



Akademia  
Techniczno-Humanistyczna  
w Bielsku-Białej

# Projekt interdyscyplinarny projektem XXI wieku Tom 1



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego



Polska Akademia Nauk  
Komitet Budowy Maszyn



Polska Akademia Nauk  
Komitet Inżynierii Produkcji



International Federation  
for the Promotion of Mechanism  
and Machine Science

Bielsko – Biała 2017

Redaktor Naczelny Wydawnictwa: prof. dr hab. n.t. Iwona ADAMIEC-WÓJCIK

Redaktor Działu: prof. dr hab. inż. Jacek STADNICKI

Redakcja: dr inż. Jacek RYSIŃSKI

Sekretarz Redakcji: mgr Grzegorz ZAMOROWSKI

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 978-83-65182-70-8

ISBN 978-83-65192-80-7 (Tom 1)

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

XVIII Beskidzki Festiwal Nauki i Sztuki – zadanie finansowane w ramach umowy  
nr 866/P/DUN/2017 ze środków Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego na  
działalność upowszechniającą naukę.

**Bielsko – Biała 2017**

## KOMITET NAUKOWY - SCIENTIFIC COMMITTEE

CZECH Piotr	Politechnika Śląska
ČUBOŇOVÁ Nadežda	Žilinská Univerzita v Žiline, Słowacja
DANIELCZYK Piotr	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
DREWNIAK Józef	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
DROBINA Robert	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
FOMIN Aleksey	École Polytechnique Fédérale De Lausanne, Switzerland
GREGOR Milan	Žilinská Univerzita v Žiline, Słowacja
GRYŚ Sławomir	Politechnika Częstochowska
HOLUB Sephii	Czerkaski Narodowy Uniwersytet im. Bohdana Chmielnickiego, Ukraina
HOMIŠIN Jaroslav	Technical University of Košice, Słowacja
JAROSŁAW Janusz	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
JĘDRZEJCZYK Dariusz	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
KARPIŃSKI Mikołaj	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
KAZAKOVA Nadiia	Odeska Państwowa Akademia Regulacji Technicznej i Jakości, Ukraina
KŁOSIŃSKI Jacek	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
LUZHETSKYI Volodymyr	Winnicki Narodowy Uniwersytet Techniczny, Ukraina
MADEJ Jerzy	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
MARTSENYUK Vasyl	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
MATUSZEK Józef	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
MIČIETA Branislav	Žilinská Univerzita v Žiline, Słowacja
NOWAKOWSKI Jacek	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
PARKHUTS Lyubomyr	Narodowy Uniwersytet - Politechnika Lwowska, Ukraina
PLINTA Dariusz	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
RAJZER Izabella	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
RYSIŃSKI Jacek	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
SKOŁUD Bożena	Politechnika Śląska
STADNICKI Jacek	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
VASILIU Yerhen	Odeska Narodowa Akademia Łączności im. O.S. Popowa, Ukraina
VLASYUK Anatoliy	Międzynarodowy Uniwersytet Ekonomiczno- Humanistyczny im. akad. Stepana Demianczuka, Ukraina
WIĘCEK Dariusz	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
WIĘCEK Dorota	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
WOJNAR Grzegorz	Politechnika Śląska
ZAWIŚLAK Stanisław	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej



Początki **Wydziału Budowy Maszyn i Informatyki** sięgają 1969 roku, kiedy utworzono oddział Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej. W dniu 1 października 1976 roku stał się samodzielnym wydziałem zamiejscowym Politechniki Łódzkiej. Aktualnie jest jednym z pięciu wydziałów tworzących Akademię Techniczno-Humanistyczną w Bielsku-Białej, która powstała w 2001 roku. Wydział ma pełne prawa akademickie wynikające z uprawnień do nadawania stopni naukowych doktora i doktora habilitowanego w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn oraz doktora w dyscyplinie inżynieria produkcji. Tworzy go osiem jednostek wydziałowych, w tym sześć katedr i dwa zakłady.



Na wydziale prowadzone są studia na kierunkach:

- mechanika i budowa maszyn,
- zarządzanie i inżynieria produkcji,
- automatyka i robotyka,
- informatyka,

na trzech poziomach studiowania: inżynierskim, magisterskim i doktoranckim. W swojej 48-letniej historii na wydziale wypromowano ponad 8,1 tys. inżynierów i magistrów inżynierów, którzy zasilili kadrę techniczną wielu firm przede wszystkim Bielska-Białej i regionu, przyczyniając się istotnie do ich rozwoju. Kadrę Wydziału stanowią: 10 profesorów tytularnych, 26 doktorów habilitowanych, 52 doktorów, 18 magistrów i 29 pracowników administracyjnych i inżynierijno-technicznych. Podstawowe obszary badań uprawianych na Wydziale związane są z prowadzonymi kierunkami kształcenia i obejmują zagadnienia z zakresu: projektowania, analizy i badań doświadczalnych konstrukcji mechanicznych; projektowania procesów technologicznych; zarządzania i organizacji tych procesów; metrologii, ergonomii i logistyki; automatyzacji i sterowania maszynami i urządzeniami; projektowania, analizy i badań doświadczalnych pojazdów; układów napędowych, silników, a także systemów przetwarzania danych, administrowania sieciami komputerowymi i bezpieczeństwa informacji.

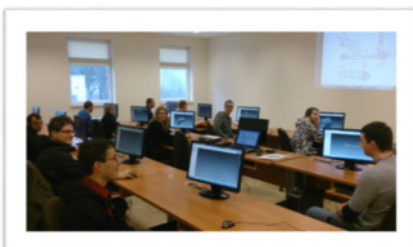
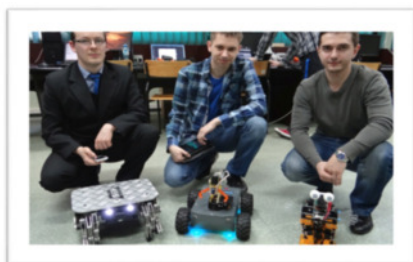
## KOŁO NAUKOWE "INŻYNIER XXI WIEKU"



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.EngineerXXI.ath.eu](http://www.EngineerXXI.ath.eu)

**facebook.**

**Dołącz do nas na Facebook'u !**

Strona: Koło naukowe "Inżynier XXI wieku"



CENTRUM SPRZEDAŻY  
FCA POLAND  
Bielsko-Biała, ul. Katowicka 24  
tel. 33 813 44 42  
[www.centrumsprzedazy.fiat.pl](http://www.centrumsprzedazy.fiat.pl)



**Projektowanie, badania i eksploatacja**  
**Designing, researches and exploitation**

<b>Henrietta BÁN, David GÁL .....</b>	<b>19</b>
<b>Opiekun naukowy: Alexander MOLNAR, Vitaly GERASIMOV</b>	
Osobisty system telemetryczny dla strażaków z obsługą tzw. rozszerzonej rzeczywistości (AR)	
Personal telemetry system for firefighters with Augmented Reality support	
<b>Tomasz BRACHACZEK.....</b>	<b>27</b>
<b>Opiekun naukowy: Jacek RYSIŃSKI</b>	
Dydaktyczne stanowisko do badania układów sprężyn	
Didactic stand for investigation of spring systems	
<b>Marek BRYKCZYŃSKI.....</b>	<b>39</b>
<b>Opiekun naukowy: Marcin SIDZINA</b>	
Dynamiczne kodowanie danych w polu identyfikatora wiadomości w oparciu o CAN 2.0	
Dynamic encoding of data in the message identifier field based on CAN 2.0	
<b>Magda DROŹDZIEL .....</b>	<b>49</b>
<b>Opiekun naukowy: Tadeusz HEJWOWSKI</b>	
Odporność na zużycie ściernie powłok na osnowie niklu i kobaltu	
Abrasion resistance of ni- and co- based coatings	
<b>Rafał DZIERGAS .....</b>	<b>53</b>
<b>Opiekun naukowy: Tomasz KNEFEL</b>	
Modyfikacja algorytmów sterowania silnika o zapłonie samoczynnym	
Diesel engine control algorithm modification	
<b>Paweł FURDYGIEL, Tomasz KĄDZIOŁKA, Piotr NOWAK.....</b>	<b>67</b>
<b>Opiekun naukowy: Józef DREWNIAK</b>	
Idea metody analizy rodzajów i skutków uszkodzeń (fmea) wg EN 60812:2006	
Idea of analysis of types and damage effects (FMEA) according to EN 60812: 2006	

<b>Artur GAWOR</b> .....	<b>71</b>
<b>Opiekun naukowy: Andrzej URBAŚ</b>	
Analiza wyników symulacji dynamicznej czterowirnikowego bezzałogowego systemu latającego z żyroskopową stabilizacją siły ciągu	
Analysis of dynamic simulation results of a four-rotor unmanned aircraft system with gyroscopic thrust stabilization	
<b>Wojciech GRZYBEK</b> .....	<b>85</b>
<b>Opiekun naukowy: Jacek RYSIŃSKI</b>	
Projekt oraz wykonanie robota typu SCARA	
Design and implementation of SCARA robot	
<b>Adam JABŁOŃSKI</b> .....	<b>99</b>
<b>Opiekun naukowy: Izabella RAJZER</b>	
3D bioprinting – zastosowanie i perspektywy rozwoju	
3D bioprinting – application and the future direction of development	
<b>Daniel JANCARCZYK, Marcin SIDZINA</b> .....	<b>109</b>
<b>Opiekun naukowy: Izabella RAJZER</b>	
Modyfikacja układu sterowania w urządzeniu do elektroprzędzenia nanowłókien kompozytowych dla celów medycznych	
Control system modification in Electrospinning machine of Composites Nanofibers for medical use	
<b>Bartosz JANOWSKI</b> .....	<b>121</b>
<b>Opiekun naukowy: Jacek RYSIŃSKI</b>	
Projekt oraz wykonanie systemu sterowania inteligentnym budynkiem	
Design and performance of intelligent building control system	
<b>Łukasz JĘDRZEJKO</b> .....	<b>137</b>
<b>Opiekun naukowy: Jacek PEZDA</b>	
Wpływ wielokrotnego przetapiania stopu EN AC-ALSi11 na jego strukturę i właściwości mechaniczne	
Influence of multiple melting of EN AC-ALSi11 alloy on structure and mechanical properties	
<b>Aleksandra KŁOS-WITKOWSKA</b> .....	<b>147</b>
Wpływ promieniowania mikrofalowego podawanego w dawkach frakcyjnych i jednorazowych na składnik sieciujący matryc biosensorów	
Impact of microwave radiation delivered in one fold and fractional doses on Crosslinking component of biosensor matrix	



---

<b>Oleksandr KONONCHUK, Olena SKYBA</b> .....	<b>155</b>
<b>Supervisor: Nadia DENYSIUK</b>	
Analiza odkształceń betonowych belek wzmocnionych kompozytami z włókien węglowych	
Computer software system as a tool for simulating the building constructions operation	
<b>Jakub KOZIOŁEK</b> .....	<b>163</b>
<b>Opiekun naukowy: Jacek RYSIŃSKI</b>	
Projekt oraz budowa dydaktycznego stanowiska sortującego	
Design and implementation of didactic sorting station	
<b>Wioleta KRASUCKA</b> .....	<b>177</b>
<b>Opiekun naukowy: Tadeusz HEJWOWSKI</b>	
Wpływ zjawisk cieplnych i mechanizmu zużycia tribologicznego na powierzchnię napawaną metodą GMA	
Effect of thermal phenomena and tribological wear mechanism of on the surface pad welded with use of GMA method	
<b>Maciej KRZYWOŃ</b> .....	<b>181</b>
<b>Opiekun naukowy: Piotr KAMIŃSKI</b>	
Projekt i wykonanie pieca kowalskiego	
Project and realization of blast furnace	
<b>Anna KUROWSKA, Javier RACERO CATALÁN</b> .....	<b>187</b>
<b>Opiekun naukowy: Izabella RAJZER</b>	
Proces elektroprzędzenia nanowłókien modyfikowanych grafenem	
Electrospinning of nanofibers modified with graphene	
<b>Dawid MATURA, Michał MICHAŁEC</b> .....	<b>195</b>
<b>Opiekun naukowy: Dorota WIĘCEK</b>	
Analiza wytrzymałościowa konstrukcji wału mieszadła wstęgowego poziomego z określeniem potencjalnych przyczyn pęknięcia wału	
Strength analysis shaft construction horizontal ribbon stirrer with the identification of potential causes of shaft fracture	

---

<b>Arkadiusz MATUSZEK.....</b>	<b>209</b>
<b>Opiekun naukowy: Izabella RAJZER</b>	
Wtryskiwanie polimerów biodegradowalnych – dobór parametrów procesu i ich wpływ na jakość wytwarzanego elementu	
Injection molding of biodegradable polymers – selection of process parameters and evaluation of their effect on final element quality	
<b>Jerzy MARSZAŁEK.....</b>	<b>219</b>
<b>Opiekun naukowy: Jacek STADNICKI</b>	
Symulacja pęknięcia próbki laminatu w warunkach ścinania wzdłużnego	
Simulation of delamination in layered composite under in-plane shear loading	
<b>Natalia ŁOMNICKA, Karol JABŁOŃSKI .....</b>	<b>231</b>
<b>Opiekun naukowy: Tomasz GRZYCHOWSKI</b>	
Konstrukcja oraz wzorcowanie systemu dozowania materiałów sypkich	
Design and calibration of the bulk materials dispensing system	
<b>Ivan PIDGURSKYI.....</b>	<b>241</b>
<b>Scientific supervisor: Petro YASNIY</b>	
Modelling of structural stress concentrators influence on stress intensity factors of surface semielliptical crack using finite element method	
Modelowanie wpływu koncentatorów naprężeń strukturalnych na współczynniki intensywności naprężeń (SIF) dla pęknięć powierzchniowych półeliptycznych metodą elementów skończonych	
<b>Dušan PUŠKÁR, Michal PUŠKÁR.....</b>	<b>249</b>
<b>Opiekun naukowy: Michal PUŠKÁR</b>	
Redukcja emisji tlenu azotu jednostki napędowej pojazdu doświadczalnego poprzez optymalizację systemu sterowania	
Reduction of nitrous oxide emission of the drive unit of the experimental vehicle by optimization of the control system	
<b>Dawid PYSZ, Przemysław BAGIER.....</b>	<b>263</b>
<b>Opiekun naukowy: Piotr KAMIŃSKI</b>	
Projekt dydaktycznego parku maszynowego	
Didactic machinery park	

---

<b>Javier RACERO CATALÁN, Anna KUROWSKA .....</b>	<b>271</b>
<b>Opiekun naukowy: Izabella RAJZER</b>	
Barwione nanowłókna otrzymywane metodą elektroprzędzenia	
Dyed nanofibers produced by electrospinning method	
<b>Mateusz SOŁTYSIK.....</b>	<b>281</b>
<b>Opiekun naukowy: Robert DROBINA</b>	
Alternatywne źródła napędu pojazdów samochodowych	
Alternative sources of powering car drives	
<b>Elżbieta SZATKOWSKA .....</b>	<b>297</b>
<b>Opiekun naukowy: Dariusz JĘDRZEJCZYK</b>	
Obróbka cieplna cynkowej powłoki zanurzeniowej nanoszonej na części maszyn – analiza wstępna	
Heat treatment of the hot-dip zinc coating deposited on parts of machines – the preliminary analysis	
<b>Mateusz ŚLIWKA, Kacper CIEŚLAR.....</b>	<b>307</b>
<b>Opiekun naukowy: Jacek RYSIŃSKI</b>	
Projekt robota sferycznego	
Project of the spherical robot	
<b>Vladimír TLACH, Miroslav CÍŠAR, Ján STANČEK .....</b>	<b>319</b>
<b>Supervisor: Ivan KURIC</b>	
Industrial robot testing with the Renishaw Ballbar QC20-W: verifying the effect of program's parameter on the measurement duration	
Testowanie robota przemysłowego za pomocą systemu Ballbar QC20-W: weryfikacja wpływu parametrów programu na czas pomiarów	
<b>Jakub URBANSKÝ, Ľubomír BEŇA.....</b>	<b>327</b>
<b>Opiekun naukowy: Ľubomír BEŇA</b>	
Wpływ temperatury panela fotowoltaicznego na ilość wytwarzanej energii elektrycznej	
The influence of photovoltaic panel temperature on the amount of produced electricity	

**Matej URBANSKÝ, Jaroslav HOMIŠIN.....333**

**Opiekun naukowy: Jaroslav HOMIŠIN**

Metoda regulacji drgań skrętnych układów mechanicznych w przypadku losowego zakłócenia ich działania

Principle of torsional vibration control on mechanical system at inner accidental event occurrence

**Daniel WĄDRZYK.....341**

**Opiekun naukowy: Robert DROBINA**

Wykorzystanie wodoru w układach napędowych samochodów

Hydrogen in driving systems of cars

**Mateusz WIĘCEK .....353**

**Opiekun naukowy: Marcin KORZENIOWSKI**

Algorytm detekcji wad w połączeniach zgrzewanych na podstawie analizy sygnałów ultradźwiękowych

Algorithm of defects detection in spot welding joints basing on analysis of ultrasonic signals

**Kamil WYROBEK, Aleksandra JARCO.....363**

**Opiekun naukowy: Jacek PEZDA**

Wpływ temperatury ekstruzji kopolimeru akrylonitrylo-butadieno-styrenowego na właściwości mechaniczne części wykonanych technologią FFF

Temperature influence of acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer extrusion on mechanical properties of parts produced in FFF technology

**Jan ŻABIŃSKI, Paweł WIEROŃSKI .....371**

**Opiekun naukowy: Józef MATUSZEK**

Analiza przystosowania wyciągów z napędem ciernym do większych głębokości

Analysis of adjusting lifts with friction drive to a higher depth

**Technologie, procesy i systemy produkcyjne**  
**Technologies, processes and systems of manufacturing**

<b>Tomasz BOROWY</b> .....	<b>383</b>
<b>Opiekun naukowy: Dariusz PLINTA</b>	
Mapowanie i zarządzanie strumieniem wartości	
Manage and mapping value stream	
<b>Miroslav CÍŠAR, Ivan ZAJAČKO</b> .....	<b>393</b>
<b>Opiekun naukowy: Ivan KURIC</b>	
Processing of data from measurements with Renishaw Ballbar	
Przetwarzanie danych z pomiarów przeprowadzanych z zastosowaniem Renishaw Ballbar	
<b>Yurii DREIS, Olha ROMANENKO</b> .....	<b>397</b>
<b>Scientific supervisor: Alexander KORCHENKO</b>	
Analysis problems in the field of state's critical infrastructure	
Analiza problemów w dziedzinie infrastruktury krytycznej państwa	
<b>Ewelina HAŁAT</b> .....	<b>403</b>
<b>Opiekun naukowy: Sławomir KUKLA</b>	
Racjonalizacja procesów wytwarzania z wykorzystaniem metody FMEA oraz symulacji komputerowej	
Processes' rationalization of manufacturing by using the method FMEA as well as computer simulation	
<b>Róbert HODOŇ, Patrik GRZNÁR</b> .....	<b>411</b>
<b>Supervisors: Milan GREGOR</b>	
Algorytm dynamicznej weryfikacji potoku danych	
Dynamic model creation algorithm for the value stream mapping	
<b>Blanka HORVÁTHOVÁ, Martin GAŠO</b> .....	<b>419</b>
<b>Supervisors: Ľuboslav DULINA</b>	
Nowe technologie do oceny ergonomiczności stanowisk pracy	
New technologies for ergonomic workplaces evaluation	

---

<b>Ewa KACZMAR, Damian KOLNY.....</b>	<b>425</b>
<b>Opiekun naukowy: Dariusz WIĘCEK</b>	
Zastosowanie narzędzia planowania eksperymentu w celu poprawy procesu zgrzewania	
Application of design of experiment method in order to improvement of welding process	
<b>Żaneta KASPER.....</b>	<b>435</b>
<b>Opiekun naukowy: Sławomir KUKLA</b>	
Analiza systemów pomiarowych z wykorzystaniem metod statystycznych	
Analysis of measurement systems using statistical methods	
<b>Damian KOLNY, Ewa KACZMAR.....</b>	<b>445</b>
<b>Opiekun naukowy: Paweł ZIOBRO, Dorota WIĘCEK</b>	
Analiza eliminacji strat dla wdrożenia systemu monitorowania obróbki skrawaniem z punktu widzenia potencjału ekonomicznego	
Analysis of loss elimination for the implementation of the tool monitoring system from economic potential point of view	
<b>Wojciech MADYDA.....</b>	<b>455</b>
<b>Opiekun naukowy: Aleksander MOCZAŁA</b>	
Doskonalenie procesu obróbki korpusu z modelowaniem i symulacją w programie MTS CNC	
Improving engine body treatment process with modeling and simulation on MTS CNC program	
<b>Iryna MYSHKOVETS.....</b>	<b>465</b>
Influence of economic conflicts on the world economy in conditions of globalization	
Wpływ konfliktów ekonomicznych na światową ekonomię w warunkach globalizacji	
<b>Szymon PAWLAK.....</b>	<b>473</b>
<b>Opiekun naukowy: Krzysztof NOWACKI</b>	
Zastosowanie symulacji komputerowej do identyfikacji wąskich gardeł procesu produkcyjnego i szacowania kosztów	
Application of computer stimulation in identification of the bottlenecks of production process and estimation of costs	

---

<b>Roksana POLOCZEK</b> .....	<b>477</b>
<b>Opiekun naukowy: Krzysztof NOWACKI</b>	
Analiza kosztów stalowniczych w wybranych krajach świata	
The steelmaking cost analysis in selected countries of the world	
<b>Marta POMIETLORZ-LOSKA</b> .....	<b>483</b>
<b>Opiekun naukowy: Dariusz PLINTA</b>	
Zarządzanie i organizacja pracy działu utrzymania ruchu	
The management and Work organization of the maintenance movement department	
<b>Radovan SKOKAN, Monika BUČKOVÁ</b> .....	<b>497</b>
<b>Supervisors: Martin KRAJČOVIČ</b>	
Zastosowanie metody FMEA w logistyce wybranego przedsiębiorstwa	
Application of logistics FMEA in the selected enterprise	
<b>Indeks nazwisk – Index of names</b> .....	<b>505</b>