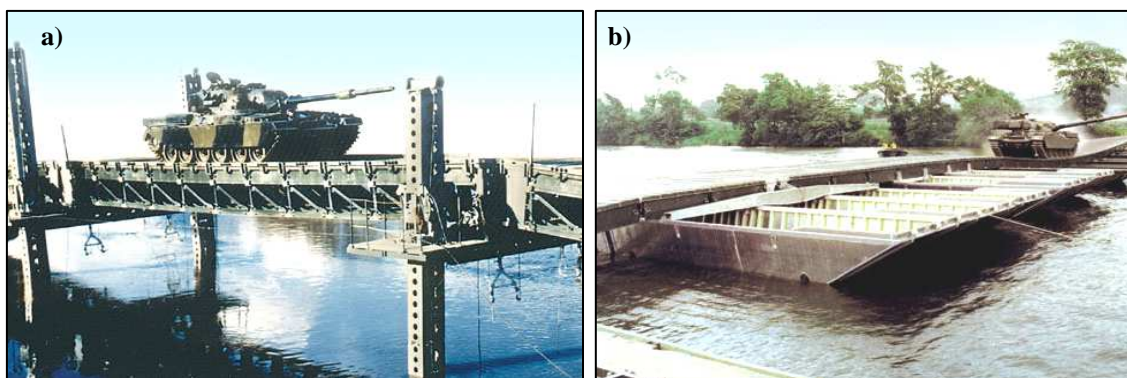
Rys. 6. Most wsparcia MGB:
a) widok ogólny układu SS i przejazd obciążenia, b) przejazd zestawu kołowego po moście układu DS

Źródło: *Materiały poglądowe systemu MGB*

⁴ SS – *Single – Story Bridge* – układ mostu tylko z pokładem górnym, tzw. jednopiętrowy.

⁵ DS – *Double Story Bridge* – układ mostu z pokładem górnym i dolnym, tzw. dwupiętrowy.

⁶ LRS – *Link Reinforcement Set* – układ mostu z dodatkowymi wzmocnieniami ogniwi.



Rys. 7. Most wsparcia MGB:
a) widok mostu typu DS na pośrednich podporach składanych, b) widok mostu typu SS na podporach pływających

Źródło: *Materiały poglądowe systemu MGB*

Tabela 4. Dane taktyczno – techniczne mostu MGB

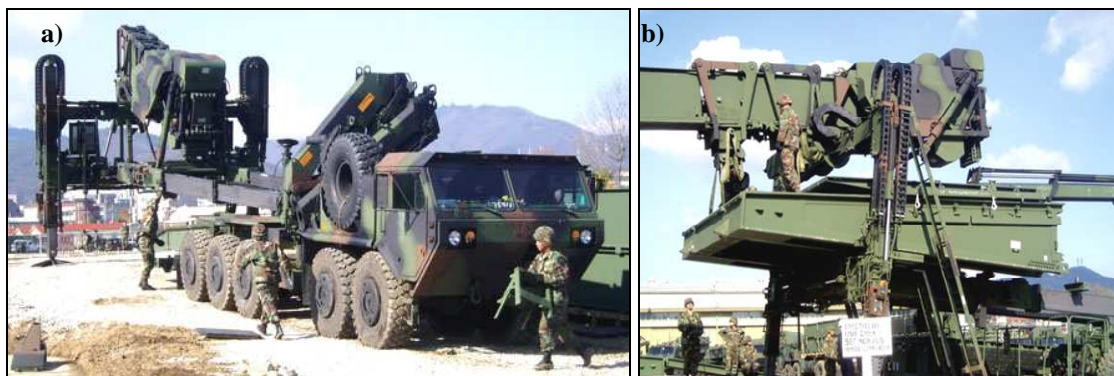
Lp.	Rodzaj parametru	Charakterystyka podstawowych układów		
		SS	DS	DS z LRS
1.	Długość mostu	do 9 m	do 30 m	do 40 m
2.	Klasa obciążenia	MLC 70	MLC 70	MLC 70
3.	Zespół roboczy	1 + 8	1 + 16	1 + 24
4.	Czas budowy w dzień	1 h	1 h 30'	3 h
5.	Czas budowy w nocy	1 h 15'	2 h	4 h 30'

Źródło: *Combined arms gap – crossing operations*, [w:] *“Field Manual”*, No 3-90.12/MCWP 3-17.1(FM 90-13).

M18 DSB (*Dry Support Bridge*) jest nowoczesnym mostem wsparcia, zaprojektowanym jako następca mostu MGB w celu sprostania zmieniającym się warunkom współczesnego pola walki. Jest to mobilny, modułowy most składany zapewniający pokonywanie przeszkód terenowych o szerokości do 46 m dla pojazdów gaśnicowych klasy MLC 70 oraz pojazdów kołowych klasy MLC 96. W przypadku, gdy rozpiętość mostu zostanie zredukowana do 40 m most ten zapewnia pokonywanie przeszkód terenowych pojazdom gaśnicowym klasy MLC 80 oraz pojazdom kołowym klasy MLC 100. W przeciwieństwie do mostu MGB posiada zintegrowane elementy mostowe w postaci dwóch dźwigarów połączonych w jedną całość z płytą jezdni, tworząc jezdnię o szerokości 4,3 m. Z jednego kompletu mostu można zbudować 1 most o długości do 46 m lub 2 mosty o długości do 20 m każdy. Wszystkie elementy mostu są przewożone na pojazdach M 1975 LV (1 pojazd) oraz M 1977 CBT (3 pojazdy) wraz z przyczepami transportowymi (PLS Trailer). Do budowy mostu wykorzystuje się pojazd ustawiacz (Launcher), który ma za zadanie zbudować ramę montażową i wysunąć na drugi brzeg przeszkody wodnej ramię montażowe z układem suwnic, służących do transportu elementów mostowych. Most o długości 40 m może być zbudowany przez zespół roboczy w sile 8 żołnierzy w czasie do 90', złożenie natomiast zajmuje około 150' i może się odbywać z obydwu stron przeszkody wodnej. Przystosowany jest do transportu drogą powietrzną przy wykorzystaniu samolotów transportowych typu C – 17 lub C – 5.

Na rysunku 8 przedstawiono widok pojazdu – ustawiacza w trakcie rozkładania jego elementów roboczych oraz nasuwanie ramy montażowej. Na rysunku 9 pokazano

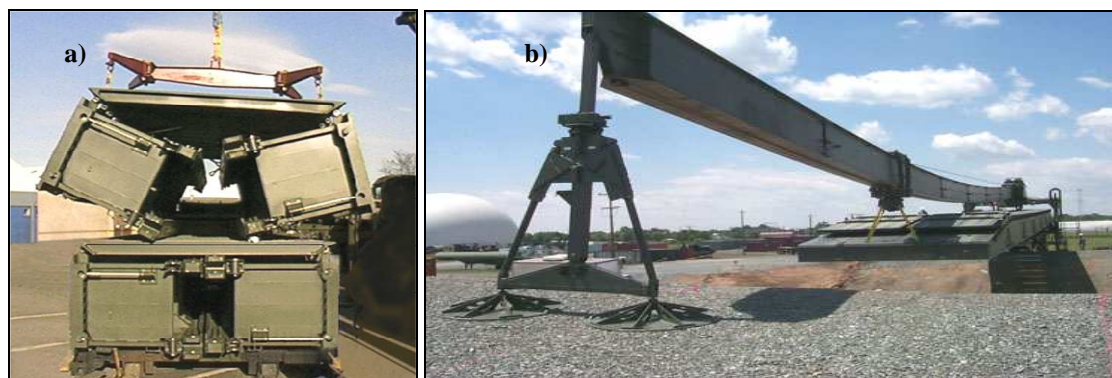
widok członu mostowego w trakcie rozkładania oraz wysuwanie ramy montażowej w czasie naprowadzania mostu. Na rysunku 10 pokazano widok mostu po ułożeniu na przeszkodzie wodnej oraz przejazd obciążenia, natomiast w tabeli 5 zestawiono podstawowe dane taktyczno – techniczne.



Rys. 8. Most wsparcia DSB:

a) widok ustawiacza w trakcie rozkładania, b) widok ramy montażowej i suwnic

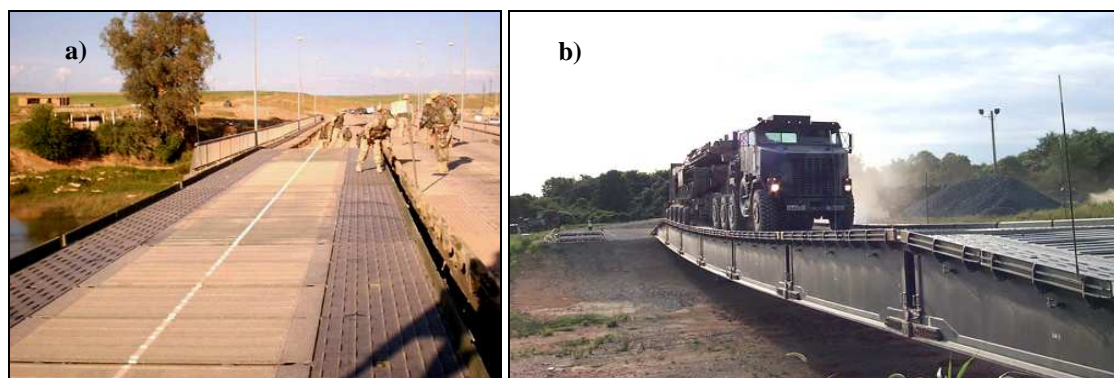
Źródło: Materiały poglądowe firmy Williams Fairey Company



Rys. 9. Most wsparcia DSB:

a) widok członu mostowego w trakcie rozkładania, b) widok ramy montażowej w trakcie nasuwania mostu

Źródło: Materiały poglądowe firmy Williams Fairey Company



Rys. 10. Most wsparcia DSB:

a) widok ogólny mostu, b) przejazd obciążenia po moście

Źródło: Materiały poglądowe firmy Williams Fairey Company

PRZEGLĄD MOSTÓW WOJSKOWYCH ARMII USA

Tabela 5. Dane taktyczno – techniczne mostu DSB

Lp.	Rodzaj parametru	Charakterystyka
1.	Maksymalna długość mostu z rampami wjazdowymi	47,7 m
2.	Maksymalna szerokość przeszkody terenowej	do 46 m
3.	Klasa obciążenia: - mostu długości 46 m - mostu długości 40 m	MLC 70 (G), MLC 96 (K) MLC 80 (G), MLC 100 (K)
4.	Zespół roboczy	8 żołnierzy
5.	Szerokość jezdni	4,3 m
6.	Wymiary pojedynczego modułu mostowego w położeniu transportowym	dł. 5,95 m szer. 2,44 m wys. 1,1 m ciężar 4417 kg
7.	Wymiary pojedynczego modułu mostowego w położeniu roboczym	dł. 5,96 m szer. 4,3 m wys. 1,19 m
8.	Wymiary pojedynczego modułu wjazdowego w położeniu transportowym	dł. 5,95 m szer. 2,44 m wys. 1,1 m ciężar 4080 kg
9.	Wymiary pojedynczego modułu wjazdowego w położeniu roboczym	dł. 5,96 m szer. 4,3 m wys. 1,19 m
10.	Transport: - drogą lądową - drogą powietrzną	4 pojazdy z przyczepami samoloty C 17 i C 5
11.	Czas budowy mostu 40 m	90'
12.	Czas złożenia mostu 40 m	150'

Źródło: [online]. [dostęp: 2010]. Dostępny w Internecie: www.wfel.com/products-and-services/dry-support-bridge

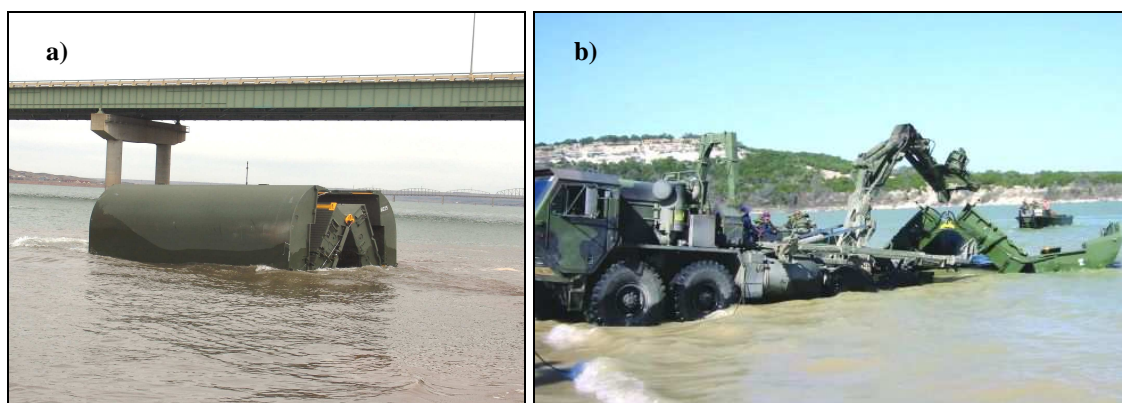
IRB (*Improved Ribbon Bridge*) jest nowoczesnym mostem pontonowym typu „wstęga”, przeznaczonym do pokonywania średnich, szerokich i bardzo szerokich przeszkód wodnych. Jest zmodernizowaną konstrukcją mostu SRB⁷. Most ten pozwala budować konstrukcje mostowe oraz promowe. Mosty pozwalają na ruch jednokierunkowy dla pojazdów gąsienicowych klasy MLC 80 i pojazdów kołowych klasy MLC 96 (szerokość jezdni 4,5 m), a także na ruch dwukierunkowy dla pojazdów gąsienicowych klasy MLC 20 i pojazdów kołowych klasy MLC 14 (szerokość jezdni 6,75 m). Konstrukcje promowe mogą przeprowiać pojazdy gąsienicowe klasy MLC 80 i kołowe klasy MLC 96.

Konstrukcja mostu wykonana jest ze stopu aluminium i składa się z członów brzegowych i środkowych (pływających). Każdy człon środkowy i brzegowy składa się z czterech sekcji pontonowych, które są rozkładane samoczynnie po zrzuconiu bloku na wodę. Dwie środkowe sekcje tworzą standardową jezdnię mostu o szerokości 4,5 m, a dwa boczne odcinki, o szerokości około 1 m każdy, przeznaczone są dla pododdzia-

⁷ *Standard Ribbon Bridge* – starsza wersja mostu.

łów piechoty. Minimalna głębokość wody do zrzucenia bloku wynosi 0,9 m. Czas przygotowania członu do zrzucenia wynosi 3'. Do budowy mostów i promów wykorzystuje się kutry holownicze. Konstrukcję 100 metrowego mostu buduje się w około 30 ÷ 45'. Most ten może być wykorzystywany przy prędkości prądu rzeki do 3 m/s. Dzięki zastosowaniu hydraulicznie podnoszonych ramp wjazdowych na wysokość 2,35 m jest możliwe budowanie mostów i cumowanie promów przy wysokich skarpach brzegów. Człony na lądzie mogą być przewożone na pojazdach M1977 CBT i przyczepach transportowych M 1076 Trailer lub koleją. Most ten może być ponadto transportowany drogą powietrzną samolotami typu C – 17 lub C – 5 oraz przy wykorzystaniu śmigłowców typu CH – 47.

Na rysunku 11 przedstawiono widok rozkładania bloku pontonowego oraz jego ładowanie na platformę załadowniczą pojazdu M 1977. Na rys. 12 pokazano widok mostu i przejazd obciążenia oraz zbudowany prom pontonowy, natomiast w tabeli 6 zestawiono podstawowe dane taktyczno – techniczne.



Rys. 11. Most pontonowy IRB:
a) rozkładanie członu pływającego, b) ładowanie członu pływającego

Źródło: Materiały poglądowe firmy General Dynamics



Rys. 12. Most pontonowy IRB:
a) przejazd obciążenia po moście, b) widok przygotowanego promu do załadunku

Źródło: Materiały poglądowe firmy General Dynamics

PRZEGLĄD MOSTÓW WOJSKOWYCH ARMII USA

Tabela 6. Dane taktyczno – techniczne mostu pontonowego IRB

Lp.	Rodzaj parametru	Charakterystyka	
		Człon środkowy	Człon brzegowy
1.	Długość po rozłożeniu	6,705 m	6,738 m
2.	Szerokość po rozłożeniu	8,633 m	8,633 m
3.	Wysokość po rozłożeniu	1,304 m	1,304 m
4.	Masa	6,350 t	6,350 t
5.	Klasa obciążenia	MLC 80 (G), MLC 96 (K)	
6.	Szerokość jezdni:		
	- dla ruchu jednokierunkowego		4,5 m
	- dla ruchu dwukierunkowego		6,75 m
	- dla ruchu pieszego		1 m
7.	Maksymalna prędkość prądu rzeki	3,0 m/s	
8.	Maksymalna wysokość skarp	2,35 m	
9.	Czas budowy promu (3 bl. pływ. + 2 bl. brzeg.)	15'	
10.	Czas budowy 100 m mostu	30 ÷ 45'	
11.	Transport:		
	- drogą lądową	PLS Truck, kolejną	
	- drogą powietrzną	C – 17, C – 5, CH – 47	

Źródło: Materiały poglądowe firmy General Dynamics

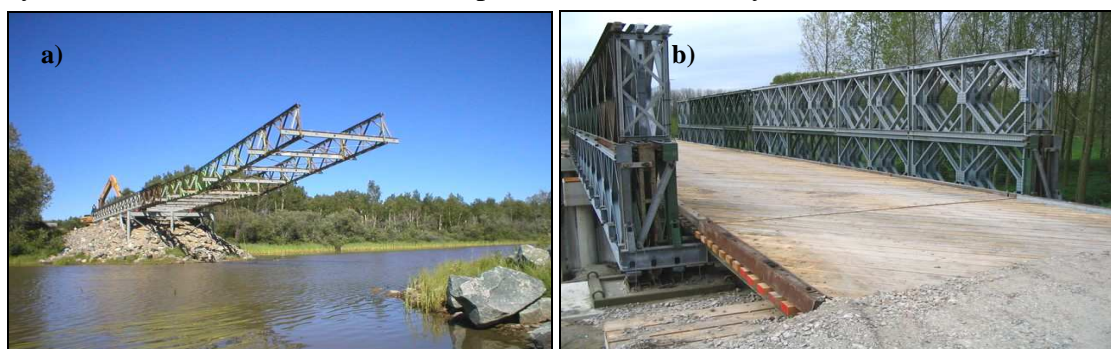
4. CHARAKTERYSTYKA MOSTÓW KOMUNIKACYJNYCH

M2 Bailey Bridge jest najstarszym mostem składanym typu kratownicowego, którego konstrukcja stanowiła punkt wyjściowy do projektowania nowych konstrukcji mostów składanych. W działaniach bojowych most ten może zastępować mosty wsparcia typu MGB czy DSB, lecz jego głównym zadaniem jest zabezpieczyć działanie pododdziałów kolejnych rzutów w ramach zabezpieczenia logistycznego. Najczęściej wykorzystuje się go do budowy nowych mostów oraz odbudowy zniszczonych dla pojazdów gąsienicowych klasy MLC 90 oraz pojazdów kołowych klasy MLC 100. Rozpiętość mostu uzależniona jest od przyjętego wariantu konstrukcyjnego mostu i może wahać się w przedziale od 12,2 ÷ 61 m. Standardowa szerokość jezdni wynosi 3,80 m. Ze względu na modułową konstrukcję, prosty montaż oraz demontaż może być budowany na każdej przeszkodzie terenowej, w tym wodnej, w różnych układach konstrukcyjnych (jednoprzęsłowe, wieloprzęsłowe) i konfiguracyjnych (wielokratowe, wielopiętrowe).

Most składa się z trzech głównych elementów, tj. stalowych belek poprzecznych (tzw. poprzecznice) o szerokości 5,80 m, płaskich dźwigarów głównych o długości 3,0 m oraz jezdni (elementy jezdni w starszych konstrukcjach najczęściej wykonane były w postaci stalowych belek podłużnych i pokładu poprzecznego z dyli drewnianych, natomiast w nowszych konstrukcjach elementy drewnianego pokładu jezdni zastąpiono płytami stalowymi). Dodatkowo elementy mostu zostały wzmocnione stężeniami wiatrowymi (tzw. wiatrownice). W celu zwiększenia nośności mostu można zwiększać liczbę belek poprzecznych lub liczbę krat płaskich w segmencie. Kraty można dodawać zarówno w poziomie, zwiększając liczbę ścian, jak również w pionie, zwiększając liczbę pięter. Jego budowa nie wymaga użycia ani specjalistycznych narzędzi, ani ciężkiego sprzętu, a elementy mostu są wystarczająco lekkie, aby mogły być układane ręcznie. Most montuje się na uprzednio ustawionych w osi mostu rolkach montażowych, a następnie nasuwa

się go na przeszkodę za pomocą pojazdu ciężkiego lub ręcznie. Gdy konstrukcja jest już nasunięta, należy, za pomocą podnośników hydraulicznych, podnieść ją i usunąć tymczasowe rolki, a w ich miejsce wstawić łożyska stałe. Następnie układa się płyty jezdni oraz, jeśli to konieczne, inne dodatkowe elementy. Most może być również budowany jako most kolejowy.

Na rysunku 13 przedstawiono etap nasuwania konstrukcji mostowej na przeszkodzie wodnej oraz widok zbudowanej konstrukcji w układzie dwukratowym i dwupiętrowym, natomiast w tabeli 7 zestawiono podstawowe dane taktyczno – techniczne.



Rys. 13. Most składany M 2 Bailey Bridge:

a) widok nasuwania konstrukcji mostu, b) widok ogólny mostu w układzie D/D

Źródło: Materiały poglądowe firmy Mabey

LSB (Logistics Support Bridge) jest nowoczesnym mostem składanym typu kratownicowego, wykonanym z materiałów typu COTS Compact 200 Panel Bridge. Jest zmodyfikowaną konstrukcją mostu typu Bailey. W stosunku do poprzednika most ten został zmodernizowany dla potrzeb armii USA poprzez zastosowanie dodatkowego wzmocnienia w postaci belek wzmacniających. Ze względu na modułową konstrukcję, prosty montaż oraz demontaż może być budowany na każdej przeszkodzie terenowej, w tym również przeszkodzie wodnej w różnych układach konstrukcyjnych i konfiguracyjnych. Wykorzystuje się go do budowy nowych mostów oraz odbudowy zniszczonych dla pojazdów gąsienicowych klasy MLC 80 oraz pojazdów kołowych klasy MLC 110 (klasa dla mostów jednoprzęsłowych) o standardowej szerokości jezdni 4,2 m.

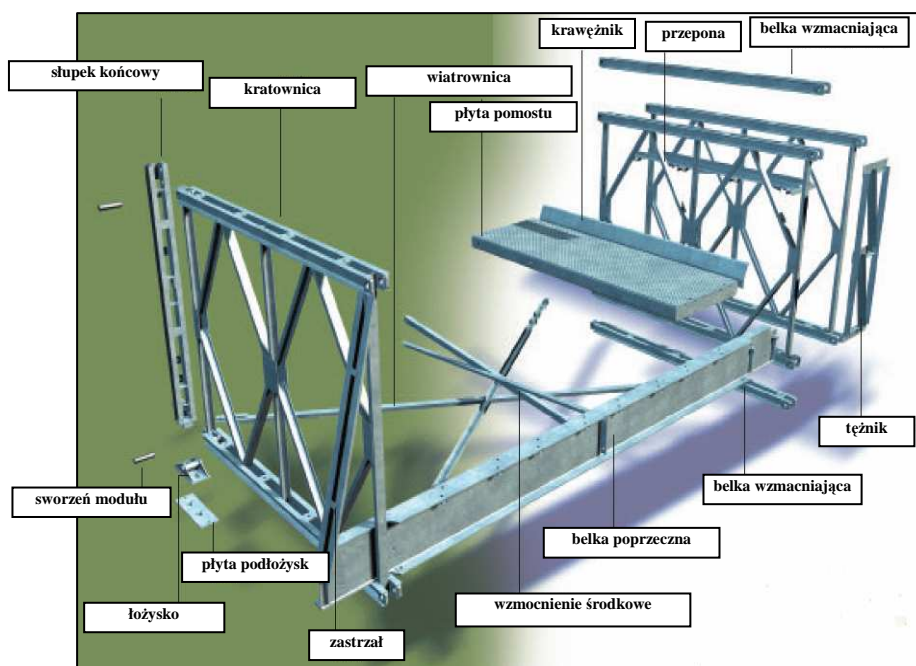
Tabela 7. Dane taktyczno – techniczne mostu M 2 Bailey Bridge

Lp.	Rodzaj parametru	Charakterystyka
1.	Całkowita długość konstrukcji mostu	61 m
2.	Możliwa rozpiętość konstrukcji przęsłowej	12,2 m ÷ 61 m
3.	Szerokość jezdni	3,80 m (między krawężnikami) 4,30 m (między kratami)
4.	Klasa obciążenia mostu	MLC 90 (G), MLC 100 (K)
5.	Typy układów konstrukcyjnych	SS, DS, TS, DD, TD, TT
6.	Zespół roboczy	20 żołnierzy
7.	Ciężar najcięższego elementu składowego mostu	281 kg
8.	Transport: - drogą lądową - drogą powietrzną	na pojazdach z przyczepami samoloty C 17 i C 5

Źródło: Combined arms gap-crossing operations

Most LSB składa się z pojedynczych elementów kratownicowych, które łączą się w dźwigar przestrzenny, belek poprzecznych (tzw. poprzecznice), wiatrownic, poprzecznych stężeń kratowych (tzw. tężniki), płyt jezdnych oraz sworzni. Długość pojedynczego elementu kratownicowego wynosi 4,72 m. Elementy po zmontowaniu tworzą szkielet konstrukcji mostowej, który następnie nasuwany jest na przeszkodę przy użyciu pojazdu ciężkiego oraz podpór montażowych, rolek i dziobu montażowego. Po nasunięciu zabudowuje się szkielet płytami jezdnymi oraz przygotowuje rampy wjazdowe. Prace wykonuje zespół roboczy w sile do 20 żołnierzy, wyposażonych w żuraw samochodowy i pojazd do nasuwania konstrukcji. Większość prac montażowych odbywa się sposobem ręcznym, dźwig wykorzystywany jest tylko do przenoszenia ciężkich elementów kratownicowych i elementów płyt jezdni. Zbudowanie konstrukcji długości 48 m zajmuje zespołowi roboczemu około kilku godzin. Z jednego kompletu mostu można zbudować most jednonprzęsłowy długości do 61 m. Elementy mostu mogą być przewożone łądem w systemie DROPS⁸, w systemie PLS⁹ oraz w systemie ISO containers¹⁰.

Na rysunku 14 przedstawiono podstawowe elementy składowe panelu mostowego. Na rysunku 15 pokazano widok konstrukcji ustawionej na przeszkodzie wodnej (most kombinowany) oraz przejazd obciążenia, natomiast w tabeli 8 zestawiono podstawowe dane taktyczno – techniczne.



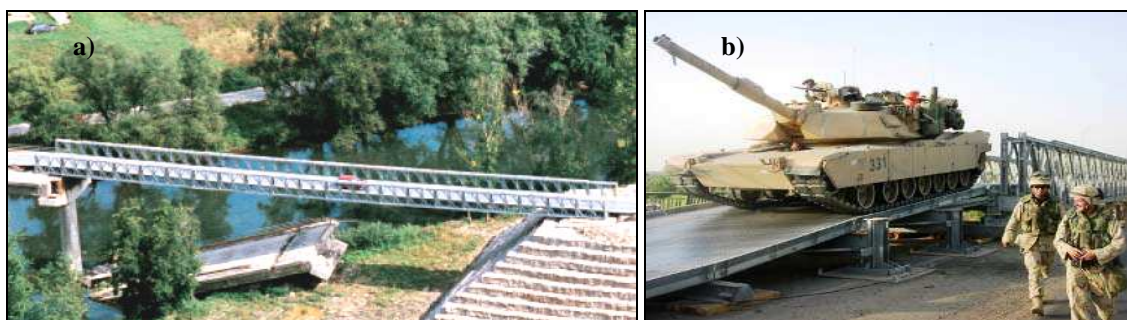
Rys. 14. Elementy składowe pojedynczego panelu mostu LSB

Źródło: Materiały poglądowe firmy Mabey

⁸ DROPS – Demountable Rack Offload and Pickup System, system specjalistycznych pojazdów wojskowych.

⁹ PLS – Palletized Load System, system ładunków przewożonych w specjalnych paletach.

¹⁰ ISO containers – International Organization for Standardization containers, system kontenerowy.



Rys. 15. Most składany LSB:

a) widok ustawionego mostu na zniszczonym prześle, b) przejazd obciążenia po moście

Źródło: *Materiały poglądowe firmy Mabey*

Tabela 8. Dane taktyczno – techniczne mostu LSB

Lp.	Rodzaj parametru	Charakterystyka
1.	Całkowita długość mostu jednoprzęsłowego z rampami wjazdowymi	61 m
3.	Maksymalna rozpiętość konstrukcji przęsłowej	48,77 m
4.	Maksymalna szerokość przeszkody terenowej	w zależności od układu konstrukcyjnego do kilkuset metrów na stałych lub pływających podporach
5.	Klasa obciążenia mostu	MLC 80 (G), MLC 110 (K)
6.	Zespół roboczy	20 żołnierzy
7.	Szerokość jezdni	4,2 m (4,72 między kratami)
8.	Transport: - drogą lądową - drogą powietrzną	na pojazdach z przyczepami samoloty C 17 i C 5

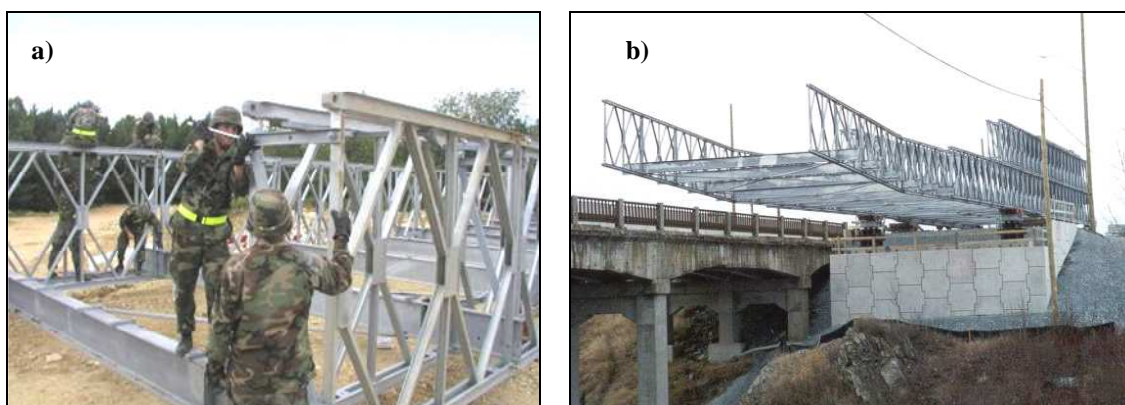
Źródło: *Materiały poglądowe firmy Mabey*

ACROW 700XS jest, podobnie jak LSB, nowoczesnym mostem składanym typu kratownicowego, wykonanym z materiałów systemu COTS. Jest zmodyfikowaną konstrukcją mostu typu Bailey. W stosunku do poprzednika most ten został zmodernizowany, a następnie opatentowany przez firmę Acrow Ltd. Ze względu na modułową konstrukcję, prosty montaż oraz demontaż może być budowany na każdej przeszkodzie terenowej w różnych układach konstrukcyjnych i konfiguracyjnych jako most kołowy, kolejowy oraz kładka dla pieszych. Wykorzystuje się go do budowy nowych mostów oraz odbudowy zniszczonych dla pojazdów gaśnicowych oraz pojazdów kołowych klasy MLC 110 o rozpiętości mostu 76 m (konstrukcja jednoprzęsłowa). Szerokość jezdni uzależniona jest od przyjętego rozwiązania konstrukcyjnego i może wynosić 4,2 m lub 5,5 m (w zależności od przyjętej długości belki poprzecznej). Może być budowany jako jedno lub dwujezdniowy. Z elementów systemu można budować również podpory pośrednie mostu. Tak duża różnorodność konfiguracji systemu pozwala na dostosowanie go do niemalże każdego warunków terenowych.

Most składa się z pojedynczych elementów kratownicowych, które łączy się w dźwigar przestrzenny, belek poprzecznych (tzw. poprzecznice), wiatrownic, poprzecznych stężeń kratowych (tzw. tężniki), płyt jezdnych oraz sworzni. Długość poje-

dynczego elementu kratownicowego wynosi 4,72 m. Elementy po zmontowaniu tworzą szkielet konstrukcji mostowej, który następnie nasuwany jest na przeszkodę przy użyciu pojazdu ciężkiego oraz podpór montażowych, rolek i dziobu montażowego. Po nasunięciu zabudowuje się szkielet płytami jezdniowymi oraz przygotowuje rampy wjazdowe. Prace wykonuje zespół roboczy w sile do 20 żołnierzy ręcznie lub wyposażonych w żuraw samochodowy i pojazd do nasuwania konstrukcji. Główne elementy systemu posiadają zabezpieczenie antykorozyjne w postaci powłoki cynkowej, co zapewnia im wieloletnią ochronę przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych. Elementy mostu mogą być przewożone lądem w systemie DROPS, w systemie PLS oraz w systemie ISO containers.

Na rysunku 16 przedstawiono etap budowy konstrukcji mostu oraz jego nasuwanie na przeszkodzie. Na rysunku 17 pokazano widok zbudowanej konstrukcji na składanych podporach pośrednich oraz most, jako kładka dla pieszych, natomiast w tabeli 9 zestawiono podstawowe dane taktyczno – techniczne.



Rys. 16. Most składany Acrow 700XS:
a) budowa konstrukcji mostu, b) widok nasuwania konstrukcji mostu

Źródło: Materiały poglądowe firmy Acrow



Rys. 17. Most składany Acrow 700XS:
a) widok ogólny mostu na podporach pośrednich, b) widok ogólny kładki dla pieszych

Źródło: Materiały poglądowe firmy Acrow

Tabela 9. Dane taktyczno – techniczne mostu Acrow

Lp.	Rodzaj parametru	Charakterystyka
1.	Całkowita długość mostu jednoprzęsłowego z rampami wjazdowymi	76 m
2.	Maksymalna szerokość przeszkody terenowej	w zależności od układu konstrukcyjnego do kilkuset metrów na stałych lub pływających podporach
3.	Klasa obciążenia mostu jednoprzęsłowego	MLC 110 (G), MLC 110 (K)
4.	Maksymalna klasa obciążenia mostu o standardowej rozpiętości 51,81 m	MLC 120 (G), MLC 120 (K)
5.	Zespół roboczy	20 żołnierzy
6.	Szerokość jezdni	4,2 m lub 5,5 m
7.	Transport: - drogą lądową - drogą powietrzną	na pojazdach z przyczepami samoloty C 17 i C 5

Źródło: [online]. [dostęp: 2010]. Dostępny w Internecie: www.acrowusa.com

PODSUMOWANIE

Pokonywanie przeszkód naturalnych, w tym przede wszystkim przeszkód wodnych, stanowi szczególnie trudne zadanie bojowe, wymagające zaangażowania dużej ilości sił i środków przeprawowo – mostowych oraz ścisłego współdziałania wielu rodzajów wojsk, w tym szczególnie użycia pododdziałów wojsk inżynieryjnych. Przeszkody te powodują, bowiem zmniejszenie prędkości przemieszczania się zgrupowań operacyjnych, które w działaniach bojowych będą zmuszone do ograniczenia swojej mobilności, a tym samym do zaprzestania walki. Dlatego powinno dążyć się do wyposażania pododdziałów walczących w mobilne jednostki mostowo - przeprawowe, w tym przede wszystkim w mosty taktyczne i mosty wsparcia. Mając na uwadze powodzenie w walce, każda armia musi posiadać na swoim wyposażeniu kilka jednostek amfibijno – mostowych, które będą wykorzystywane w zależności od prowadzonych działań taktycznych. Duża ilość tych środków pozwoli zapewnić odpowiednią prędkość prowadzonych działań taktycznych, zabezpieczy wprowadzanie w odpowiednim czasie odwodów rodzajów wojsk oraz zapewni dostarczenie na czas środków walki takich, jak amunicja, paliwa płynne czy środki minersko – zaporowe.

W artykule przedstawiono przegląd sprzętu mostowego armii USA ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania tych mostów w działaniach taktycznych oraz podaniu podstawowych danych technicznych. Celem artykułu było pokazanie, jak armia USA zabezpiecza swoje pododdziały w siły i środki, służące do pokonywania naturalnych przeszkód terenowych, czyli zapewnia odpowiednią mobilność walczącym pododdziałom w zależności od przyjętego wariantu działania. Przedstawiony sprzęt może przemieszczać się zarówno za pierwszorzutowymi pododdziałami szturmowymi, jak również zabezpieczyć funkcjonowanie pododdziałów logistycznych. Nasza armia powinna dążyć do wyposażenia naszych wojsk w nowoczesne jednostki przeprawowo – mostowe oraz posiadać na swoim wyposażeniu po kilka jednostek mostowych, w zależności od prowadzonych działań taktycznych tak, jak przedstawiona w artykule armia amerykańska.

LITERATURA

1. *Combined arms gap-crossing operations*, [w:] "Field Manual", No 3-90.12/MCWP 3-17.1 (FM 90-13), s. 2-5, July 2008.
2. Materiały pogładowe firmy General Dynamics, Williams Fairey Company, Mabey, Acrow oraz systemu MGB.
3. [online]. [dostęp: 2010]. Dostępny w Internecie: www.fas.org/man/dod-101/sys/land/docs/avlb;
4. [online]. [dostęp: 2010]. Dostępny w Internecie: www.imcom.army.mil/site/newsletter;
5. [online]. [dostęp: 2010]. Dostępny w Internecie: www.wfel.com/products-and-services/dry-support-bridge;
6. [online]. [dostęp: 2010]. Dostępny w Internecie: www.acrowusa.com.

REVIEW OF MILITARY GAP-CROSSING BRIDGES IN US ARMY

Summary

The authors of this article present a review of military gap-crossing bridges in the US Army. The article contains a classification of military bridges according to their purpose, place in a combat formation and employment on a contemporary battlefield. The authors provide a description of tactical, support and line of communications bridges along with their basic tactical and technical specifications. Additionally, the article features pictures of all the bridges.

Key words: *US military bridges, tactical bridges, support bridges, line of communications bridges*

Artykuł recenzował: dr hab. inż. Janusz SZELKA, prof. nadzw. WSOWL