

Autorzy: Wiesław KRASOŃ, Wiesław BARNAT, Michał STANKIEWICZ,
e-mail: stankiewicz-michal@o2.pl

Instytucja: Wojskowa Akademia Techniczna, Katedra Mechaniki i Informatyki Stosowanej

Tytuł plakatu: **Badania numeryczne odcinka mostu pływającego typu wstęga w modelach 3D**



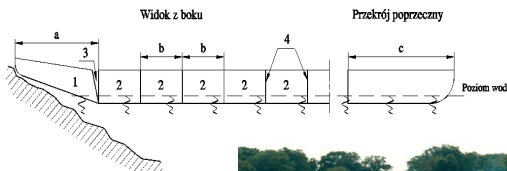
WPROWADZENIE

Analizowano numerycznie most pływający zbudowany na bazie parku PP – 64, który jest podstawowym środkiem przeprawy będącym na wyposażeniu Sił Zbrojnych RP. Zasadniczymi elementami konstrukcyjnymi mostu pontonowego są identyczne pontony pływające. Każdy pojedynczy segment pontonu stanowi gotowy odcinek mostu. Łączone są one ze sobą za pomocą burtowych i rufowych zaczepów sworzynowych we wstęgi o dowolnej konfiguracji. Zastosowanie takiego systemu połączeń pozwala na organizowanie przepraw mostowych i promowych o różnej nośności.

Wyposażenie Parku Pontonowego PP –64 daje możliwości na odpowiednie i zależne od warunków zestawienie mostów pontonowych typu: pojedyncza wstęga, wstęgi mieszane i podwójne. Konfiguracje wstęgi dobiera się w zależności od:

- nośności mostu
- prędkości prądu wody
- nośności środka transportowego.

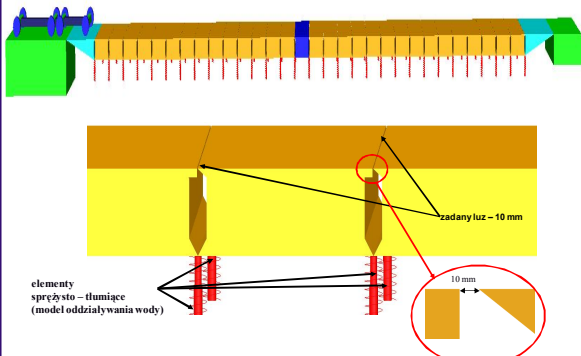
Zastosowanie takiego systemu konfiguracji połączeń pozwala na organizowanie przepraw mostowych i promowych o różnej nośności. Poszczególne pontony, z których zestawiana jest wstęga spełniają jednocześnie rolę podpór pływających, konstrukcji nośnej oraz części jezdnej.



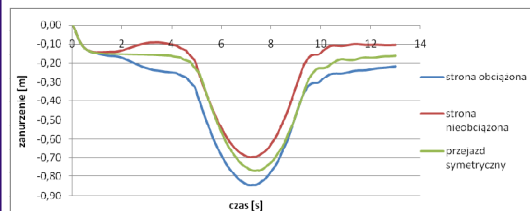
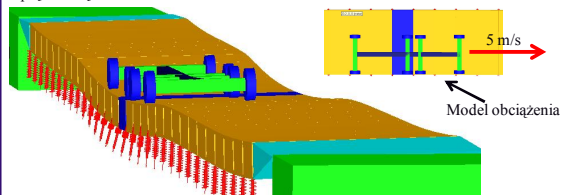
MODELE NUMERYCZNE

Model 3D sztywny mostu wykonany w programie MSC ADAMS

Model 3D odcinka mostu pontonowego o długości 68 m wraz z pontonami brzegowymi (30 pontonów + 2 pontony brzegowe) zbudowano w programie MSC Adams. Program ten stosowany jest do analiz kinematyki oraz dynamiki z wykorzystaniem modeli przestrzennych. Model mostu wykonano z brył sztywnych, łączonych odpowiednimi więzami wewnętrznymi. Wyporność oraz tłumienie wody zostało zamodelowane w postaci dyskretnej za pomocą elementów sprężysto – tłumiących o odpowiednich wartościach: wartość tłumienia 16000 Ns/m, wartość sztywności sprężystości 62500 N/m. Pomiędzy pontonami w stanie nieobciążonym występuje luz montażowy o wartości 10 mm.



Wykonano analizę niesymetrycznego przejazdu pojazdu przez most. Przeprowadzany pojazd został wykonany według klasy obciążenia MLC50 (norma STANAG 2021) i poruszał się z prędkością 5 m/s.

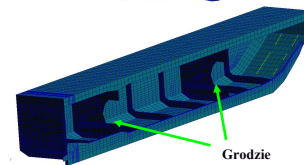
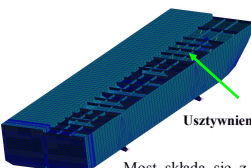
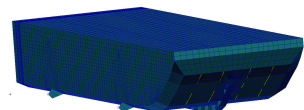


WNIOSKI

- Zastosowanie metod numerycznych do badania wytrzymałości mostów pływających jako układów wieloczołnowych umożliwia uwzględnienie ruchomych złączy pomiędzy pontonami wraz z luzami wstępnymi, oddziaływanie wody oraz różnych wariantów obciążeń, w tym odwzorowujące niesymetryczne położenie pojazdu względem osi podłużnej wstęgi, obciążenia ruchome, a także obciążenia niedopuszczalne ze względów bezpieczeństwa przeprawy.
- Analizy numeryczne umożliwiają dobór optymalnych luzów montażowych i diagnozowanie ich wpływu na konstrukcję bez przeprowadzania czasochłonných badań eksperymentalnych. Odpowiedni dobór luzów jest bardzo ważnym elementem dla poprawnego i bezpiecznego użytkowania mostów pontonowych.
- Model numeryczny kompletnej wstęgi mostu pozwala na dokładne analizy działania mostu w różnych warunkach eksploatacji np. niesymetryczny przejazd pojazdu. Jest także dobrą alternatywą dla badań eksperymentalnych, które są drogie, trudne w realizacji, a także wręcz niemożliwe np.: ze względów bezpieczeństwa konstrukcji i załogi.
- Najbardziej wytrzymałymi elementami konstrukcji są złącza oraz grodzie jako główne elementy przenoszące obciążenia.

Model 3D odczkalnany mostu wykonany w programie MSC PATRAN

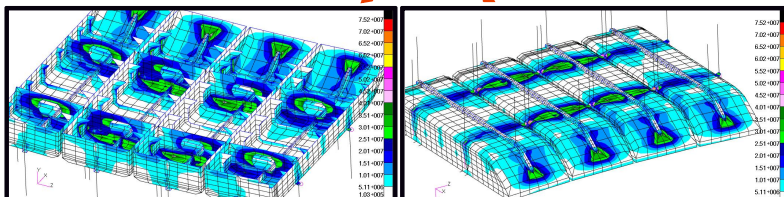
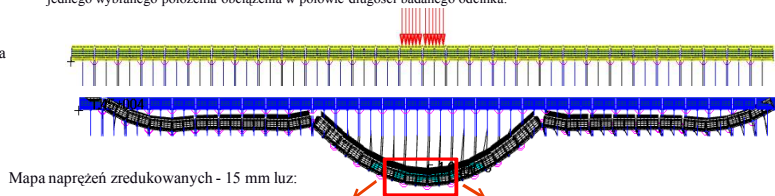
Segment mostu pontonowego PP-64 jest całkowicie spawana metalową konstrukcją, materiał użyty do budowy: stal konstrukcyjna 18G2 E = 200 GPa, $R_{m} = 600$ MPa, $R_{eH} = 413$ MPa, $R_{eL} = 391$ MPa. Składa się on z przestrzennego szkieletu, który jest strukturą nośną pontonu i rozpiętego na nim poszycia zewnętrznego w postaci wyprofilowanej blachy o odpowiednich grubościach. W skład szkieletu pontonu wchodzi: dwie grodzie z zaczepami głównymi, które służą do łączenia segmentów we wstęgi o odpowiednich konfiguracjach, kratownica pokładu, służąca do przenoszenia na całą konstrukcję obciążeń powstających na powierzchni jezdni, wręgi burtowe służące do usztywniania konstrukcji oraz dna pontonu poprzez połączenie z płozą i wzdłużnikiem środkowym.



Most składa się z 30 pontonów połączonych ze sobą złączami burtowymi. Pomiędzy segmentami występuje luz montażowy o odpowiedniej wartości (od 1 do 15 mm)



Most został obciążony zastępczym ciśnieniem przyłożonym do dwóch centralnych pontonów wstęgi. Wartość tego ciśnienia odpowiada ciężarowi pojazdu o masie 50 T, przeprowadzającego przez most. Wykonane analizy mają charakter quasi-styczny, dla jednego wybranego położenia obciążenia w połowie długości badanego odcinka.



Zestawienie wyników analiz

Luz [mm]	Złącza [MPa]	Placuszka jezdni [MPa]	Grodzie [MPa]	Dno pontonu [MPa]
1	151	40	80	80
5	103	27	55	55
10	86	23	45	45
15	75	20	35	35