

Janusz Kozak

POMIARY W PROCESIE BUDOWY KADŁUBA STATKU

Gdańsk 2015

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO
WYDAWNICTWA POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

Janusz T. Cieśliński

RECENZENT

Zygmunt Kurałowicz

PROJEKT OKŁADKI

Katarzyna Olszonowicz

Wydano za zgodą
Rektora Politechniki Gdańskiej

Oferta wydawnicza Politechniki Gdańskiej jest dostępna pod adresem
<http://www.pg.edu.pl/wydawnictwo/katalog>
zamówienia prosimy kierować na adres wydaw@pg.gda.pl

Utwór nie może być powielany i rozpowszechniany, w jakiegokolwiek formie
i w jakikolwiek sposób, bez pisemnej zgody wydawcy

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej,
Gdańsk 2015

ISBN 978-83-7348-627-0

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1. HISTORIA POMIARÓW W OKRĘTOWNICTWIE	7
2. TEORIA POMIARÓW	11
2.1. Elementy statystyki matematycznej	11
2.2. Pojęcia podstawowe – definicje	12
2.3. Pojęcia dokładności, poprawności i precyzji pomiaru	13
2.4. Błędy pomiarowe	14
2.5. Niepewność pomiarowa	15
2.6. Zasady sumowania odchylek	18
3. WYBRANE ELEMENTY RYSUNKU TECHNICZNEGO OKRĘTOWEGO	19
3.1. Układy współrzędnych w przestrzeni	19
3.2. Układ współrzędnych bryły statku i płaszczyzny bazowe	20
3.3. Rysunek linii teoretycznych kadłuba okrętu	21
4. TRADYCYJNE PRYZRZĄDY POMIAROWE	26
4.1. Struna stalowa	26
4.2. Pion	27
4.3. Przymiar zwijany i taśma miernicza	28
4.4. Kątownik	28
4.5. Poziomnica libellowa	29
4.6. Poziomnica węzowa	31
5. KLASYCZNE PRYZRZĄDY GEODEZYJNE	32
5.1. Sprzęt i przyrządy pomocnicze	32
5.2. Niwelator	36
5.3. Teodolit	40
5.4. Problemy pomiaru optycznego na duże odległości	43
6. NOWOCZESNE PRYZRZĄDY POMIAROWE	46
6.1. Pryzmat pentagonalny	46
6.2. Dalmierz	47
6.3. Tachimetr	48
6.4. Oprogramowanie dla tachimetru	50
6.5. Skaner laserowy	60
6.6. Fotogrametria	64
6.7. Laserowe układy pomiarowe	67
7. PODSTAWOWE OPERACJE TRASERSKIE	72
7.1. Pomiar odległości	72
7.2. Wyznaczanie / sprawdzenie prostoliniowości	73
7.3. Wyznaczanie / sprawdzenie prostopadłości	74

7.4. Wyznaczanie i pomiar płaszczyzny	76
7.5. Pomiary niwelatorem	77
8. PRZYKŁADY ZŁOŻONYCH OPERACJI POMIAROWYCH	80
8.1. Zastosowanie fotogrametrii w procesie budowy okrętu klasy DGG 51	80
8.2. Pomiary niwelacyjne kołnierza podstawy żurawia pokładowego	82
8.3. Pomiar przestrzenny skrajnika dziobowego z użyciem tachimetru	85
8.4. Odtworzenie kształtu kadłuba jachtu z zastosowaniem metod tachimetrycznych	88
8.5. Pomiar kształtu sekcji płatowej z zastosowaniem laser-trackera	91
8.6. Zastosowanie systemu „Leica Geosystems”	93
LITERATURA	94