

***Innowacje  
w przemyśle  
– wybrane aspekty***





***Innowacje  
w przemyśle  
– wybrane aspekty***

**Katarzyna MIDOR  
Dorota KLIMECKA-TATAR  
Leszek CHYBOWSKI**

**GLIWICE 2017**

## Recenzenci

dr hab. inż. Krzysztof KOTWICA, prof. AGH – AGH w Krakowie  
Doc. Ing. Juraj RUŽBARSKÝ, PhD – Technical University of Kosice

## Autorzy

dr inż. Katarzyna Midor – Politechnika Śląska – rozdziały 1 i 2  
dr inż. Dorota Klimecka-Tatar – Politechnika Częstochowska – rozdziały 3 i 4  
dr hab. inż. Leszek Chybowski, prof. AM – Akademia Morska w Szczecinie – rozdziały 5, 6 i 7

Układ typograficzny autorów.

Projekt i opracowanie graficzne okładki: Michał Zasadzień

ISBN 978-83-65265-21-0

© Copyright by authors and publisher PA NOVA S.A. Gliwice  
ul. Górnych Wałów 42, 44-100 GLIWICE, Poland  
tel. +4832 400 41 02  
fax. +4832 400 41 10

All rights reserved  
Printed in Poland

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany, rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych, w tym również nie może być umieszczany ani rozpowszechniany w postaci cyfrowej zarówno w Internecie, jak i w sieciach lokalnych bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

Gliwice 2017

## **Podziękowania**

Autorzy dziękują Recenzentom za wartościowe sugestie, które przyczyniły się do podwyższenia wartości merytorycznej niniejszej monografii.

Współautor Leszek Chybowski składa podziękowania doktorowi Simonowi Dewulf, dyrektorowi generalnemu firmy AULIVE, za bezpłatne udostępnienie i zgodę na wykorzystanie w niniejszej publikacji wyników analizy stanu techniki morskiej uzyskanych z wykorzystaniem narzędzia AULIVE Patent Inspiration (<http://www.aulive.com/>). Ponadto współautor dziękuje również swojej Żonie za „pierwszą recenzję” oraz cenne uwagi przyczyniające się do poprawy jakości prezentowanego materiału. Rozdziały 5, 6 i 7 niniejszej monografii przedstawiają wyniki realizowanej na Wydziale Mechanicznym Akademii Morskiej w Szczecinie pracy badawczej nr 1/S/IESO/17 pt. „Podwyższanie efektywności eksploatacji złożonych systemów technicznych w oparciu o metody systematycznego tworzenia i wdrażania innowacji z wykorzystaniem nowoczesnych materiałów i modyfikacji struktury obiektów”.

## WYKAZ WAŻNIEJSZYCH SKRÓTÓW

CWI – (ang. *Continuous Water Injection*) ciągle wtrysk wody do komory spalania  
DMP – dolne martwe położenie tłoka w cylindrze tłokowego silnika spalinowego  
DWI – (ang. *Direct Water Injection*) bezpośredni wtrysk wody do komory spalania  
ECA – (ang. *Emission Control Area*) morska strefa specjalna o podwyższonych wymaganiach w zakresie emisji zanieczyszczeń  
EGR – (ang. *Exhaust Gas Recirculation*) recyrkulacja spalin  
FQS – (ang. *Fuel Quality Setting*) korekta kąta wyprzedzenia wtrysku paliwa uwzględniająca właściwości samozapłonowe paliwa  
GMP – górne martwe położenie tłoka w cylindrze tłokowego silnika spalinowego  
HAM – (ang. *Humid Air Motor*) zasilanie silnika spalinowego wilgotnym powietrzem  
HFO – (ang. *Heavy Fuel Oil*) paliwo pozostałościowe  
IMO – (ang. *International Maritime Organisation*) Międzynarodowa Organizacja Morska  
MALS – (ang. *Mitsubishi Air Lubrication System*) system smarowania kafluba statku powietrzem opracowany przez firmę Mitsubishi.  
MDO – (ang. *Marine Diesel Oil*) paliwo mieszane  
MGO – (ang. *Marine Gas Oil*) paliwo destylacyjne  
MŚP – sektor małych i średnich przedsiębiorstw  
NO<sub>x</sub> – oznaczenie ogólne tlenków azotu NO i NO<sub>2</sub>  
OECD – (ang. *Organisation for Economic Co-operation and Development*) Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju  
OI – otwarta innowacja  
°OWK – stopień kątowy obrotu wału korbowego  
PM – (ang. *particulate matters*) cząstki stałe w spalinach  
P<sub>MAX</sub> – maksymalne ciśnienie spalania  
PW – początek wtrysku paliwa  
PZ – początek zapłonu paliwa  
RTA – typ silników produkowany przez firmę *Wärtsilä (Sulzer)*.  
SCR – (ang. *Selective Catalytic Reduction*) selektywna redukcja katalityczna tlenków azotu w spalinach silnika  
SO<sub>x</sub> – oznaczenie ogólne tlenków siarki SO<sub>2</sub> i SO<sub>3</sub>  
UE – Unia Europejska  
WaCoReG (ang. *water-cooled residual gas*)  
VIT – (ang. *Variable Injection Timing*) zmiana chronometrażu wtrysku paliwa  
VIT – INDEX – położenie siłownika zmiany kąta wyprzedzenia wtrysku paliwa

## SPIS TREŚCI

<b>SŁOWO WSTĘPU</b>	<b>9</b>
<b>ROZDZIAŁ 1</b>	
INNOWACJE I ICH ROLA WE WSPÓŁCZESNYM ŚWIECIE	<b>11</b>
<b>ROZDZIAŁ 2</b>	
INNOWACJE W POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTWACH WYDOBYWCZYCH WĘGLA KAMIENNEGO	<b>19</b>
<b>ROZDZIAŁ 3</b>	
INNOWACJE PROCESOWE I PRODUKTOWE – WDRAŻANIE INNOWACJI W PRZEDSIĘBIORSTWACH	<b>32</b>
<b>ROZDZIAŁ 4</b>	
INNOWACJE W PRZEMYŚLE CHEMICZNYM I PRZETWÓRCZYM – ROLA INNOWACJI W DZIAŁANIU PRZEDSIĘBIORSTW TEJ BRANŻY	<b>47</b>
<b>ROZDZIAŁ 5</b>	
INNOWACJE W TRANSPORCIE MORSKIM	<b>70</b>
<b>ROZDZIAŁ 6</b>	
INNOWACJE ZWIĄZANE Z MINIMALIZACJĄ ZUŻYCIA PALIWA PRZEZ STATKI MORSKIE	<b>83</b>
<b>ROZDZIAŁ 7</b>	
INNOWACJE ZWIĄZANE Z MINIMALIZACJĄ EMISJI SPALIN PRZEZ STATKI MORSKIE	<b>105</b>





## SŁOWO WSTĘPU

Jedną z głównych sił napędowych przedsiębiorstw w krajach rozwiniętych jest wiedza, co znajduje odzwierciedlenie w nazwie tych społeczeństw jako opartych na wiedzy. Każdy produkt lub usługa dostępna na rynku powstaje w wyniku prac badawczych i rozwojowych. Konkurencyjność rynkowa towarów i usług jest wynikiem ich innowacyjności. Jest to zauważane w ostatnich czasach, kiedy to jesteśmy świadkami kolejnej rewolucji technologicznej związanej z nowymi metodami komunikacji i rozwojem usług informatycznych (Internet rzeczy, przetwarzanie ogromnych ilości danych tzw. big data processing, inteligentne domy, autonomiczne pojazdy itd.).

Przedsiębiorstwa możemy podzielić na dwie grupy: „klasyczne” i innowacyjne. Pierwsza grupa dotyczy rynku towarów i usług realizowanych przez mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa działające na rynku lokalnym i regionalnym. Są to często firmy rodzinne, a poziom ich innowacyjności nie musi być duży. Drugą grupę tworzą tzw. przedsiębiorstwa innowacyjne, stanowią zwykle średnie i duże podmioty działające na poziomie regionalnym i globalnym. W przypadku tej drugiej grupy można zaobserwować wszechobecną presję doskonalenia produktów i usług wywieraną na dostawcach ze strony zarówno odbiorców jak i konkurentów. Presja ta zmusza te firmy do wdrażania innowacyjnych rozwiązań. Osiągnięcie skuteczności w tym zakresie zależy w dużej mierze od ich kompetencji (know-how) ale również od umiejętności zarządzania i strategii działania. Dużą rolę w ustalaniu kierunków rozwoju produktów i usług odgrywa środowisko, w jakim funkcjonują te przedsiębiorstwa, a także otoczenie polityczno-prawne.

Przemiany zachodzące w polskiej gospodarce odnosiły się dotychczas głównie do zjawiska „poprawy konkurencyjności” i zdaniem autorów powinny obecnie zostać zastąpione „poprawą innowacyjności”. Takie podejście może przyczyniać się do rozwoju przedsiębiorstw i co za tym idzie do poprawy ich pozycji rynkowej.

Aby wprowadzić innowacje w przedsiębiorstwach, należy poznać i skutecznie wykorzystywać ich źródła. Źródłem innowacji może być wszystko to, co tworzy środowisko stymulujące procesy zmian. Pomysły na nowatorskie rozwiązania mogą pochodzić od naukowców, klientów, konkurentów, pracowników, uczestników kanałów dystrybucji i zarządu przedsiębiorstwa. Każde innowacyjne rozwiązanie bazuje na wcześniejszych i nie powstaje od razu tylko jest wynikiem procesu ewolucji wcześniejszych technologii. Ponadto

pomysły mogą też pochodzić z rozwiązań znanych w innych branżach. Dlatego takie właśnie interdyscyplinarne podejście w prezentacji innowacyjnych rozwiązań przyswiecało założeniu przygotowania niniejszej monografii.

Prezentowana monografia w zamierzeniu ma też stanowić przyczynek do dyskusji nad rolą innowacyjności i możliwych kierunkach rozwoju nowatorskich produktów i usług na przykładzie wybranych branż przemysłowych. W szczególności wzięliśmy pod uwagę wybrane technologie stosowane w branży chemicznej i transporcie morskim, a także górnictwie. Wszystkie te sektory są strategiczne dla gospodarek krajów rozwiniętych.

Z wielką przyjemnością oddajemy do rąk czytelników publikację, która posiada nie tylko walory poznawcze, ale i utylitarne. Wyrażamy bowiem przekonanie, iż wykorzystanie opisu przedstawionych nowatorskich rozwiązań oraz analiz, ocen i rekomendacji zawartych w poszczególnych rozdziałach, może zostać wykorzystane do poprawy efektywności i innowacyjności różnych organizacji. Jednocześnie prosimy wszystkich czytelników o zgłaszanie propozycji i przemyśleń będących wynikiem lektury niniejszej publikacji na adres redakcji. Wszystkie uwagi zostaną wzięte pod uwagę w naszych kolejnych pracach, za co z góry dziękujemy.

Autorzy