

# INŻYNIER XXI WIEKU

**PROJEKT INŻYNIERSKI PROJEKTEM  
INNOWACYJNYM**



**Akademia  
Techniczno-Humanistyczna  
w Bielsku-Białej**



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Bielsko – Biała 2013**

**Redaktor Naczelny Wydawnictwa:** prof. dr hab. Kazimierz NIKODEM

**Redaktor Działu:** prof. dr hab. inż. Stanisław PŁONKA

**Redakcja:** dr inż. Jacek RYSIŃSKI

**Sekretarz Redakcji:** mgr Grzegorz ZAMOROWSKI

**Recenzenci:** dr hab. inż. Józef DREWNIAK, prof. ATH  
dr hab. inż. Andrzej HARLECKI, prof. ATH  
dr hab. inż. Jacek KŁOSIŃSKI, prof. ATH  
dr hab. inż. Andrzej KWIECIEŃ, prof. ATH  
dr hab. inż. Jerzy MADEJ, prof. ATH  
dr hab. inż. Stanisław ZAWIŚLAK, prof. ATH

Adres Redakcji – Editorial Office – Adresse de redaction –  
Schriftleitungadresse:

**WYDAWNICTWO NAUKOWE  
AKADEMII TECHNICZNO - HUMANISTYCZNEJ  
W BIELSKU-BIAŁEJ**

PL 43-309 Bielsko-Biała, ul. Willowa 2

ISBN 978-83-63713-52-2

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany ani rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

**Wszystkie referaty były recenzowane**

Artykuły wydrukowano na podstawie materiałów dostarczonych przez autorów. Oryginały referatów (tekst i rysunki) reprodukowane są z uwzględnieniem uwag recenzentów na odpowiedzialność Autorów.

**Bielsko – Biała 2013**

## **„Inżynier XXI wieku”**

### **PROJEKT INŻYNIERSKI PROJEKTEM INNOWACYJNYM**

**PROJEKT** „INŻYNIER NA MIARĘ XXI WIEKU”  
(nr projektu: POKL.04.01.02-00-093/10)

Realizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki.

Priorytet IV. Szkolnictwo wyższe i nauka.

Działanie 4.1. Wzmocnienie i rozwój potencjału dydaktycznego uczelni oraz zwiększenie liczby absolwentów kierunków o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej o wiedzę.

Projekt realizowany w okresie 2010-06-01 do 2015-03-31

Strona internetowa projektu: [www.inzynier.ath.eu](http://www.inzynier.ath.eu)

**Komitet organizacyjny:** dr inż. Jacek RYSIŃSKI – Przewodniczący  
dr hab. inż. Andrzej SUCHETA, prof. ATH  
dr inż. Marcin SIDZINA  
dr inż. Dorota WIĘCEK  
dr inż. Ireneusz WRÓBEL

#### **Biuro projektu**

Wydział Budowy Maszyn i Informatyki

Ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała

Email: [inzynier@ath.eu](mailto:inzynier@ath.eu)

Tel.: +48 33 82 79 204

[www.wbmii.ath.bielsko.pl](http://www.wbmii.ath.bielsko.pl)

## **KOŁO NAUKOWE "INŻYNIER NA MIARĘ XXI WIEKU"**

Jeżeli fascynują Cię nowe rozwiązania techniczne, masz własne pomysły na małe projekty badawcze i chcesz podjąć wyzwanie w ich realizacji z kolegami z innych dziedzin nauki - **dołącz do naszego koła!** W ramach działalności koła naukowego zespoły projektowe złożone ze studentów różnych kierunków studiów realizują zadania badawcze na styku mechaniki, automatyki i informatyki.

**Nauka może być zabawna !** Przekonaj się o tym osobiście biorąc udział w konkursach, np. w programowaniu i budowie minirobotów. Na najlepszych czekają naprawdę bardzo atrakcyjne nagrody.

Studenci w ramach koła naukowego mają dostęp do specjalistycznego laboratorium, wyposażonego między innymi w: skaner 3D, drukarkę 3D, laser pomiarowy z oprzyrządowaniem, miniroboty, mikrofabrykę. Mogą korzystać ze specjalistycznego oprogramowania z dziedziny projektowania, obliczeń wytrzymałościowych, oprogramowania sterowników przemysłowych oraz robotów.



Więcej informacji na stronie: [www.inzynier.ath.eu](http://www.inzynier.ath.eu)



**Dołącz do nas na Facebook'u !**

Strona: Koło naukowe "Inżynier na miarę XXI wieku"

## SPIS TREŚCI

<b>Wstęp</b> .....	13
<b>Michał BIGOS, Sebastian WIŚNIEWSKI, Opiekun naukowy: Stanisław ZAWIŚLAK</b>	
Nieizomorficzne drzewa napinające grafów pełnych .....	15
<b>Michał BILKOWSKI, Opiekun naukowy: Jacek RYSIŃSKI</b>	
Projekt i wykonanie manipulatora o pięciu stopniach swobody .....	27
<b>Mateusz BONDAR, Opiekun naukowy: Marcin SIDZINA</b>	
Model mechatronicznej dłoni sterowanej mikrokontrolerem ATmega328 na platformie Arduino Uno .....	35
<b>Marek BRĄCZEK, Piotr GIŻYCKI, Sebastian JAKUBIEC, Krzysztof NOGA, Opiekun naukowy: Jacek RYSIŃSKI</b>	
Projekt termometru dwukanałowego .....	45
<b>Marek BRYKCZYŃSKI, Opiekun naukowy: Marcin SIDZINA</b>	
Programowanie obsługi interfejsu USB w mikrokontrolerze .....	57
<b>Michał BUDREWICZ, Opiekun naukowy: Jarosław JANUSZ</b>	
Symulacja pracy robota przemysłowego w środowisku MATLAB i SIMULINK .....	67
<b>Konrad BYRDY, Opiekun naukowy: Stanisław KAJZER</b>	
Walki robotów klasy MINISUMO – od koncepcji do zwycięstwa, analiza przypadku .....	75
<b>Konrad BYRDY, Opiekun naukowy: Stanisław KAJZER, Franciszek HELLER</b>	
Moje zmagania z kołem – ewolucja czy rewolucja ? .....	83
<b>Kinga BYRSKA, Opiekun naukowy: Józef MATUSZEK</b>	
Wpływ rejestracji i zarządzania zdarzeniami potencjalnie wypadkowymi na bezpieczeństwo i higienę pracy organizacji .....	91
<b>Ksawery CEGLAREK, Opiekun naukowy: Marcin SIDZINA</b>	
Projekt i wykonanie układu sterowania 3 osiowym modelem robota .....	99
<b>Dawid CEMPIEL, Opiekun naukowy: Jacek NOWAKOWSKI</b>	
Badanie stężeń szkodliwych składników spalin silników ZI podczas okresowych badań technicznych pojazdów .....	105

<b>Dawid CEMPIEL, Opiekun naukowy: Jacek NOWAKOWSKI</b>	
Automatyczny klasyfikator rodzaju uszkodzeń amortyzatorów samochodowych .....	113
<b>Pavol ČOPAN, Matej URBANSKÝ, Opiekun naukowy: Jaroslav HOMIŠIN</b>	
Charakterystyki amplitudowo częstotliwościowe drgającego skrętnie układu mechanicznego uzyskane na podstawie badań doświadczalnych.....	123
<b>Marta DOBIJA, Opiekun naukowy: Józef DREWNIAK</b>	
Analiza kinematyki mechanizmu dźwigniowego metodą grafów konturowych .....	129
<b>Alexey FOMIN, Opiekun naukowy: Leonid DVORNIKOV</b>	
Warunki syntezy strukturalnej mechanizmów drugiej klasy.....	139
<b>Bogusław GALWAS, Opiekun naukowy: Józef DREWNIAK</b>	
Podstawy mechaniki podatnego mocowania satelitów .....	147
<b>Damian GANDOR, Opiekun naukowy: Marcin SIDZINA</b>	
HEXAREX, z takimi chodami zajdzie daleko .....	157
<b>Bartłomiej GOLA, Opiekun naukowy: Jacek RYSIŃSKI</b>	
DUODEPED sterowany urządzeniem mobilnym .....	169
<b>Honorata GÓRNA, Opiekun naukowy: Józef DREWNIAK</b>	
Modele połączenia śrubowego .....	179
<b>Krzysztof JAKUBIEC, Opiekun naukowy: Igor KURYTNIK</b>	
Zdalny monitoring parametrów środowiskowych .....	189
<b>Boris JOBBÁGY, Ján KARCHŇÁK, Opiekun naukowy: Dušan ŠIMŠÍK</b>	
Zastosowanie robotów usługowych w opiece zdrowotnej .....	197
<b>Damian KARBOWIAK, Grzegorz POWAŁA, Opiekun naukowy: Jacek STÓJ</b>	
Zastosowanie protokołu ELAN w sieci pomiarowej .....	203
<b>Piotr KIZINKIEWICZ, Opiekun naukowy: Igor KURYTNIK</b>	
Manipulator zdalnie sterowany .....	211
<b>Robert KLUCZNY, Opiekun naukowy: Józef DREWNIAK</b>	
Analiza łańcuchów wymiarowych przekładni stożkowej .....	217

**Rafał KOCOŃ, Opiekun naukowy: Jerzy TOMASZEWSKI**

Rozkład temperatury w okładzinie poliuretanowej koła urządzenia transportowego .....227

**Maciej KOST, Opiekun naukowy: Jarosław JANUSZ**

Wahadło odwrócone sterowane za pomocą silników bldc i śmigieł .....237

**Maciej KOST, Opiekun naukowy: Jarosław JANUSZ**

Projekt i wykonanie stanowiska dydaktycznego układu wahadła odwróconego sterowanego za pomocą silników bldc i śmigieł.....245

**Marcin KOSZTYŁA, Opiekun naukowy: Józef DREWNIAK**

Analiza kinematyczna mechanizmów różnicowych .....253

**Mariusz KÓZKA, Opiekun naukowy: Marcin SIDZINA**

Arbito – dwunożny robot kroczący .....263

**Paweł LEKKI, Opiekun naukowy: Józef DREWNIAK**

Porównanie metod obliczeń i rozwiązań konstrukcji przekładni zębatych walcowych.....273

**Jerzy MARSZAŁEK, Opiekun naukowy: Józef DREWNIAK**

Analiza dynamiczna walcowej przekładni zębatej .....283

**Kamil MAŚLANKA, Opiekun naukowy: Jarosław JANUSZ**

Projekt i wykonanie stanowiska dydaktycznego układu wahadła odwróconego sterowanego mikroprocesorowo .....293

**Kamil MAŚLANKA, Opiekun naukowy: Jarosław JANUSZ**

Projekt układu sterowania dla modelu wahadła odwróconego na ruchomej platformie. Symulacje w środowisku Simulink .....301

**Pablo MOLDES, Adem AKDOĞAN, Mehmet Olcay ERDOĞMUS, Scientific supervisor: Stanisław ZAWIŚLAK**

Obliczenia przekładni planetarnych z zastosowaniem teorii grafów.....309

**Szymon PAWELA, Opiekun naukowy: Igor KURYTNIK**

Mobilny robot kroczący .....319

**Michał RAJWA, Opiekun naukowy: Jacek RYSIŃSKI**

Budowa rejestratora temperatury na platformie Raspberry PI .....329

**Krzysztof RESZUTA, Opiekun naukowy: Józef DREWNIAK**

Model dynamiczny przekładni zębatej dwudrogowej.....343

**Patryk RĘKAWEK, Opiekun naukowy: Jarosław JANUSZ**

Projekt układu sterowania równoważni z kulką oraz symulacja w środowisku Simulink.....353

**Patryk RĘKAWEK, Opiekun naukowy: Jarosław JANUSZ**

Projekt, budowa i wykonanie stanowiska dydaktycznego równoważni z kulką sterowaną mikroprocesorowo .....361

**Łukasz SŁOWIK, Opiekun naukowy: Igor KURYTNIK**

Quadropod .....369

**Monika STAWARZ, Opiekun naukowy: Stanisław ZAWIŚLAK**

Rozpoznawanie pisma ręcznego - program komputerowy z zastosowaniem sieci neuronowych .....377

**Jeremiasz SURY, Opiekun naukowy: Stanisław ZAWIŚLAK**

Rysowanie grafów z zastosowaniem tzw. metod sił odpychania wierzchołków oraz krawędzi .....387

**Marcin SZOPA, Opiekun naukowy: Tomasz OTRĘBSKI**

Ocena bezpieczeństwa maszyn w oparciu o obowiązujące przepisy prawne .....399

**Paweł SZWED, Opiekun naukowy: Igor KURYTNIK**

Pomiary długości kanałów zębów metodami elektrycznymi .....409

**Sebastian ŚLUSARCZYK, Sebastian MAREK, Przemysław PALUCH, Opiekun naukowy: Jacek RYSIŃSKI**

Wykonanie układu sterowania dla stanowiska mocy zamkniętej .....415

**Matej URBANSKÝ, Pavol ČOPAN, Opiekun naukowy: Jaroslav HOMIŠIN**

Projekt wzbudnicy siłowej drgań skrętnych dla celów laboratoryjnych.....427

**Marcin WIKTOR, Opiekun naukowy: Jarosław JANUSZ**

Model matematyczny platformy symulatora lotu w środowisku Matlab-Simulink.....433



## CONTENTS

<b>Introduction</b> .....	13
<b>Michał BIGOS, Sebastian WIŚNIEWSKI, Scientific supervisor: Stanisław ZAWIŚLAK</b>	
Non-isomorphic spanning trees of complete graphs .....	15
<b>Michał BILKOWSKI, Scientific supervisor: Jacek RYSIŃSKI</b>	
Robot manipulator with five degrees of freedom .....	27
<b>Mateusz BONDAR, Scientific supervisor: Marcin SIDZINA</b>	
Mechatronic hand, controlled by microcontroller Atmega328 based on platform Arduino UNO.....	35
<b>Marek BRĄCZEK, Piotr GIŻYCKI, Sebastian JAKUBIEC, Krzysztof NOGA, Scientific supervisor: Jacek RYSIŃSKI</b>	
Project of two-channel thermometer .....	45
<b>Marek BRYKCZYŃSKI, Scientific supervisor: Marcin SIDZINA</b>	
Programming a service of USB interface in microcontroller .....	57
<b>Michał BUDREWICZ, Scientific supervisor: Jarosław JANUSZ</b>	
Simulation of working industrial robot in program Matlab and Simulink .....	67
<b>Konrad BYRDY, Scientific supervisor: Stanisław KAJZER</b>	
Robot fights in class MINISUMO – from concept to victory, case analysis ..	75
<b>Konrad BYRDY, Scientific supervisor: Stanisław KAJZER, Franciszek HELLER</b>	
My struggle with the wheel - Evolution or Revolution ? .....	83
<b>Kinga BYRSKA, Scientific supervisor: Józef MATUSZEK</b>	
Near misregistration effect on organization occupational health and safety.....	91
<b>Ksawery CEGLAREK, Scientific supervisor: Marcin SIDZINA</b>	
Design and implementation of the control system designed to the 3 axis robot model .....	99
<b>Dawid CEMPIEL, Scientific supervisor: Jacek NOWAKOWSKI</b>	
Study on concentration of harmful components of SI engine exhaust measured during periodic technical inspection of vehicles.....	105

<b>Dawid CEMPIEL, Scientific supervisor: Jacek NOWAKOWSKI</b>	
Automatic classifier of the type of vehicle shock absorber damage .....	113
<b>Pavol ČOPAN, Matej URBANSKÝ, Scientific supervisor: Jaroslav HOMIŠIN</b>	
Experimental results of amplitude–frequency characteristics of torsionally oscillating mechanical system.....	123
<b>Marta DOBIJA, Scientific supervisor: Józef DREWNIAK</b>	
Kinematic analysis of link mechanism using graph contours method .....	129
<b>Alexey FOMIN, Supervisor: Leonid DVORNIKOV</b>	
The development of the fundamental conditions of structural synthesis of mechanisms of the second family.....	139
<b>Bogusław GALWAS, Scientific supervisor: Józef DREWNIAK</b>	
Mechanics fundamentals of flexible supported planet gears.....	147
<b>Damian GANDOR, Scientific supervisor: Marcin SIDZINA</b>	
HEXAREX, with his speed he will succeed .....	157
<b>Bartłomiej GOLA, Scientific supervisor: Jacek RYSIŃSKI</b>	
DUODEPED controlled by mobile device .....	169
<b>Honorata GÓRNA, Scientific supervisor: Józef DREWNIAK</b>	
Models of the screw joint .....	179
<b>Krzysztof JAKUBIEC, Scientific supervisor: Igor KURYTNIK</b>	
Remote monitoring of environmental parameters.....	189
<b>Boris JOBBÁGY, Ján KARCHŇÁK, Scientific supervisor: Dušan ŠIMŠÍK</b>	
Application of service robots in healthcare .....	197
<b>Damian KARBOWIAK, Grzegorz POWAŁA, Scientific supervisor: Jacek STÓJ</b>	
Application of ELAN protocol in measurement network .....	203
<b>Piotr KIZINKIEWICZ, Scientific supervisor: Igor KURYTNIK</b>	
Remote control manipulator.....	211
<b>Robert KLUCZNY, Scientific supervisor: Józef DREWNIAK</b>	
The analysis of dimensional chains in bevel gearbox.....	217

---

<b>Rafał KOCON, Scientific supervisor: Jerzy TOMASZEWSKI</b>	
The temperature distribution in the coating of polyurethane wheels of the transport device .....	227
<b>Maciej KOST, Scientific supervisor: Jarosław JANUSZ</b>	
Inverted pendulum actuated by brushless motors and propellers .....	237
<b>Maciej KOST, Scientific supervisor: Jarosław JANUSZ</b>	
Design and construction of didactic model of inverted pendulum actuated by brushless motors and propellers .....	245
<b>Marcin KOSZYŁA, Scientific supervisor: Józef DREWNIAK</b>	
Kinematics analysis of differential mechanisms .....	253
<b>Mariusz KÓZKA, Scientific supervisor: Marcin SIDZINA</b>	
Arbito – two-legged walking robot .....	263
<b>Paweł LEKKI, Scientific supervisor: Józef DREWNIAK</b>	
Comparison of the methods of calculation and design solutions helical wheels .....	273
<b>Jerzy MARSZAŁEK, Scientific supervisor: Józef DREWNIAK</b>	
Dynamic analysis of cylindrical gear .....	283
<b>Kamil MAŚLANKA, Scientific supervisor: Jarosław JANUSZ</b>	
Design and construction of didactic model of inverted pendulum with microprocessor control system .....	293
<b>Kamil MAŚLANKA, Scientific supervisor: Jarosław JANUSZ</b>	
System control of an inverted pendulum on mobile platform, simulations in simulink environment .....	301
<b>Pablo MOLDES, Adem AKDOĞAN, Mehmet Olcay ERDOĞMUS, Scientific supervisor: Stanisław ZAWIŚLAK</b>	
Graph-based calculations of planetary gears .....	309
<b>Szymon PAWELA, Scientific supervisor: Igor KURYTNIK</b>	
Mobile walking robot .....	319
<b>Michał RAJWA, Scientific supervisor: Jacek RYSIŃSKI</b>	
Design of temperature recorder using Raspberry PI .....	329
<b>Krzysztof RESZUTA, Scientific supervisor: Józef DREWNIAK</b>	
Dynamic model of two-path gear set .....	343

---

<b>Patryk REKAWEK, Scientific supervisor: Jarosław JANUSZ</b>	
System control of ball and beam. Simulations in simulink environment.....	353
<b>Patryk REKAWEK, Scientific supervisor: Jarosław JANUSZ</b>	
Design and construction of ball and beam system with microprocesor control system.....	361
<b>Łukasz SŁOWIK, Scientific supervisor: Igor KURYTNIK</b>	
Quadropod .....	369
<b>Monika STAWARZ, Scientific supervisor: Stanisław ZAWIŚLAK</b>	
Handwriting recognition by means of neuronal networks .....	377
<b>Jeremiasz SURY, Scientific supervisor: Stanisław ZAWIŚLAK</b>	
Graph drawing by means of force methods.....	387
<b>Marcin SZOPA, Scientific supervisor: Tomasz OTRĘBSKI</b>	
Safety assessment of the machines under applicable regulations.....	399
<b>Paweł SZWED, Scientific supervisor: Igor KURYTNIK</b>	
Electronic determination of tooth root canal length.....	409
<b>Sebastian ŚLUSARCZYK, Sebastian MAREK, Przemysław PALUCH, Scientific supervisor: Jacek RYSIŃSKI</b>	
Execution of the control system for back-to-back rig.....	415
<b>Matej URBANSKÝ, Pavol ČOPAN, Scientific supervisor: Jaroslav HOMIŠIN</b>	
Design of force torsional oscillation exciter for laboratory purposes .....	427
<b>Marcin WIKTOR, Scientific supervisor: Jarosław JANUSZ</b>	
A mathematical model platform for Flight Simulator in Matlab-Simulink ....	433

## **Drodzy Uczestnicy**

### **III Międzynarodowej Konferencji Naukowej**

#### **Studentów i Młodych Naukowców**

#### **„Inżynier XXI wieku”**

Konferencja organizowana przez Wydział Budowy Maszyn i Informatyki ATH w Bielsku-Białej w ramach projektu „Inżynier na miarę XXI wieku” finansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego, wpisuje się już na stałe w kalendarz konferencji studentów i młodych naukowców. Dowodem jej rosnącego znaczenia jest objęcie konferencji patronatem honorowym przez następujące stowarzyszenia:

- ✓ International Federation for the Promotion of Mechanism and Machine Science - IFToMM,
- ✓ Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej – oddział w Bielsku-Białej - PTMTS,
- ✓ Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich – SIMP oddział w Bielsku-Białej,
- ✓ Stowarzyszenie Elektryków Polskich – SEP oddział w Bielsku-Białej,
- ✓ Polskie Towarzystwo Informatyczne Oddział Górnośląski.

Spośród nadesłanych na konferencję referatów Komitet Naukowy zakwalifikował do opublikowania w materiałach konferencyjnych ogółem 48 referatów (w 2012 było ich 29). Udział w konferencji zgłosili studenci z: Technical University Košice (Słowacja), Siberian State Industrial University (Rosja), Batman University (Turcja), University of Vigo (Hiszpania), Politechniki Śląskiej w Gliwicach, Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie no i oczywiście gospodarze – studenci Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej.

Warto podkreślić, że kilka referatów zostało opracowanych w bezpośredniej współpracy z firmami, które zaaplikowały konkretne rozwiązania i wyniki. Podczas konferencji, tak jak w poprzedniej edycji, będą prezentowane nie tylko referaty ale również rzeczywiste rozwiązania techniczne w formie stanowisk czy modeli i opracowanych urządzeń. Najlepsze z nich będą uhonorowane nagrodami.

Każda edycja konferencji powinna mieć swoją myśl przewodnią. Bardzo trudno ją sformułować dla tak szerokiego wachlarza tematów i rozwiązań, jakie zostaną przedstawione w tej edycji. Niech zatem myślą przewodnią III Międzynarodowej Konferencji „Inżynier XXI wieku” będzie *pomysłowość poparta solidnym warsztatem inżynierskim*, którą z pewnością powinni

cechować się inżynierowie XXI wieku. Bycie nowoczesnym nie musi jednak oznaczać oderwania się od tradycji i odrzucenia sprawdzonych i dobrze funkcjonujących rozwiązań, wręcz przeciwnie, należy z nich czerpać wszystko to co najlepsze. Z tego powodu nie użyłem popularnych we współczesnej nowomowie słów innowacyjność czy inwentyka.

Warto uzmysłwić sobie również, iż genialnych wynalazców w historii rozwoju techniki zapisało się naprawdę niezbyt wielu, dlatego *ilekroć mówimy, że wymyśliśmy coś nowego, powinniśmy raczej z pokorą przyznać, w istocie w nowatorski sposób złożyliśmy w funkcjonalną całość istniejące już elementy*. Realny postęp odbywa się konsekwentnie małymi krokami.

Dziękuję wszystkim uczestnikom III Międzynarodowej Konferencji „Inżynier XXI Wieku” za przyjęcie zaproszenia i udział, za trud opracowania referatów i gotowość poddania ich krytycznej ocenie. Szczególnie pozdrawiam i dziękuję opiekunom naukowym autorów a także recenzentom referatów oraz organizatorom.

**Owocnych obrad!**

**Z wyrazami szacunku**  
**prof. dr hab. inż. Jacek Stadnicki**  
**Dziekan Wydziału Budowy Maszyn i Informatyki**