

Stanisław **FOREMNY**  
Marian **HOLOTA**  
Tomasz **ŻUK**

## **INŻYNIERYJNE ZABEZPIECZANIE RUCHU WOJSK PO DROGACH Z WĄSKIMI SZCZELINAMI Z UŻYCIEM FASZYN PRZEWOŻONYCH NA POJAZDACH MID i PMC-90**

**Streszczenie:** W oparciu o wyniki prowadzonych w Ośrodku prac studialnych określono możliwości przewożenia zestawów faszynowych przy użyciu krajowych nośników opancerzonych. Podano koncepcje ram do przewożenia i układania zestawów faszynowych.

### **1. WPROWADZENIE**

Zdolność manewrowa formacji opancerzonych i zmotoryzowanych, będąca kluczowym komponentem prowadzenia operacji na współczesnym polu walki, wymaga bezpośredniego ruchomego wsparcia inżynieryjnego. Wsparcie inżynieryjne będące w bliskim kontakcie z formacjami opancerzonymi w zasięgu systemów ogniowych, charakteryzować się powinno wysoką mobilnością, która pociąga za sobą między innymi konieczność wykonywania przejść w polach minowych, oczyszczanie zablokowanych szlaków, przekraczanie rzek i rozpadlin.

Przekraczanie rzek przez formacje opancerzone i samochodowe realizowane jest głównie przy pomocy mostowych systemów przewoźnych lub mostów pontonowych. Stosowane pojedyncze przęsła mostowe mają zazwyczaj długość  $10 \div 12$  m, dlatego rozkładanie ich na rozpadlinach, brzegach potoków i rzek o szerokości nieznacznie większej niż możliwości przekraczania ich przez formacje pancerne i samochodowe jest niecelowe. Zasypywanie potoków i rozpadlin powoduje podtopienia sąsiadującego terenu i wylewy. Każdorazowo wymagana byłaby w takich przypadkach budowa umocnień brzegów i wykonanie przepustów wodnych. Dlatego też celowym jest zastosowanie w armii polskiej technologii przekraczania wąskich szczelin i potoków przy użyciu zestawów faszyn. W przypadku występowania szerszych rozpadlin możliwe jest użycie większej ilości zestawów faszynowych, co nie spowoduje znacznego zwiększenia czasu budowy takiej przeprawy.

### **2. ZASTOSOWANIE FASZYN DO BUDOWY PRZEPRAW**

Możliwość utrzymania wysokiego tempa działań bojowych w terenach o urozmaiconej konfiguracji z licznymi rozpadlinami zapewniają między innymi stosowane w armiach zachodnich zestawy faszynowe, przewożone na przystosowanych do tego celu opancerzonych nośnikach, np. Chieftain Avre w armii brytyjskiej lub na specjalnych przyczepach, z których zrzut odbywa się przy pomocy żurawi.

Podwójny zestaw faszyn przedstawiony na rys.1, stanowi zespół ok. 150 rur o średnicy około 120 mm o grubości ścianki około 12 mm wykonanych z tworzyw sztucznych z domieszką włókien węglowych. Rury te końcami powiązane są z sobą linami, tworząc w płaszczyźnie czół siatkę. Sposób siatkowego powiązania czół umożliwia zestawowi przyjmowanie dowolnego kształtu w przekroju poprzecznym, przez co zapewnione jest grawitacyjne dostosowanie się kształtu zestawu faszynowego do geometrii rozpadliny.



**Rys. 1. Podwójny zestaw faszyn**

Na wyposażeniu armii brytyjskiej znajdują się w chwili obecnej dwa rodzaje zestawów faszyn:

- faszyny midi o orientacyjnych wymiarach 1,5 x 1,5 x 4400 – masa czystego zestawu około 1,5 Mg, a zabłoconego około 2.8 Mg.
- faszyny maxi o orientacyjnych wymiarach 2,5 x 2,0 x 4400 i masie czystego zestawu około 2,5 Mg, a zabłoconego około 4,8 Mg.

W fazie badawczo-rozwojowej znajdują się faszyny pompowane, których zewnętrzny obwód stanowi zestaw rur, a wewnątrz napełniana sprężonym powietrzem gumowa oponcza.

### **3. OKREŚLENIE ZASTOSOWANIA**

Uczestnictwo jednostek Wojska Polskiego w misjach pokojowych w krajach objętych konfliktami wskazuje na konieczność opracowania i wdrożenia krajowego systemu nośników i zestawów faszynowych dla umożliwienia szybkiego współdziałania wsparcia inżynieryjnego, realizując zadania bez zakłócania systemów ekologicznych.

### **4. WYNIKI PRAC STUDIALNYCH NAD DOBREM KRAJOWYCH NOSNIKÓW ZESTAWÓW FASZYNOWYCH**

Specjaliści Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Urządzeń Mechanicznych w latach 1998-2000 w ramach tematu FS FET prowadzili prace studialne nad możliwością przewożenia i zrzucania zestawów faszynowych, przez znajdujące się aktualnie w produkcji seryjnej transportery opancerzone.

Do analizy przyjęto:

- maszynę inżynieryjno-drogową MID, dla której opracowano koncepcje:
  - a) ramy transportowo-zrzutowej umożliwiającej przewożenie dwóch zestawów faszyn typu midi,
  - b) ramę obrotową umożliwiającą przewożenie jednego zestawu faszyn typu midi,
  - c) przyczepy z zestawem faszyn,
- most czołgowy PMC-90, dla którego opracowano koncepcje ramy nośno-zrzutowej montowanej do układacza przęseł mostowych.

Ocenę mobilności pojazdów z dodatkowym obciążeniem dla obu pojazdów dokonano w oparciu o ocenę:

- przyspieszenia w funkcji mocy jednostkowej,
- zdolności pokonywania terenu o różnej twardości,

- zdolności holowania przyczep dla różnych kategorii gruntu,
- zdolności pokonywania wzniesień,
- innych cech wynikających z parametrów trakcyjnych obu pojazdów,

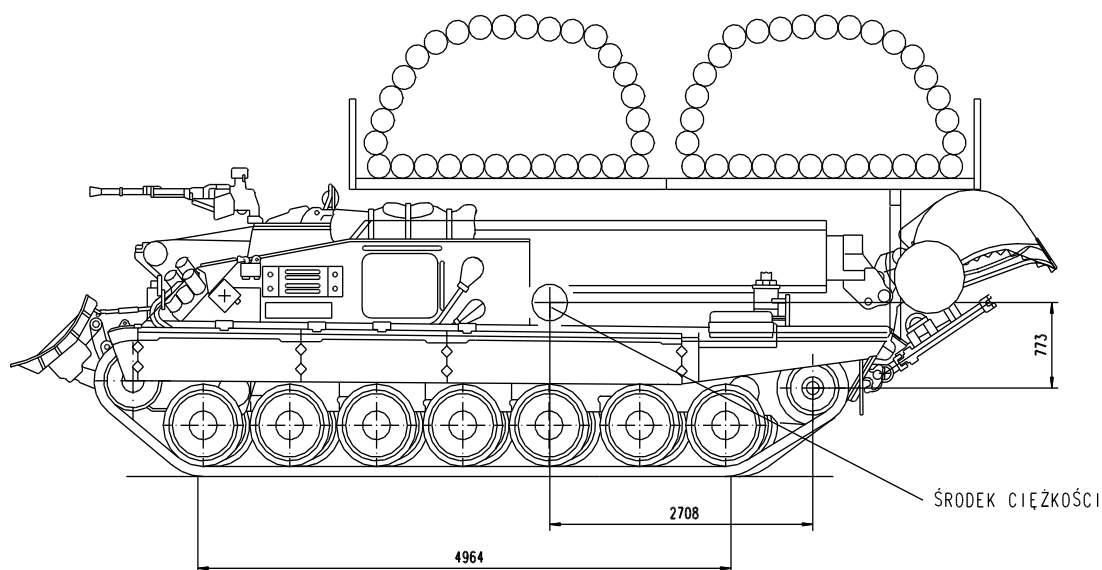
Dla obciążenia jednostkowego przeprowadzono symulację zmian wielkości nacisku koła jezdnego na ogniwo gąsienicy w zależności od zmiany mas wynikającej z kompletacji pojazdu (przy zachowaniu warunku  $K \leq 276$  kPa) wg empirycznego wzoru:

$$K = \frac{1,26 \cdot M \cdot g}{2 \cdot i \cdot c \cdot b \sqrt{p \cdot d}}$$

gdzie:

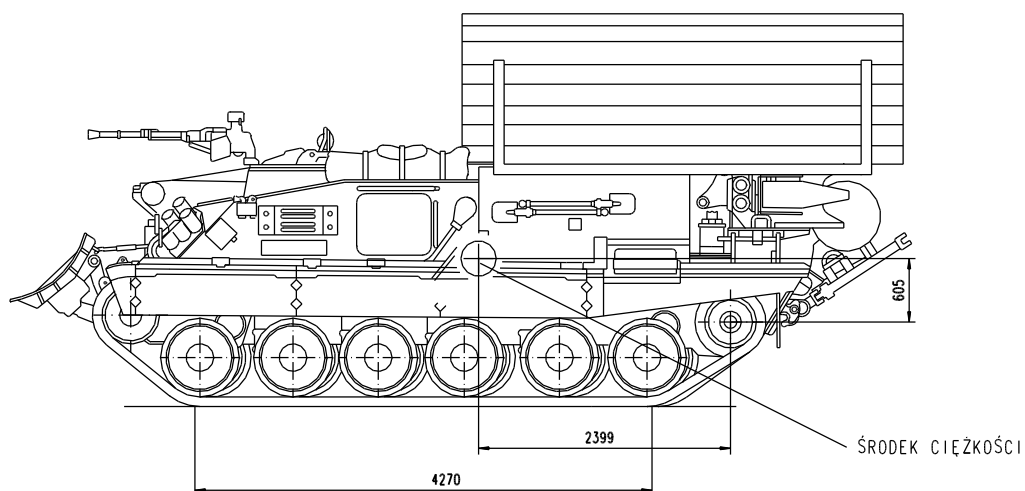
- M - masa, kg  
g - przyspieszenie ziemskie,  $m/s^2$   
i - liczba kół  
p - podziałka gąsienicy [m]  
d - średnica koła, m  
b - szerokość gąsienic, m  
c - wielkość charakteryzująca gąsienicę

Wyniki analizy dla podwozia siedmiokołowego z dwiema faszynami podano na rys. 2, a na rys. 3 dla podwozia sześciokołowego z jednym zestawem faszyn.



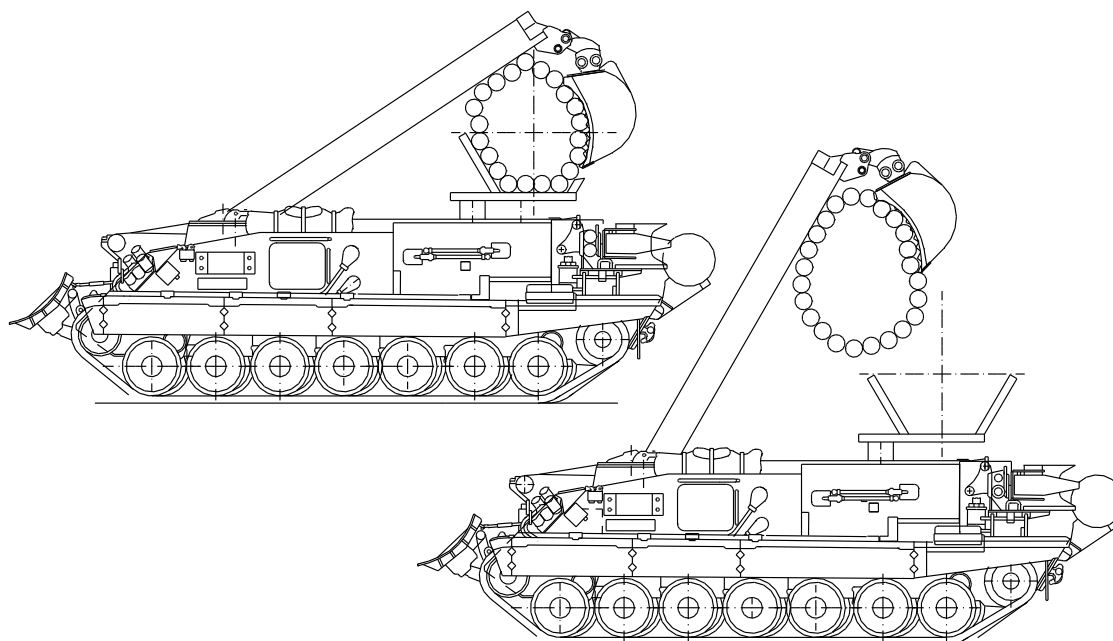
Masa całkowita	58,3 t
Moc jednostkowa	12,38 kW/t
Obciążenie ogniwa gąsienicy	268 kPa
Nacisk jednostkowy	0,10 MPa

**Rys. 2. Ilustracja wyników analizy dla podwozia siedmiokołowego z dwoma zestawami faszyn.**



Masa całkowita	49,5 t
Moc jednostkowa	12,04 kW/t
Obciążenie ogniwa gaśienicy	275 kPa
Nacisk jednostkowy	0,10 MPa

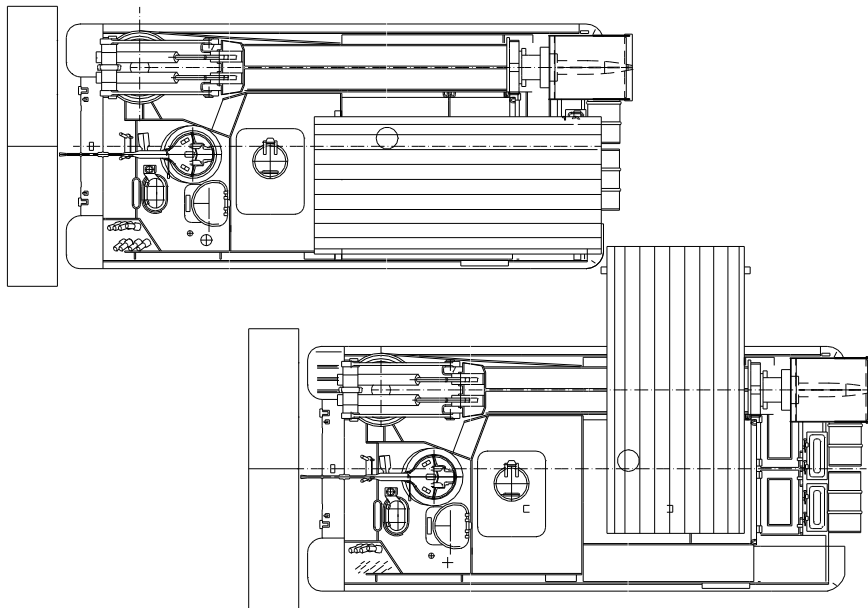
**Rys. 3. Ilustracja wyników analizy dla podwozia sześciokołowego z jednym zestawem faszyn**



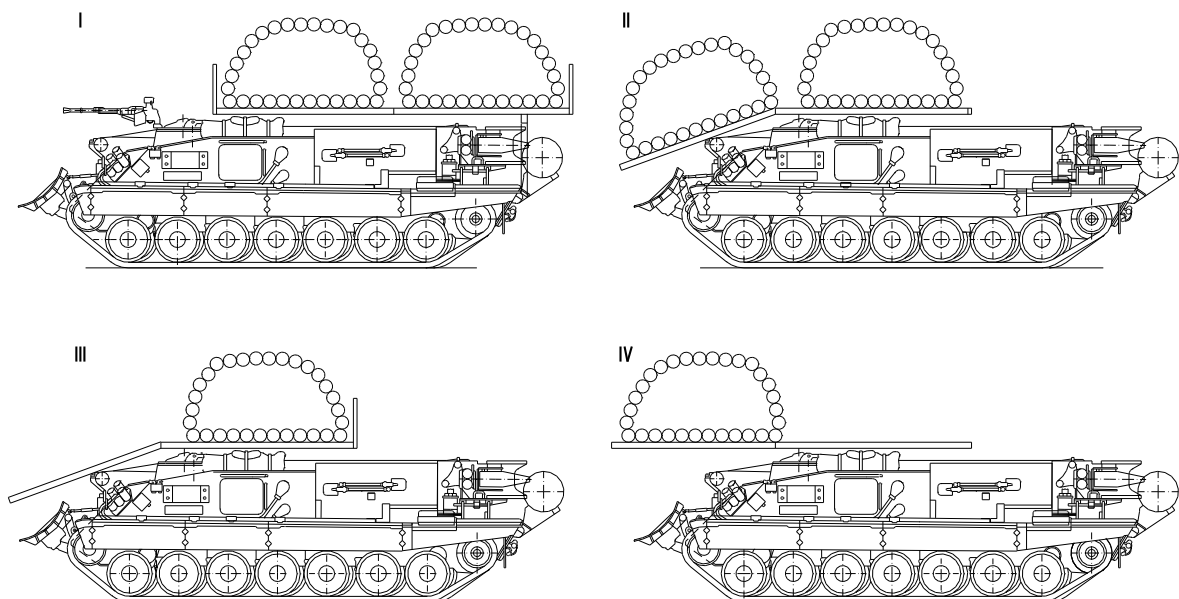
**Rys. 4. Schemat zdejmowania faszyn za pomocą wyciągnika.**

Uzyskane z obliczeń dane wskazują na możliwość przewozu zestawów faszynowych w wariantach:

- jedna faszyna midi na ramie obrotowej zrzucana przy pomocy wysięgnika, rys. 4 i 5,
- dwa zestawy faszynowe typu maxi przewożone na ramie obrotowo zrzutowej zainstalowane do maszyny inżynieryjno-drogowej, w tym przypadku dla zachowania wartości MMP wprowadzono siódmą parę kół nośnych. Ramę obrotowo zrzutową zainstalowano na zmodyfikowanym MID. Fazy transportu i zrzutu faszyn schematycznie przedstawiono na rys.6.

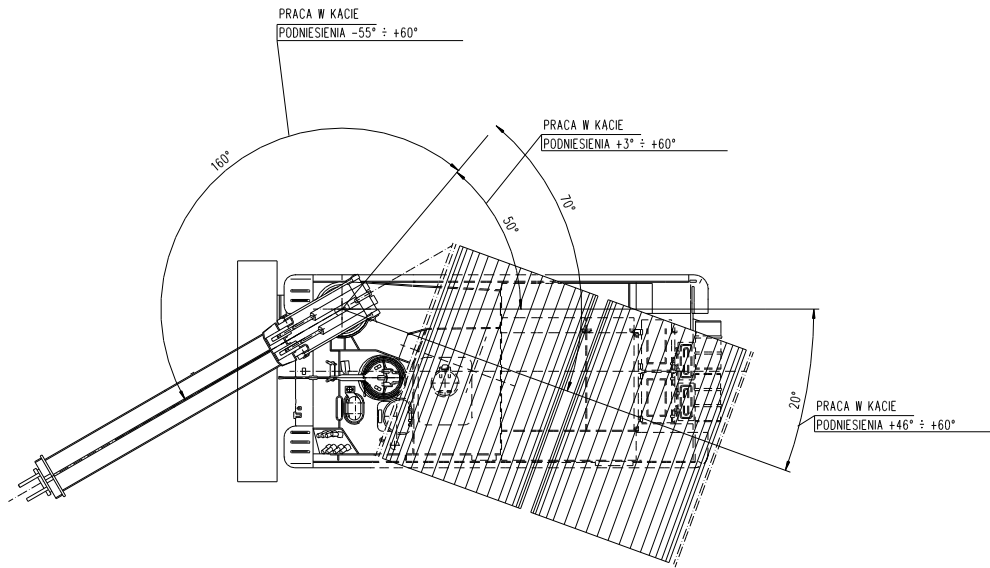


**Rys. 5. Ilustracja pozycji faszyny do zdjęcia za pomocą wysięgnika.**



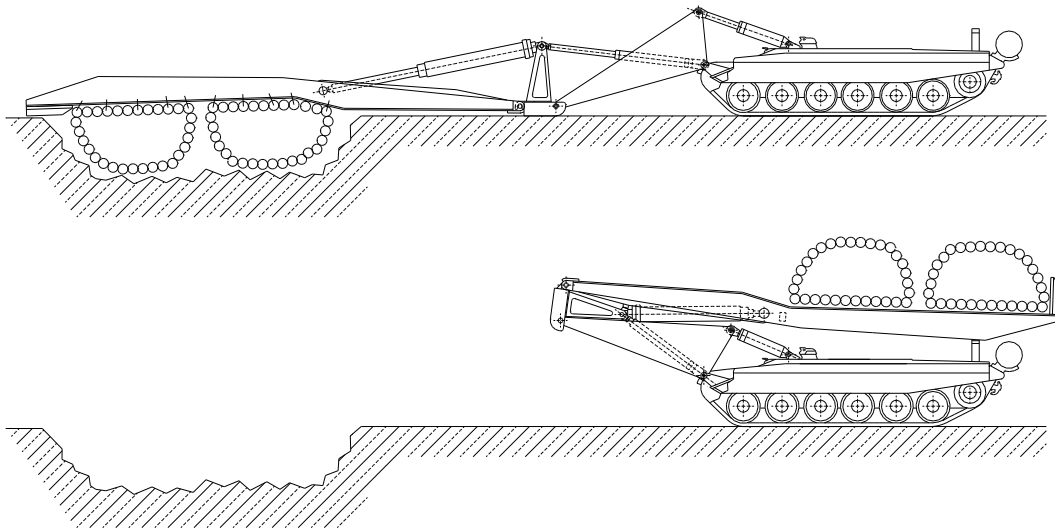
**Rys.6. Etapy przewożenia i zrzutu zestawu dwóch faszyn.**

Sposób ustawienia ramy przy odzysku faszyn przedstawia rys.7.



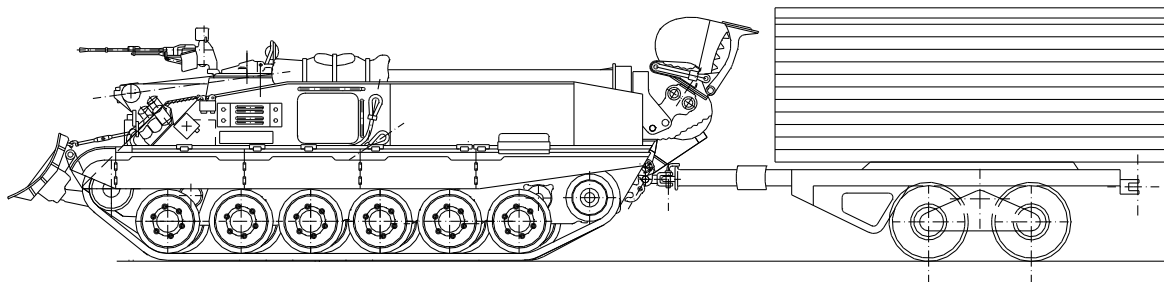
**Rys.7. Schemat ilustrujący ładowanie faszyn na platformę przy pomocy wysięgnika.**

Analiza techniczna zagadnienia pozwala na stwierdzenie, że przewożenie faszyn można realizować również przy użyciu podwozia mostu czołowego PMC-90, gdzie w miejsce mostu zakładana jest rama zrzutowa z dwiema faszynami maxi. Przedstawiono to na rys. 8.



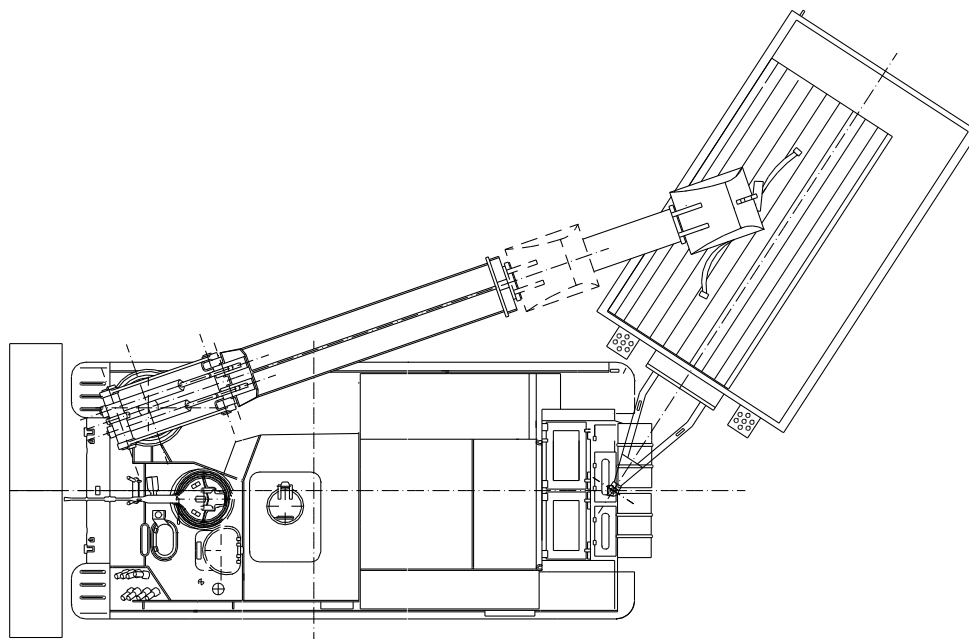
**Rys.8. Ilustracja etapu rozkładania i odzyskiwania faszyn z użyciem podwozia PMC-90.**

Przeanalizowano również możliwość przewożenia zestawu faszyn na przyczepach holowanych przez pojazd MID przy pomocy specjalnego haka holowniczego (rys. 9).



**Rys.9. Schemat przewożenia zestawów faszyn na przyczepie.**

Hak ten posiadać musi możliwość zwolnienia przyczepy (w przypadku awarii) bez konieczności opuszczania pojazdu przez załogę. Zdejmowanie faszyn z przyczepy może odbywać się przy pomocy wysięgnika bez konieczności rozłączenia układu pojazd-przyczepa. Powyższe przedstawiono na rys.10.



**Rys.10. Ilustracja etapu zdejmowania faszyn z przyczepy przy pomocy wysięgnika.**

## 5. PODSUMOWANIE

Przedstawione opracowanie pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- przeprowadzone analizy techniczne pozwalają na stwierdzenie, że nośnikami zestawów faszyn mogą być opracowane w OBRUM-ie pojazdy MID i PMC-90,
- opracowane koncepcje są podstawą do realizowania projektu wstępnego oraz projektu ZTT.
- zastosowanie proponowanych rozwiązań w jednostkach wojsk inżynieryjnych w znacznym stopniu upraszcza wykonywanie przepraw przez wąskie rozpadliny lub potoki, nie zaburzając systemów ekologicznych,

- przewożenie zestawów faszynowych na przyczepach nie wymaga istotnych zmian w kompletacji pojazdu holującego.

## LITERATURA

- [1] Jeans military vehicles and logistyk, 1997-1998.
- [2] Współczesne czołgi saperskie, WPT, Nr 2, 1990r.
- [3] Zestawienie wyników badań państwowych MID i ich ocena w świetle ZTT – Plan Seminarium, WITI Wrocław, 2001 (niepublikowane).
- [4] Założenia taktyczno-techniczne MID, OBRUM (niepublikowane).
- [5] Mobilność taktyczna. Opracowanie w ramach FS FET, Zakład TL OBRUM (niepublikowane).
- [6] P.-337134 Zespół roboczy łyżki koparkowej, zgłoszenie projektu wynalazczego, OBRUM.

## **ENGINEERING SUPPORT OF FORCES MOVEMENT ALONG ROADS WITH NARROW DITCHES WITH APPLICATION OF FASCINES TRANSPORTED ON MID AND PMC-90 VEHICLES**

**Abstract:** Opportunities of fascines transport by Polish armoured vehicles are described basing on results of study works held in our company. Frames concepts for fascines transport and deployment are presented.

Recenzent: doc. dr inż. Wojciech ZAJLER