

Piotr MAKULSKI

KOMPATYBILNOŚĆ UKŁADACZY MOSTÓW MS-20 ORAZ MG-20

Streszczenie. W artykule omówiono opracowane w OBRUM sp. z o.o. dwie konstrukcje urządzeń tak zwanych układaczy umieszczonych na mostach wojskowych MS-20 oraz MG-20, których zadaniem jest ułożenie i podjęcie przęsła z przeszkody. Podane zostały charakterystyczne parametry przęsła PM-20. Przedstawiono różnice w budowie układaczy realizujących te same funkcje. Odniesiono się do uzyskanego efektu kompatybilności układaczy pozwalającej na operowanie tym samym przęsłem przez dwa niezależne pojazdy – samochodowy MS-20 oraz gąsienicowy MG-20.

Słowa kluczowe: most wsparcia, most szturmowy, most MS-20, most MG-20, pojazd bazowy, naczepa specjalna, układacz mostu, przęsło mostu PM-20.

1. WSTĘP

W technice wojskowej klasyfikację mostów określa norma obronna [1], która dzieli mosty wojskowe na dwa rodzaje:

- 1) etatowe (będące w wyposażeniu pododdziałów inżynierskich);
- 2) nieetatowe – wykonywane z dostępnych konstrukcji i materiałów miejscowych.

Z uwagi na pełnione funkcje wyróżnia się trzy grupy sprzętu mostowego [1]:

- mosty taktyczne (Tactical Bridging);
- mosty wsparcia (Support Bridging);
- mosty na liniach komunikacyjnych (Line and Communication Bridges).

Ciekawą propozycją mostów o przeznaczeniu wojskowym, których głównym atutem jest mobilność – jest rodzina mostów Daglezja [2] opracowywana w OBRUM sp. z o.o. na zlecenie ówczesnego Departamentu Polityki Zbrojeniowej MON. Mosty Daglezja zostały uruchomione w roku 2003 jako prace badawczo-rozwojowe obejmujące rodzinę mostów przeznaczonych do pokonywania terenowych przeszkód wodnych i terenowych o różnych szerokościach.

W założeniach grupę-rodzinę mostów Daglezja tworzą:

- most wsparcia na podwoziu samochodowym MS-20 „Daglezja” [3];
- most szturmowy na podwoziu gąsienicowym MG-20 „Daglezja – G” [4];
- mobilny most składany do pokonywania średnich przeszkód wodnych i terenowych MS-40 „Daglezja – S” [5];
- most pontonowy do pokonywania średnich przeszkód wodnych „Daglezja – P” [6].

Kompleksowe podejście do problematyki mostów zakładało w trakcie projektowania konieczność unifikacji opracowywanych konstrukcji.

W grupie mostów o rozpiętości przęsła 20 m postawiony został wymóg układania i podejmowania zaprojektowanego przęsła mostowego PM-20 [7] przez dwa typy pojazdów z układaczami umieszczonymi na pojeździe samochodowym oraz pojeździe gąsienicowym.

Wymóg ten dotyczy mostu MS-20 oraz mostu MG-20 [3], [4].

Most MS-20 [9] jest mostem wsparcia, który nie zapewnia budowy przeprawy mostowej na przeszkodzie w trakcie trwania ostrzału. Taką ewentualność daje nam most MG-20, zapewniając ułożenia przęsła podczas ostrzału przez nośnik – podwozie gąsienicowe. To samo przęsło może zostać podjęte z przeszkody przez nośnik kołowy w warunkach przerwania walk.

2. PRZĘSŁO MOSTU PM

Przęsło mostu MS-20 stanowi kompletny most, składający się z dwóch dźwigarów mostowych zawierających część jezdnią wraz z wypełnieniami między dźwigarami najazdów [7].

Najważniejszymi wymaganiami, jakie postawiono przed przęsłem PM-20 [3], którego nośnikami są MS-20 i MG-20 są:

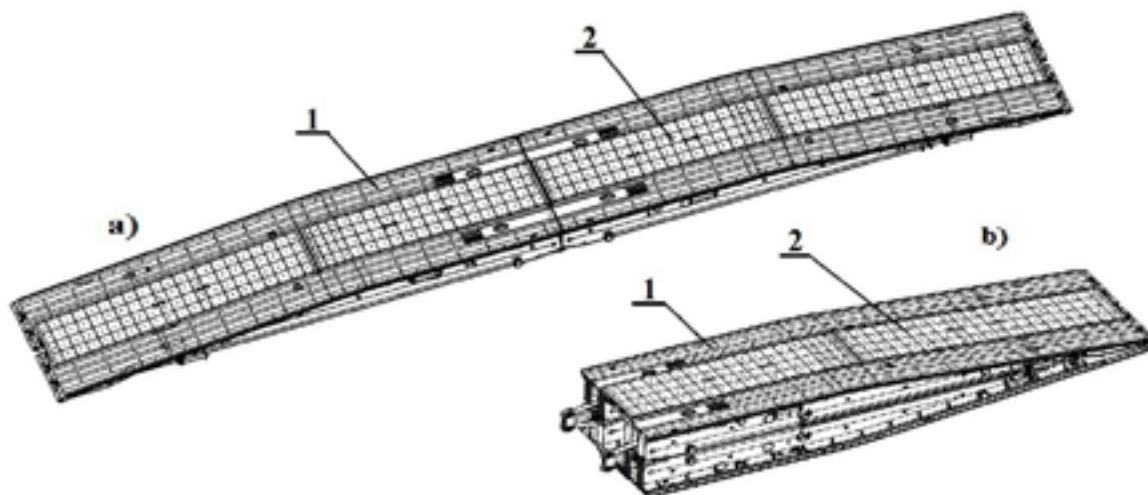
- przejazd pojazdów gąsienicowych i kołowych klasy nie wyższej niż MLC70 [10] z prędkością nie mniejszą niż 15 km/h;
- przejazd dwóch holujących się pojazdów gąsienicowych klasy nie wyższej niż MLC70 (każdy) poruszających się z prędkością nie większą niż 15 km/h;
- przejazd zestawu pojazdów kołowych klasy MLC110 [10] poruszającego się z prędkością nie większą niż 20 km/h składającego się z ciągnika i przyczepy lub naczepy obciążonej pojazdem gąsienicowym klasy nie wyższej niż MLC70;
- przejazd nie mniej niż 5000 pojazdów gąsienicowych klasy MLC50÷70 z prędkością nie większą niż 40 km/h i/lub pojazdów kołowych klasy MLC90÷110 (zestaw niskopodwoziowy z czołgiem) z prędkością nie większą niż 30 km/h;
- odporność na działanie ognia, powstałego na skutek palenia się napalmu (fugasy i bomby napalmowe) oraz paliwa;
- położone na przeszkodzie terenowej powinno mieć oświetlenie (obrysowe i odblaskowe) zewnętrznych krawędzi przęsła, umożliwiające obserwację tych krawędzi przez kierowców pojazdów poruszających się po moście w warunkach ograniczonej widoczności. Oświetlenie nie powinno demaskować przeprawy;
- powinno umożliwić nieograniczoną (nie dotyczy nawierzchni) ilość przejazdów pojazdów gąsienicowych i kołowych klasy niższej niż MLC50 [10].

Opracowana w OBRUM sp. z o.o. konstrukcja przęsła PM-20 wyróżnia się wśród znanych rozwiązań innych producentów, zwłaszcza dwoma cechami konstrukcji:

1. Przęsło wyposażone jest w wypełnienia międzykoleinowe. Wypełnienia posiadają wysoką nośność 90,7 kN, co odpowiada naciskowi koła przedniej osi ładowniki SŁ-34 z załadowaną w pełni łyżką. Umożliwiają przemarsz po nim piechoty oraz przejazd pojazdów kołowych o szerokości mniejszej niż typowe pojazdy wojskowe.
2. Przęsło ma możliwość zmiany szerokości na czas transportu oraz w położeniu roboczym.

Zmienna szerokość przęsła pozwala na poruszanie się mostu MS-20 po drogach publicznych, nie naruszając przepisów o ruchu drogowym. W czasie transportu lub w położeniu transportowym przęsło ma szerokość 3 m, spełniając przy tym przepisy Prawa

o Ruchu Drogowym [9] dla dopuszczalnej szerokości ładunków przewożonych przez pojazdy o szerokości 2,55 m. Szerokość ta jest zmieniana do 4 m przed ułożeniem przęsła na przeszkodzie, umożliwiając tym samym przejazd wszystkich pojazdów kołowych i gąsienicowych, będących na wyposażeniu Wojska Polskiego oraz armii państw NATO. Widok przęsła PM-20 pokazano na rys.1.



Rys. 1. Przęsło mostowe PM-20

a) w pozycji pracy; b) w pozycji transportowej
1-dźwigary mostu 2- wypełnienia międzykoleinowe

Podstawowe charakterystyki techniczne przęsła:

- nośność przęsła MLC 70/110 [10];
- długość przęsła 23,2 m (przy szerokości przeszkody 20 m);
- długość przęsła z najazdami 25,6 m;
- maksymalna szerokość pokonywanej przeszkody wodnej lub terenowej 20 m;
- szerokość mostu 4 m;
- masa przęsła z wyposażeniem (bez najazdów) około 15.000 kg.

2. OPEROWANIE PRZĘSŁEM MOSTOWYM

Wykorzystywanie przęsła PM-20 przez różne typy nośników (podwozi bazowych) wymagało opracowania konstrukcji dwóch różnych urządzeń na nich zamocowanych – tzw. układaczy posiadających tą samą funkcjonalność.

Most MS-20 to zestaw składający się z ciągnika siodłowego JELCZ oraz trójosiowej naczepy specjalnej mostu, tworzącej mostowy pojazd transportowy z umieszczonymi na niej układaczem i przęsłem PM 20 [7].

Most MG-20 to adaptowane podwozie gąsienicowe czołgu T-72/PT-91 wydłużone o jedną oś z zamocowanym układaczem i posadowionym na nim przęsłem PM-20.

Mosty MS-20 i MG-20 pokazano są na rysunku 2.



a) most wsparcia MS-20



b) most taktyczny MG-20

Rys. 2. Pojazdy bazowe - nośniki przęsła PM-20

Wymóg realizowania funkcji układania przęsła na przeszkodzie terenowej oraz ponownego podejmowania przez dwa typy pojazdów wpłynął na unifikację podstawowych węzłów konstrukcyjnych odpowiedzialnych przede wszystkim za utrzymanie i manipulowanie przęsłem we wszystkich fazach ruchu.

Przęsło PM-20 (rys.1) transportowane za pośrednictwem nośnika gąsienicowego MG-20 czy kołowego MS-20 (rys.2a i 2b) to konstrukcja typu nożycowego, składana wzdłuż osi poprzecznej w połowie swojej długości [11],[12].

W stanie rozłożonym do pozycji pracy (rys.1a), przęsło ma wypełnienia na całej swej długości, automatycznie układane między kolejniami przy użyciu siłowników hydraulicznych, co daje poczucie bezpieczeństwa i pewności podczas przejazdu przez most. Umożliwia także przejazd pojazdów z dużymi prędkościami i przemarsz po całej jego szerokości. Szerokość przęsła wynosi 4 m i blokowana jest specjalnymi mechanizmami podczas przygotowania do rozkładania [7].

W pozycji transportowej przęsło (rys. 1b) za pośrednictwem mechanizmów rozsuwu zainstalowanych na nośnikach (kołowym – rys. 3 lub gąsienicowym – rys. 6) zsuwane jest do szerokości 3 m i blokowane specjalnymi blokadami transportowymi.

Na wyposażeniu mostów MS-20 oraz MG-20 znajdują się także specjalne elementy najazdów, umożliwiające płynny wjazd pojazdów na przęsło. Najazdy dokładane są ręcznie po ułożeniu przęsła na przeszkodzie.

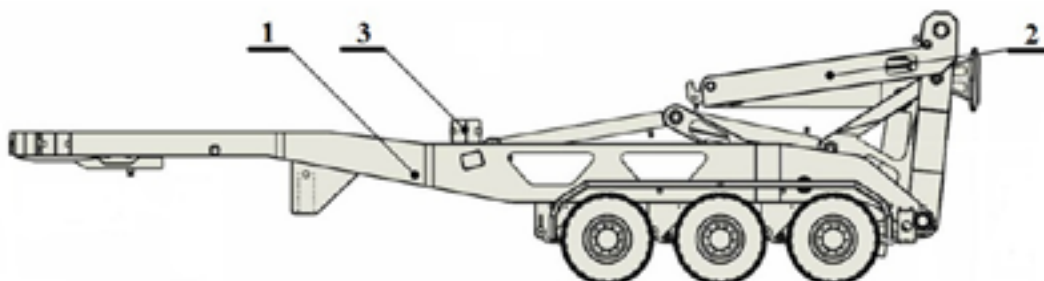
3. UKŁADACZ MOSTU MS-20

Przęsło mostu PM-20 umieszczone jest na naczepie specjalnej z zamontowanym układaczem oraz podporach mechanizmu rozsuwu naczepy. W położeniu transportowym przęsło blokowane jest czterema zaczepami hakowymi układacza. Po odryglowaniu zaczepów hakowych, rozsunięciu dwóch podpór i ponownym zablokowaniu zaczepami hakowymi układacza, możliwe jest manipulowanie przęsłem PM-20. Najpierw w celu układania przęsła na przeszkodzie terenowej, a następnie, po wykonaniu zadania, podejmowania przęsła z przeszkody i powrotnym ułożeniu go na naczepie w położeniu transportowym.

Do przęsła mostu podłączone są hydrauliczne przewody zasilające z szybkozłączami oraz elektryczny przewód sygnałowy. Przewody podczas układania przęsła na przeszkodzie lub podejmowania go z przeszkody terenowej muszą być podłączone do układacza. Przed

odjazdem mostowego pojazdu transportowego (MPT), po ułożeniu przęsła na przeszkodzie lub po podjęciu przęsła z przeszkody i ułożeniu go w położeniu transportowym na pojeździe przewody muszą zostać odłączone [7].

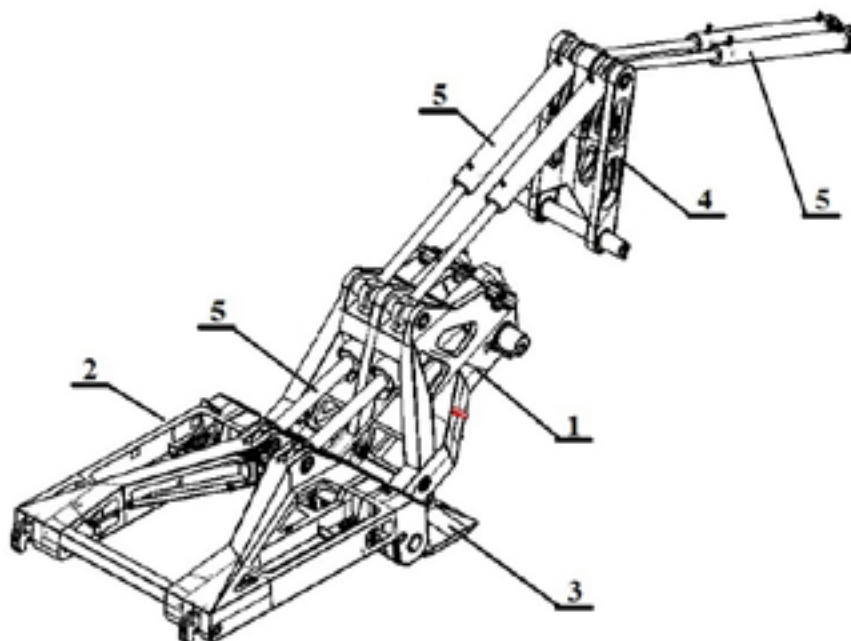
Układacz mostu MS-20 (rys.3) jest integralnym elementem specjalnej naczepy transportowo-układającej, stanowiącej wraz z ciągnikiem Jelcz 662D.43 zestaw Mostowego Pojazdu Transportowego [7].



Rys.3. Naczepa specjalna

1 – naczepa, 2 – układacz, 3 – układ rozsuwania przęsła

Podstawową funkcją układacza jest przemieszczenie przęsła z naczepy i ułożenie na przeszkodzie oraz podjęcie przęsła z pozycji pracy i jego późniejsze ułożenie na naczepie do pozycji transportowej. Układacz złożony jest z dwóch zasadniczych członów – ramienia głównego (rys. 4 – poz.1) oraz ramienia chwytneho (rys. 4 – poz. 2). Posiada także stopę (rys. 4 – poz. 3), umożliwiającą oparcie o grunt oraz dźwignię obrotową (rys. 4 – poz. 4), zapewniającą wymagany kąt obrotu i poprawiającą stateczność układu. Zasadniczą funkcję w procesie rozkładania oraz składania przęsła mostu stanowi mechanizm rozsuwu (rys. 3 – poz. 3), który poza podstawową funkcją podpór w pozycji transportowej, zmienia rozsuw przęsła, dzięki czemu szerokość powierzchni użytkowej mostu w pozycji pracy jest o 1 m szersza niż w pozycji transportowej.



Rys. 4. Układacz mostu MS-20

1-ramię główne, 2-ramię chwytne, 3- stopa, 4- dźwignia obrotu, 5- siłownik

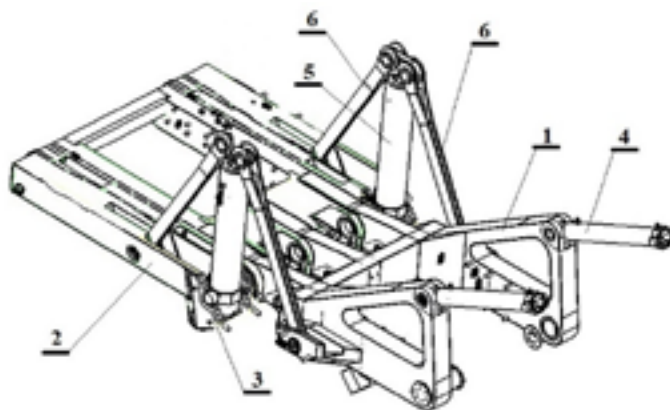
Układacz wykonuje proces rozłożenia mostu według następującego cyklu: wpięcie haków w przęsło, po zmianie szerokości przęsła do wartości 4 m uniesienie przęsła i jego obrót, położenie przęsła na przeszkodzie oraz wypięcie haków z przęsła i umożliwienie odjazdu pojazdu układającego. W trakcie całego procesu układacz dodatkowo stabilizuje cały zestaw i umożliwia naprowadzanie przęsła na haki mocujące.

Podjmowanie przęsła z przeszkody realizowane jest w kolejności odwrotnej w stosunku do układania. Dla prawidłowego wpięcia haków do przęsła [7] pojazd wyposażony jest w zestaw specjalnych łańcuchów i osprzętu, umożliwiający ustawienie przęsła w osi pojazdu. Trzy zestawy siłowników umocowanych w konstrukcje (rys. 4 – poz. 5) sprawiają układacz w ruch obrotowy, umieszczając przęsło na ramie naczepy.

4. UKŁADACZ MOSTU MG-20

W trakcie prowadzonych prac projektowych nad mostem taktycznym MG-20 początkowo, jako założenie wstępne, rozważano przeniesienie konstrukcji kompletnego układacza z mostu MS-20. Zadanie to okazało się niemożliwe do zrealizowania ze względu na różny model obciążeń, wynikający z innej geometrii, masy i środka ciężkości podwozia gąsienicowego [13]. Konstrukcja stalowa układacza (rys. 5) dla mostu MG - 20 została zatem zaprojektowana od podstaw, zachowując przy tym maksymalny stopień unifikacji w zakresie części chwytającej przęsło, podzespołów i mechanizmów oraz typu układacza dwuczłonowego ze stopą podporową identyczną, jak w moście MS-20. Istotne też są różnice w algorytmie manipulowania przęsłem przez układacz.

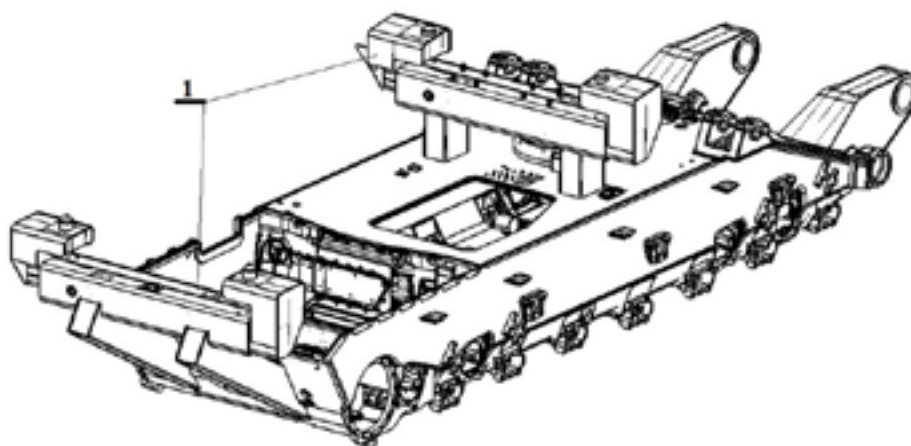
Dla mostu MG-20 (rys. 2b) zastosowany w moście MS-20 mechanizm rozsuwu (rys. 3 – poz. 3) nie stanowił najważniejszej kwestii w kinematyce rozkładania przęsła. Szerokość nośnika gąsienicowego była wystarczająca, aby umożliwić odejście od zmiany - zmniejszenia szerokości przęsła na czas transportu. Jednak zalecenie unifikacji przęsła w obu pojazdach (kołowym MS-20 oraz gąsienicowym MG-20) oraz konieczność zastosowania zunifikowanej procedury rozkładania przęsła przesądziły o jego pozostawieniu. Zainstalowane w moście MG-20 rozwiązanie konstrukcyjne mechanizmu rozsuwu przęsła (rys. 6) zostało „zapożyczone” z projektu MS-20 i wkomponowane w podwozie gąsienicowe - kadłub mostu MG-20.



Rys.5. Układacz mostu MG-20

1 - ramię główne, 2-ramię chwytne, 3- stopa,4- pierwsza para siłowników
5-drua para siłowników, 6 - łączniki

Układacz mostu MG-20 także składa się z dwóch zasadniczych członów – ramienia głównego (rys. 5 – poz. 1) oraz ramienia chwytneho (rys. 5 – poz. 2). W ramieniu głównym układacza zastosowano stopę podporową (rys. 5 – poz. 3) pochodzącą z mostu MS-20. W stosunku do trzech par siłowników zastosowanych w moście MS-20, w MG-20 zastosowano zaledwie dwie pary siłowników (rys. 5 – poz. 4) pomiędzy kadłubem a ramieniem głównym oraz pomiędzy ramieniem głównym oraz ramieniem chwytnym (rys. 5 – poz. 5). Aby uzyskać kinematykę rozkładania mostu analogiczną z mostem MS-20, konieczne było zastosowanie łączników (rys. 5 – poz. 6) spinających tłoczyska drugiej pary siłowników z ramionami głównym i chwytym.



Rys. 6. Mechanizm rozsuwu w moście MG-20

1 – mechanizm rozsuwu przęsła zamontowany na podwoziu gąsienicowym

Przęsło mostu w trakcie układania złączone jest układem haków zainstalowanych w ramieniu chwytym układacza (rys.5 – poz.2) i poruszanych za pomocą cylindrów hydraulicznych (rys.5 – poz. 4 i 5). Układ ten jest identyczny z układem zastosowanym w moście MS-20. Samo układanie przęsła na przeszkodzie oraz jego podejmowanie jest realizowane w sposób analogiczny do sposobu układania przez most MS-20. Most MG-20 posiada jednak możliwość układania przęsła w pełnym trybie automatycznym, bez konieczności opuszczania wnętrza pojazdu przez operatora. W moście MG-20 istnieje możliwość odpięcia haków oraz przewodów układów hydraulicznego i elektrycznego i odjechanie podwoziem od przeszkody, bez konieczności opuszczania przez operatora wnętrza pojazdu. Te cechy konstrukcji stanowią podstawę do możliwości układania przęsła na przeszkodzie w trakcie ostrzału i zaklasyfikowanie mostu do grupy mostów taktyczno – szturmowych.

Most MG-20 przystosowany został do realizacji działań w strefie bezpośredniej i pośredniej styczności z przeciwnikiem, w różnych warunkach terenowych i atmosferycznych, nawet w warunkach skażenia terenu bronią jądrową i chemiczną.

5. PODSUMOWANIE

Inżynierowie OBRUM sp. z o.o. przeprowadzili głębokie analizy platform z perspektywy właściwej manipulacji przęsłem, umożliwiającej ułożenie i podjęcie przęsła, z uwzględnieniem skrajnych warunków terenowych. Wielokrotnie przeprowadzane kolejne analizy [12], [13] modelu skutkowały nowymi koncepcjami układaczy, które ewoluowały do momentu stworzenia wynikowych modeli bryłowych. Modele te posłużyły jako materiał wyjściowy do obliczeń wytrzymałościowych metodą elementów skończonych.

Pozytywne wyniki obliczeń skutkowały stworzeniem modeli konstrukcyjnych układaczy, a następnie dokumentacji konstrukcyjnej, na podstawie której zostały wykonane rzeczywiste układacze w „metalu”.

Wymóg unifikacji przęsła dla mostów MS-20 i MG-20 zbudowanych na platformach kołowej i gąsienicowej oraz układaczy, zaowocował powstaniem konstrukcji układaczy, w których pomimo odmiennej charakterystyki i kinematyki pracy elementów wykonawczych, możliwe było zrealizowanie algorytmu układania i podejmowania [7] przęsła mostu z zachowaniem deklarowanych parametrów czasowych i uwarunkowań terenowych [3],[4].

W tablicy 1 zestawiono podstawowe wspólne cechy układaczy MS-20 oraz MG-20.

Tablica 1. Wspólne cechy układaczy MS-20 oraz MG-20

Wykonywane czynności	Element wykonawczy MS-20	Element wykonawczy MG-20	Zamiennność
Człony układacza	Ramię główne, ramię chwytne, dźwignia obrotowa	Ramię główne, ramię chwytne	Nie
Oparcie o podłoże	Stopa	Stopa	Tak
Rozsuwanie przęsła	Mechanizm rozsuwu	Mechanizm rozsuwu	Nie
Obrót przęsłem 1 faza	Siłowniki LS1, LS2	Siłowniki LS1	Nie
Oparcie o podłoże	Stopa	Stopa	Tak
Obrót druga faza	Siłowniki LS3	Siłowniki LS2	Nie
Chwył przęsła przód	Haki przednie, haki tylne	Haki przednie, haki tylne	Tak
Obrót hakami	Siłowniki haków przednich, siłowniki haków tylnych	Siłowniki haków przednich, siłowniki haków tylnych	Tak
Sterowanie	Przewodowy pulpit sterowania oparty na magistrali CAN	Przewodowy pulpit sterowania oparty na magistrali CAN	Tak

Zamiennność funkcjonalną układaczy w mostach MS-20 oraz MG-20, będącą rezultatem unifikacji przęsła PM-20, należy uznać za sukces realizatorów – konstruktorów OBRUM sp. z o.o., w wyniku którego uzyskano daleko idącą standaryzację rozwiązań.

Zamiennność przęseł PM-20 w mostach wojskowych MS-20 oraz MG-20 pozwala na szerokie możliwości zastosowań opracowanych konstrukcji na różnych etapach działań taktycznych. Przęsło ułożone przez most taktyczny MG-20 w działaniach pododdziałów pancernych może być wykorzystywane przez pododdziały wsparcia i podjęte następnie przez most wsparcia MS-20.

Zrealizowane z powodzeniem prace pozwalają OBRUM sp. z o.o. na kontynuację w latach 2016-2017 kolejnych zamówień i projektów z obszaru tematyki mostowej zleconych przez Inspektorat Uzbrojenia Ministerstwa Obrony Narodowej [14].

6. LITERATURA

- [1] NO-54-A200-2011. Mosty wojskowe. Klasyfikacja i terminologia. 2011 r.
- [2] Sitarski M., Pasięka D.: Mosty przewożone Daglezja. Nowa Technika Wojskowa. Wrzesień Nr 9 /2011 (str. 115-118).Warszawa, wrzesień 2011.
- [3] Założenia Taktyczno-Techniczne. Most samochodowy MS-20 z aneksem, kryptonim DAGLEZJA. Departament Polityki Zbrojeniowej MON. Warszawa, 2003 r.
- [4] Założenia Taktyczno-Techniczne na most towarzyszący na podwoziu gaśnicowym kryptonim DAGLEZJA – G. Departament Polityki Zbrojeniowej MON. Warszawa, 2008 r.
- [5] Założenia Taktyczno-Techniczne na mobilny most składany MLC 70/110 do pokonywania średnich przeszkód wodnych i terenowych MS-40 kryptonim DAGLEZJA – S. Departament Polityki Zbrojeniowej MON. Warszawa, 2007 r.
- [6] Wstępne Założenia Taktyczno-Techniczne. Most pontonowy do pokonywania średnich przeszkód wodnych „Daglezja – P”, 2011 r.
- [7] Instrukcja, opis i użytkowanie mostu MS-20. OBRUM sp. z o.o., wrzesień 2012 r. (Materiały OBRUM sp. z o.o. – nie publikowane).
- [8] Sitarski M.: Most samochodowy MS-20 Daglezja. Nowa Technika Wojskowa. Nr 9/2008 (str.26-32).Warszawa, wrzesień 2008.
- [9] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 99.56.593 z późniejszymi zmianami).
- [10] Łopatka M., Zelkowski J.: Wymagania stawiane współczesnym mostom wojskowym, Szybkobieżne Pojazdy Gaśnicowe (24) nr 1,2009 (str. 35-44). ISSN 0860-8369. OBRUM sp. z o.o. Gliwice, wrzesień 2009.
- [11] Pasięka D. Most towarzyszący na podwoziu samochodowym MS-20. Inżynieria Wojskowa, problemy i perspektywy (str. 89-98). Wojskowy Instytut Technik Inżynieryjnych. Wrocław 2014.
- [12] Foremny S., Grabania M.Ł., Olek J.: Most towarzyszący na podwoziu gaśnicowym MG-20.Inżynieria Wojskowa, problemy i perspektywy (str. 99-108). Wojskowy Instytut Technik Inżynieryjnych .Wrocław 2014.
- [13] Zielińska A.: Stateczność wybranych wariantów konstrukcyjnych podwozia mostu czołgowego, Szybkobieżne Pojazdy Gaśnicowe (21) nr 1, 2005 (str.117-126). ISSN 0860-8369. OBRUM sp. z o.o. Gliwice, marzec 2005.
- [14] Likowski M.: Rewitalizacja Bumar - Łabędy. WTO RAPORT. Nr 01/2016 (str.16-22). Warszawa, styczeń 2016.

INTERCOMPATIBILITY OF BRIDGE LAYERS MS-20 AND MG-20

Abstract. The paper discusses two designs, developed by OBRUM, of the so-called layers placed on military bridges MS-20 and MG-20, the purpose of which is launching and retrieving the bridge span from over an obstacle. Specifications of the PM-20 bridge span are given. Differences in the design of the bridgelayers performing the same functions are presented. Reference is made to the obtained intercompatibility effect of the layers enabling the same bridge span to be handled by two independent vehicles: wheeled MS-20 and tracked MG-20.

Keywords: support bridge, assault bridge, MS-20 bridge, MG-20 bridge, base vehicle, special semi-trailer, bridge layer, PM-20 bridge span