

# PRZYSTOSOWANIE ŚMIGŁOWCA PZL-SOKÓŁ DO OPEROWANIA Z POKŁADU OKRĘTU

mgr inż. **Jan CIEŚLA**  
PZL Świdnik S.A.

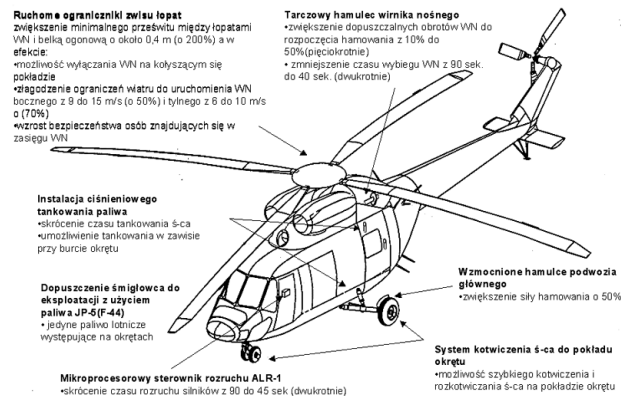
Śmigłowiec PZL-Sokół przystosowano do operowania z pokładu okrętu: kotwiczenia, startu, lądowania i tankowania w zawisie. Do kotwiczenia na pokładzie zastosowano 8 dodatkowych węzłów – na osiach kół, na goleni podwozia przedniego i na wrzędze kadłuba, umożliwiających szybkie i pewne zamocowanie standardowymi łańcuchami. Do poprawy stabilności śmigłowca na kołyszącym się pokładzie, ułatwienia startu i lądowania wzmocniono hamulce kół podwozia – zwiększono o 50% moment hamowania. W celu zabezpieczenia przed uderzeniem łopaty w belkę ogonową przy kołyszącym się pokładzie i wietrze oraz poprawy bezpieczeństwa osób przebywających w zasięgu łopat zmodernizowano piastę WN – zastosowano ruchome ograniczniki zwiśsu łopat – mechanizmy, które wysuwają i wsuwają dodatkowy element pomiędzy istniejące stałe ograniczniki zwiśsu łopat. Wysuwanie elementu rozpoczyna się podczas rozkręcania wirnika, gdy łopaty unoszą się pod działaniem siły odśrodkowej, a wsuwają się po spadku poniżej 41%. Zastosowano mikroprocesorowy sterownik rozruchu ALR-1, zastępujący skrzynkę rozruchową KPR-19, skracający czas rozruchu silników 3-krotnie – z 90 do 30 sekund. W celu skrócenia czasu lądowania zastosowano mocniejszy hamulec wirnika nośnego, umożliwiający rozpoczęcie hamowania WN przy 50% obrotów nominalnych. Zastosowano instalację tankowania ciśnieniowego, skracającą czas tankowania, umożliwiającą tankowania na pokładzie i w zawisie nad pokładem, dostosowaną do znormalizowanych dystrybutorów okrętowych. Próby morskie prototypu śmigłowca zakończono w marcu 2005 r.



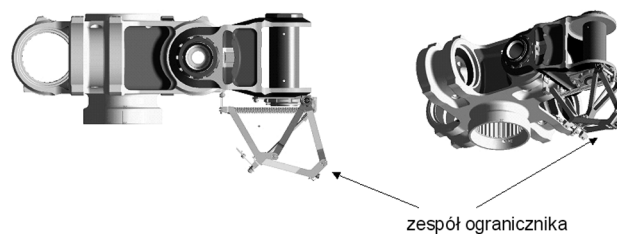
## Podstawowe informacje o programie

- Program modyfikacji śmigłowca ANAKONDA związany jest z wprowadzaniem do użytkowania w Marynarce Wojennej RP okrętów typu fregata i korweta posiadających śmigłowcowe lądowiska pokładowe. W chwili obecnej MW posiada dwie fregaty typu FFG7- ORP "Zygmunt Pułaski" i ORP "Tadeusz Kościuszko". Korwety mające wejść w przyszłości do użytkowania budowane są obecnie w stoczni MW. Korwety w przeciwieństwie do fregat nie posiadają hangarów pokładowych.
- Program zrealizowany został w latach 2003-2004 ze środków KBN (obecnie MNI) oraz środków własnych PZL-Świdnik.
- Próby morskie zmodyfikowanej ANAKONDY prowadzone były na pokładzie fregaty ORP "Zygmunt Pułaski"

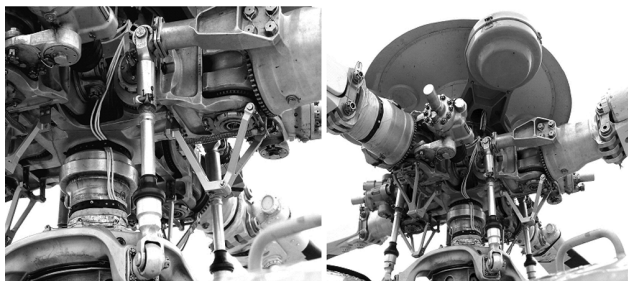
## Zakres modyfikacji przystosowujących śmigłowiec ANAKONDA do operowania z pokładu okrętu



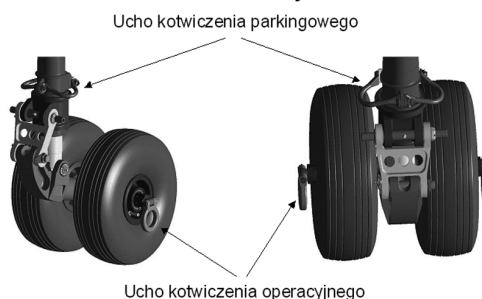
## Ruchomy ogranicznik zwiśsu łopat WN - konstrukcja



### Ruchomy ogranicznik zwisu łopat WN (realizacja)



### System szybkiego kotwiczenia ś-ca do pokładu - konstrukcja



### Ruchomy ogranicznik zwisu łopat WN

- porównanie zwisu łopat

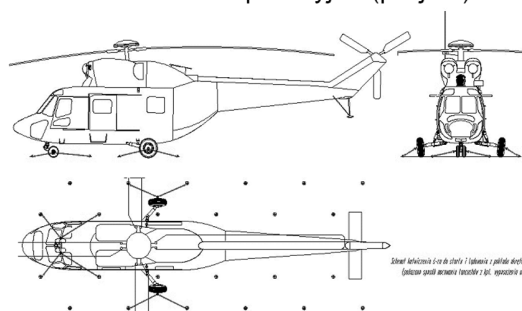
przed modyfikacją

po modyfikacji

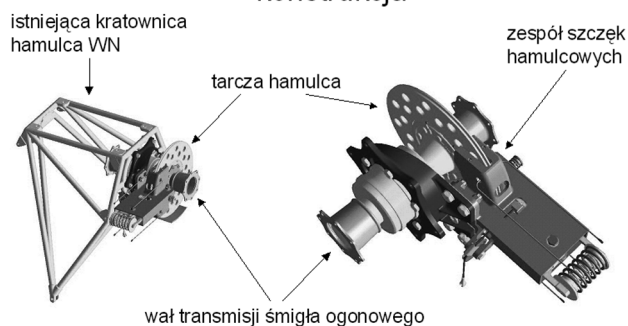


Uwaga: wzrost człowieka pod łopatą 183 cm

### System szybkiego kotwiczenia ś-ca do pokładu - kotwiczenie operacyjne (projekt)



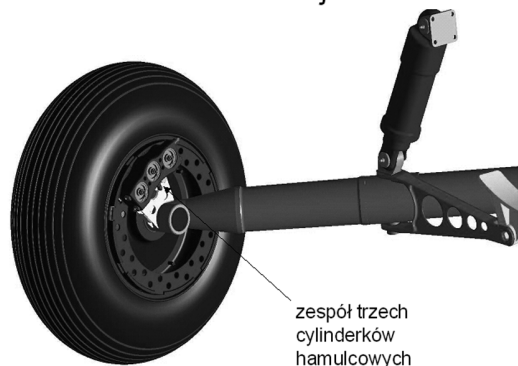
### Tarczowy hamulec WN - konstrukcja



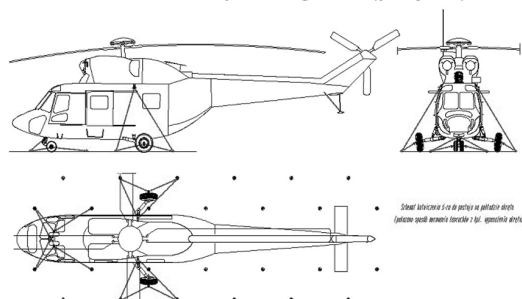
### System szybkiego kotwiczenia ś-ca do pokładu - kotwiczenie operacyjne (realizacja)



### Wzmocniony hamulec podwozia głównego - konstrukcja



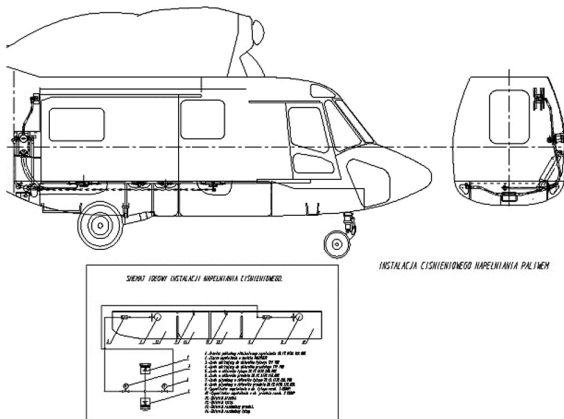
### System szybkiego kotwiczenia ś-ca do pokładu - kotwiczenie parkingowe (projekt)



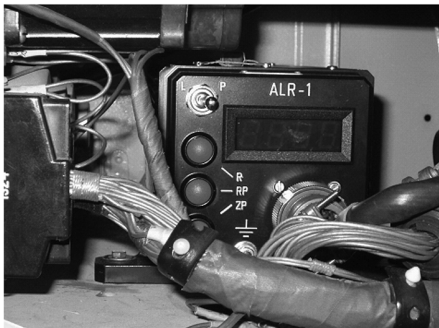
**System szybkiego kotwiczenia ś-ca do pokładu**  
- kotwiczenie parkingowe (realizacja)



**Instalacja ciśnieniowego tankowania paliwa**  
(projekt)



**Mikroprocesorowy sterownik rozruchu ALR-1**  
(realizacja)



**Instalacja ciśnieniowego tankowania paliwa**  
- gardziel zewnętrzna (realizacja)



**Instalacja ciśnieniowego tankowania paliwa**  
- gardziel zewnętrzna (realizacja)



**Instalacja ciśnieniowego tankowania paliwa**  
- gardziel wewnętrzna do tankowania w zawieszce (realizacja)



**Próby morskie – wstępne próby kwalifikacyjne**

Próby morskie obejmowały dwie fazy:

**I faza - próby w porcie**

**II faza – próby na morzu**

**I faza - próby w porcie**

- Przebazowanie śmigłowca na okręt stojący w porcie
- Ocena funkcjonalna manewrowania i kotwiczenia śmigłowca na pokładzie
- Ocena funkcjonalna układu tankowania pokładowego
- Trening starto-ładowań w porcie oraz szkolenie załogi śmigłowca i grup pokładowych w zakresie przyjęcia śmigłowca na pokład okrętu
- Ocena ścieżki podejścia (światła GSI) okrętu ORP „X. Czernicki” przy nabrzeżu portowym Okywiu oraz w Zatoce Gdańskiej
- Ocena radiolatarni (NDB) okrętu ORP „X. Czernicki” przy nabrzeżu portowym Okywiu oraz w Zatoce Gdańskiej

**Przebazowanie śmigłowca na okręt stojący w porcie**



### Ocena funkcjonalna manewrowania i kotwiczenia śmigłowca na pokładzie



### Przebazowanie śmigłowca na okręt stojący w porcie



### Ocena funkcjonalna układu tankowania pokładowego



### Zakotwiczenie śmigłowca na pokładzie i zainstalowanie aparatury pomiarowej



### Trening starto-ładowań w porcie oraz szkolenie załogi śmigłowca i grup pokładowych w zakresie przyjęcia śmigłowca na pokład okrętu



### Wyjście okrętu ze śmigłowcem na pokładzie w morze



### Ocena ścieżki podejścia (światła GSI) okrętu ORP „X. Czernicki” przy nabrzeżu portowym Oksywiu oraz w Zatoce Gdańskiej



### Pomiary obciążeń w łańcuchach kotwicznych



## II faza - próby na morzu

- Przebazowanie śmigłowca na okręt ORP „Pułaski” stojący w porcie
- Zakotwiczenie śmigłowca na pokładzie okrętu oraz instalacja aparatury pomiarowej
- Wyjście okrętu ze śmigłowcem na pokładzie w morze
- Pomiary obciążeń w w łańcuchach kotwicznych
- Trening starto-ładowań w morzu w warunkach dziennych i nocnych z prawej i lewej burty okrętu
- Manewr tankowania śmigłowca w zawisie przy burcie okrętu (HIFR)

## Trening starto-ładowań w morzu w warunkach dziennych i nocnych z prawej i lewej burty okrętu



## Manewr tankowania śmigłowca w zawisie przy burcie okrętu (HIFR)



### PODSUMOWANIE

W wyniku realizacji programu powstał nowy model śmigłowca W-3WA(RM) przystosowany do operowania z pokładów okrętów wyposażonych w lądowiska pokładowe spełniające wymagania normy NO-07-A025:2002, charakteryzujący się zdolnością do:

- wykonywania startów i lądowań na pokładach w warunkach dziennych i nocnych przy prędkości czołowego wiatru poziomego do 45 kt, pochyleniach okrętu do 2 stopni i przechyleniach okrętu do 5 stopni
- postoiu na lądowisku pokładowym z wyłączonymi silnikami (w tym długotrwałego parkowania w warunkach poza hangarowych) przy przechyleniach okrętu do 30 stopni
- tankowania paliwa na pokładzie i w zawisie przy burcie okrętu
- stosowania w eksploatacji paliwa JP-5 (F-44 wg kodu NATO)

J. Cieśla

### ADAPTATION OF THE PZL-SOKOL HELICOPTER TO OPERATION FROM A VESSEL DECK

#### Summary

The PZL-Sokol helicopter was adapted to operate from the deck of a vessel: anchoring, take-off, landing and in-flight refuelling. 8 additional nodes were fitted for anchoring on deck - on the wheel axes, on the front undercarriage leg and on the fuselage frame, enabling a rapid and reliable securing with standard chains. For improvement of helicopter stability on the rolling deck and simplification of take-off and landing, the brakes of the undercarriage wheels were strengthened - the braking torque was increased by 50%. With the aim of avoiding the possibility of a collision of the blade with the tail boom on a rolling deck with wind as well

as improving the safety of people in the vicinity of the blades, the main rotor hub was modernized - mobile blade overhang limiters were fitted - mechanisms which remove and insert an additional part between existing fixed blade overhang limiters. The removal of the part begins during rotor start-up, when the blades lift due to the centrifugal force, and insert themselves after a drop of more than 41%. The ALR-41 microprocessor start-up controller was fitted, which replaced the KPR-19 start-up case, shortening the start-up time of the engines by two-thirds - from 90 to 30 seconds. With the aim of shortening the landing time, a stronger main rotor brake was fitted, enabling main rotor deceleration to begin at 50% of the nominal RPM. An installation enabling pressurized refuelling was fitted, shortening fuelling time and enabling fuelling on-deck as well as during hover above deck, compatible with normalized naval distributors. Tests of the prototype helicopter at sea were completed in March 2005.

Я. Цесля

### ПРИСПОСОБЕНИЕ ВЕРТОЛЕТА ПЗЛ-СОКОЛ К ДЕЙСТВИЕМ С ПАЛУБЫ КОРАБЛЯ

#### Резюме

Вертолет ПЗЛ-Сокол приспособлен к действиям с палубы корабля: крепление на палубе, взлёт, посадка и дозаправка топливом во время висения. Для крепления на палубе применяется 8 дополнительных узлов крепления – на осях колес, на ноге переднего шасси и на штангоубе фюзеляжа, позволяющих быстро и надежно крепить стандартными цепями. Для улучшения стабильности вертолета на колеблющейся палубе, облегчения взлета и посадки усилены тормоза колес шасси – увеличен на 50% момент термозения. Для предохранения хвостовой балки от ударов лопасти при колеблющейся палубе и ветре, а также повышения безопасности людей находящихся в зоне лопастей была модернизирована втулка НВ – применены подвижные ограничители провиса лопастей – механизмы, которые выдвигают и двигают дополнительный элемент между существующими постоянными ограничителями провисания лопастей. Выдвижение элемента начинается во время раскрутки несущего винта, когда лопасти поднимаются под действием центробежной силы, а вдвигаются при падении ниже 41%. Применен микропроцессорный командо-контроллер запуска ALR-1, заменяющий коробку запуска KPR-19, сокращающий время запуска двигателей в три раза – с 90 до 30 секунд. Для сокращения времени посадки применен боли сильный тормоз несущего винта, позволяющий начать торможение НВ при 50% номинальных оборотах. Применена система заправки под давлением на палубе и во время висения над палубой, приспособленная к стандартным корабельным запровочным устройствам. Морские испытания прототипа вертолёта завершились в марте 2005 г.