



Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe sp. z o.o.
Design-Service Company NAVICENTRUM Ltd.

ul. Łaciarska 28; 50-146 WROCLAW



tel. /048/ /071/ 344-90-23



fax. /048/ /071/ 344-90-39

e-mail: navicentrum@navicentrum.pl

www.navicentrum.pl

SYSTEM PODZIEMNEGO SPŁYWU ŁODZIAMI
W WYROBISKACH
GŁÓWNEJ KLUCZOWEJ SZTOLNI DZIEDZICZNEJ

OBLICZENIA STATECZNOŚCI

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

UAKTUALNIONO 06.2017 W. Bąk

	Data	Nazwisko	Podpis	Dok. nr.	
Opracował	06.2017	K.Minkiewicz K.Krynke		<u>643 – S – DP</u> <u>041-01</u>	
Sprawdził	06.2017	W.Siwiec		Zastępuje:	Strona 1 / 6
Zatwierdził	06.2017	W.Bąk		Zastąpiony przez:	

	Obliczenia stateczności	Doc. No.: <u>643-S-DP</u> 041-01	Page.: 2/6
--	--------------------------------	--	---------------

1. WSTĘP

Kadłub zestawu łodzi wycieczkowych o wymiarach 13,00x1,10x0,65, składa się z dwóch – identycznych konstrukcyjnie - połączonych ze sobą łodzi (segmentów). Łodzie połączone są ze sobą rufami poprzez pionowy sworzeń w elastycznej tulei. Zaczepy sworznia wyprowadzone są z pawęży łodzi. Połączenie między łodziami (segmentami) umożliwia ich wzajemny, swobodny obrót w płaszczyźnie poziomej. W płaszczyźnie pionowej pozwala praktycznie na zachowanie sztywności całego zestawu z uwzględnieniem tłumienia pionowych sił dynamicznych (np. obciążenie pasażerami w czasie wsiadania i wysiadania).

2. DANE OGÓLNE

2.1. Wymiary główne zestawu łodzi

długość całkowita	- 13,0 m
długość konstrukcyjna	- 12,0 m
szerokość konstrukcyjna	- 1,10 m
wysokość boczna w burcie	- 0,65 m
wysokość łodzi z płozami	-0,855 m
masa obliczeniowa zestawu łodzi wyposażonych	- 3,105 t
obliczeniowe położenie środka masy zestawu łodzi wyposażonych	x = 6,00 m z = 0,156 m y = 0,0 m

2.2. Dane ładunku (pasażerowie i obsługa)

masa całkowita pasażerów (2x12osób, każda 75kg)	$P_p = 1,800 \text{ t}$
masa obsługi (2 osoby)	$P_o = 0,150 \text{ t}$
masa pasażerów w początkowej fazie wsiadania (przyjęte 2x2osoby, każda 75kg)	$P_{p1} = 0,300 \text{ t}$
obliczeniowe położenie środka masy ładunku w pozycji stojącej	x = 6,00 m z = 1,065 m y = 0,0 m
obliczeniowe położenie środka masy ładunku w pozycji siedzącej	x = 6,00 m z = 0,785 m y = 0,0 m

	Obliczenia stateczności	Doc. No.: <u>643-S-DP</u> 041-01	Page.: 3/6
--	--------------------------------	--	---------------

3. ANALIZA STATECZNOŚCI

3.1. Do obliczeń hydrostatycznych, niezbędnych do przeprowadzenia analizy stateczności przyjęto umownie, że kadłub zestawu łodzi (2x6,50m) jest sztywny i traktowany jest jako sztywna całość.

3.2. Do analizy stateczności rozpatrzono cztery stany:

- Zestaw łodzi - pusty, wyposażony
- Zestaw łodzi - wyposażony, z obsługą i pasażerami w pozycji siedzącej
- Zestaw łodzi - wyposażony, bez obsługi, z 4 pasażerami w pozycji stojącej
- Zestaw łodzi - wyposażony, z obsługą i pasażerami w pozycji stojącej

3.2.1. Zestaw łodzi -pusty, wyposażony – charakterystyka stateczności

Wypór	$D = 3,105 \text{ t}$
Zanurzenie średnie od PP	$T_{sr} = 0,30 \text{ m}$
Zanurzenie dziobu od PP	$T_D = 0,30 \text{ m}$
Zanurzenie rufy od PP	$T_R = 0,30 \text{ m}$
Wysokość środka masy od PP	$Z_G = 0,156 \text{ m}$
Wysokość metacentrum	$KM = 0,46 \text{ m}$
Wysokość metacentryczna	$GM = 0,304 \text{ m}$

3.2.2. Zestaw łodzi - wyposażony, z obsługą i pasażerami w pozycji siedzącej

Wypór	$D = 5,055 \text{ t}$
Zanurzenie średnie od PP	$T_{sr} = 0,47 \text{ m}$
Zanurzenie dziobu od PP	$T_D = 0,47 \text{ m}$
Zanurzenie rufy od PP	$T_R = 0,47 \text{ m}$
Wysokość środka masy od PP	$Z_G = 0,40 \text{ m}$
Wysokość metacentrum	$KM = 0,45 \text{ m}$
Wysokość metacentryczna	$GM = 0,05 \text{ m}$

	Obliczenia stateczności	Doc. No.: <u>643-S-DP</u> 041-01	Page.: 4/6
--	--------------------------------	--	---------------

3.2.3. Zestaw łodzi - wyposażony, bez obsługi i 4 pasażerami w pozycji stojącej

Wypór	$D = 3,405 \text{ t}$
Zanurzenie średnie od PP	$T_{\text{sr}} = 0,33 \text{ m}$
Zanurzenie dziobu od PP	$T_D = 0,33 \text{ m}$
Zanurzenie rufy od PP	$T_R = 0,33 \text{ m}$
Wysokość środka masy od PP	$Z_G = 0,236 \text{ m}$
Wysokość metacentrum	$KM = 0,44 \text{ m}$
Wysokość metacentryczna	$GM = 0,204 \text{ m}$

3.2.4. Zestaw łodzi - wyposażony, z obsługą i pasażerami w pozycji stojącej

Wypór	$D = 5,055 \text{ t}$
Zanurzenie średnie od PP	$T_{\text{sr}} = 0,47 \text{ m}$
Zanurzenie dziobu od PP	$T_D = 0,47 \text{ m}$
Zanurzenie rufy od PP	$T_R = 0,47 \text{ m}$
Wysokość środka masy od PP	$Z_G = 0,507 \text{ m}$
Wysokość metacentrum	$KM = 0,45 \text{ m}$
Wysokość metacentryczna	$GM = - 0,057 \text{ m} < 0$

4. WNIOSKI KOŃCOWE

Eksploatacja zestawu łodzi dozwolona jest , tylko w bardzo nietypowym akwenie – w sztolni (dokumentacja zlecniodawcy).

Ściany sztolni oddalone są od siebie w miejscu najwęższym o 1,30m a w najszerszym o 1,40m (maksymalna odległość ścian sztolni). Patrz szkic sztolni str.6

Eksploatacja zestawu łodzi z **kompletem pasażerów** na akwenie otwartym jest dozwolona pod bezwzględnym warunkiem **nie przemieszczania się pasażerów na łodziach - podstawowa pozycja siedząca**. Dopuszcza się maksymalną ilość **pasażerów stojących w łodziach**, bez wykonywania przez nich gwałtownych ruchów - **nie więcej niż 2** na każdą łódź (wsiadanie wysiadanie).

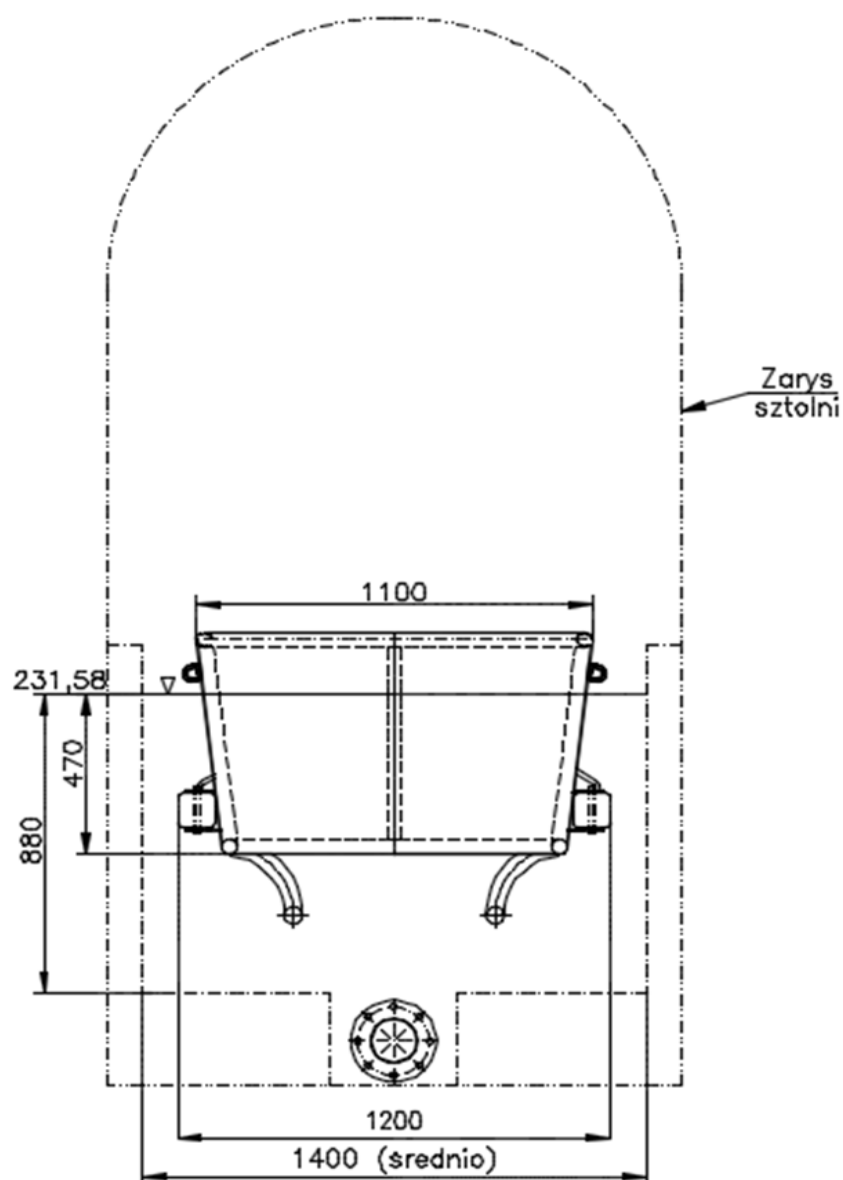
	Obliczenia stateczności	Doc. No.: <u>643-S-DP</u> 041-01	Page.: 5/6
--	--------------------------------	--	---------------

Warunki poprawnej eksploatacji zestawu łodzi

Obsługa zestawu łodzi zobowiązana jest do czuwania nad poprawnością wsiadania i wysiadania pasażerów. Wsiadanie i wysiadanie pasażerów nie może wywoływać przechyłów ani przegłębień łodzi. Dlatego :

- Niedopuszczalne jest pływanie z pasażerami w pozycji stojącej.
- Wsiadanie pasażerów do łodzi musi odbywać się pod kontrolą obsługi wg ściśle określonej kolejności.
- Pasażer, po wejściu do łodzi, powinien natychmiast usiąść na ławce pozwalając drugiemu pasażerowi usiąść obok.
- Jeżeli jest osoba bez pary (nieparzysta ilość pasażerów) to powinna zajmować miejsce na środku ławki.
- Każdy z łączonych sztywnych kadłubów, stanowiących całość zestawu łodzi, powinien mieć tą samą ilość pasażerów (maksymalnie po 12 osób), ażeby nie wywoływać przegłębień.
- Wysiadanie z łodzi powinno być ściśle kontrolowane, celem zachowania płynności tak jak przy wsiadaniu.
- Wyklucza się przemieszczanie pasażerów w obrębie jednego kadłuba oraz przechodzenie pasażerów pomiędzy kadłubami w czasie rejsu.

	Obliczenia stateczności	Doc. No.: <u>643-S-DP</u> 041-01	Page.: 6/6
--	--------------------------------	--	---------------



SZKIC SZTOLNI