



Akademia
Techniczno-Humanistyczna
w Bielsku-Białej



WYDZIAŁ
BUDOWY MASZYN
I INFORMATYKI

Projektowanie, badania i eksploatacja

Monografia



Akademia
Techniczno-Humanistyczna
w Bielsku-Białej

Projektowanie, badania i eksploatacja



Ministerstwo
Edukacji i Nauki

Dofinansowano z programu „Doskonała nauka”
Ministra Edukacji i Nauki



Polska Akademia Nauk
Komitet Budowy Maszyn



Polska Akademia Nauk
Komitet Inżynierii Produkcji



Energia Odnawialna S.A.

Bielsko – Biała 2021

Redaktor Naczelny Wydawnictwa:

dr hab. inż. Krzysztof BRZOZOWSKI, prof. ATH

Redaktor Działu: dr hab. inż. Dorota PAWLUS, prof. ATH

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 978-83-66249-83-7

DOI: <https://doi.org/10.53052/9788366249837>

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

Bielsko – Biała 2021

Projektowanie, badania i eksploatacja

Designing, researches and exploitation

Angelika BIELEC13

Opiekun naukowy: Jacek NOWAKOWSKI

Zastosowanie analizy spektrometrycznej oleju w aspekcie oceny zużycia tłokowych silników lotniczych

Application of spectrometric oil analysis in the aspect of wear assessment of piston aircraft engines

Michał BRZozowski, Krzysztof PARCZEWSKI23

Wpływ niekorzystnych warunków atmosferycznych na działanie sensorów wykorzystywanych w samochodach autonomicznych

The influence of adverse weather conditions on the operation of sensors used in autonomous cars

Kamil CYGOŃ37

Opiekun naukowy: Tomasz KNEFEL

Porównawcza analiza wytrzymałościowa wału korbowego

Comparative analysis of crankshaft strength

Grzegorz CZERWIAKOWSKI47

Opiekun naukowy: Henryk WNĘK

Analiza wpływu kąta pochylenia koła na warunki współpracy opony z nawierzchnią jezdni

Analysis of the influence of the king pin angle on the conditions of cooperation of the tire with the road surface

Iga DROBINA, Robert DROBINA59

Opiekun naukowy: Robert DROBINA

Ocena bezpieczeństwa maszyn w aspekcie projektowania i eksploatacji maszyny do sortowania odpadów zmieszanych w świetle wymogów prawa Europejskiego

Assessment of the safety of machines in the aspect of design and explanation of a mixed waste sorting machine in the light of the requirements of European law

Paweł FURDYGIEL, Jacek POSTROŻNY, Robert DROBINA81

Opiekun naukowy: Robert DROBINA

Ocena poziomu zapewnienia bezpieczeństwa w oparciu o normę EN ISO 13849 – poziom bezpieczeństwa (PL)

Assessment of the level of safety performance based on the standard EN ISO 13849 – safety level (PL)

Sebastian JAGOSZ	95
Opiekun naukowy: Piotr DANIELCZYK	
Optymalizacja topologiczna korpusu rozrusznika samochodowego	
Topology optimization of starter motor bracket	
Tomasz JODŁOWIEC.....	105
Opiekun naukowy: Jerzy MARSZAŁEK	
Projektowanie wału przekładni zębatej wspomagane oprogramowaniem	
Design of gear shaft supported by CAD software	
Michał JUZEK	115
Opiekun naukowy: Grzegorz WOJNAR	
Analysis of stresses and deformations of a gear with modified internal structure	
Analiza naprężeń i odkształceń koła zębatego o zmodyfikowanej budowie wewnętrznej	
Matúš KAČÍR, Róbert GREGA	123
Opiekun naukowy: Róbert GREGA	
Budowa stanowiska testowego do badania własności sprzęgieł podatnych	
Development of test equipment for the properties measurement of a flexible coupling	
Piotr KAMIŃSKI, Konrad KRYGIER, Iga DROBINA, Robert DROBINA	129
Opiekun naukowy: Robert DROBINA	
Projekt separatora powietrznego	
Air separator design	
Piotr KAMIŃSKI, Konrad KRYGIER, Iga DROBINA.....	143
Opiekun naukowy: Robert DROBINA	
Aspekt prawny stawiany konstrukcjom technicznym do zastosowań w obiektach na składowiskach odpadów oraz projekt taśmociągów do segregacji odpadów	
Legal aspect of the technical structures applied in landfills and designing of waste separation belts	
Peter KAŠŠAY, Matej URBANSKÝ, Silvia MALÁKOVÁ, Jozef KRAJŇÁK	157
Supervisor: Robert GREGA	
Weryfikacja ekstremalnego sterowania drgań skrętnych	
Verification of torsional vibration extremal control	

Jozef KRAJŃÁK, Peter KAŠŠAY, Matej URBANSKÝ	163
Opiekun naukowy: Robert GREGA	
Badanie elementu sprężystego pod kątem sił potrzebnych do jego ściśnięcia Investigation of the elastic element with regard to the forces required for its compression	
Jędrzej ŁAMACZ	171
Opiekun naukowy: Ireneusz WRÓBEL	
Symulacja procesu wtrysku tworzywa sztucznego do formy z wykorzystaniem programu Moldex Simulation of the plastic injection process into the Mold	
Arkadiusz MACEK	181
Opiekun naukowy: Maciej ZAWIŚLAK	
Analiza wpływu aerodynamiki lusterek samochodu ciężarowego na zużycie paliwa The analysis of wing mirrors aerodynamics impact on fuel consumption of heavy duty vehicle	
Mateusz MOTYKA	193
Opiekun naukowy: Ireneusz WRÓBEL	
Analiza MES procesu zgrzewania elektrycznego oporowego Simulation of the spot welding process using the FEA	
Sławomir OBERZIG, Arkadiusz TRĄBKA	203
Opiekun naukowy: Arkadiusz TRĄBKA	
Analiza wytrzymałościowa ramy nośnej pojazdu terenowego o napędzie elektrycznym Strength analysis of the carrier frame of the off-road electric vehicle	
Kamil OSTAPOWICZ	213
Opiekun naukowy: Piotr DANIELCZYK	
Metoda bezsiatkowa a metoda elementów skończonych – studium przypadku Meshless method versus the finite element method - a case study	
Łukasz POLOCZEK, Michał WILKOSZ, Piotr CZECH, Mariola SATERNUS, Henryk KANIA	223
Opiekunowie naukowci: Piotr CZECH, Mariola SATERNUS, Henryk KANIA	
Wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych typu MLP do predykcji zanieczyszczenia powietrza na podstawie danych pogodowych ze stacji pomiarowej Application of MLP neural networks for prediction of air pollution based on weather data from a measuring station	

Samuel SIVÁK, Silvia MALÁKOVÁ, Matúš LAVČÁK, Michal PUŠKÁR, Peter KAŠŠAY	241
Opiekun naukowy: Silvia MALÁKOVÁ	
Opracowanie geometrycznego modelu koła zębatego do oceny sztywności zazębienia z zastosowaniem analizy MES	
Creation of spur gear geometric model for evaluation of meshing stiffness using FEM analysis	
Kinga SKUBISZ, Marek SZCZOTKA	249
Obciążenia ładunku wywołane falowaniem okrętu	
Cargo loads induced by ship motions due to waves	
Piotr SZCZYGIEŁ, Anna KUROWSKA, Anna NIKODEM, Izabella RAJZER	257
Opiekun naukowy: Izabella RAJZER	
Gradientowe rusztowania biologiczne o zmiennej porowatości	
Gradient biologic scaffolds with varying porosity	
Vladimír TLACH, Vladimír STENCHLÁK, Milan SÁGA Jr.	263
Supervisor: Ivan KURIC	
Możliwości monitorowania robotów przemysłowych poprzez system Renishaw Ballbar	
Possibilities of industrial robot monitoring by Renishaw Ballbar System	
Matej URBANSKÝ, Peter KAŠŠAY, Jozef KRAJŇÁK	273
Supervisor: Robert GREGA	
Pneumatyczne elastyczne sprzęgło tłokowe mające zastosowanie w przemyśle samochodowym	
Piston pneumatic flexible shaft coupling applicable in the automotive industry	
Kamil WĘGLARZ, Marcin SIDZINA	279
Opiekun naukowy: Tomasz KNEFEL	
Ocena możliwości stosowania żarówek wykonanych w technologii LED w samochodowych światłach mijania	
Evaluation of the possibility of using bulbs made in LED technology in car light beam	
Kamil WĘGLARZ, Marcin SIDZINA	287
Opiekun naukowy: Tomasz KNEFEL	
Projekt hamowni silnikowej do celów dydaktycznych	
Engine test bench design for teaching purpose	

Michał WILKOSZ, Łukasz POLOCZEK, Piotr CZECH, Mariola SATERNUS, Henryk KANIA.....295

Opiekunowie naukowcy: Piotr CZECH, Mariola SATERNUS, Henryk KANIA

Prognozowaniu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego przy użyciu szeregów czasowych i różnych typów sztucznych sieci neuronowych

Forecasting air pollution with the use of time series and different types of artificial neural networks

Automatyka i robotyka

Automatics and robotics

Andrzej BANAŚ311

Opiekun naukowy: Jarosław JANUSZ

Stanowisko dydaktyczne wahadła odwróconego z napędem śmigłowym

Inverted pendulum didactic stand with propeller drive

Michal BARTOŠ, Ivan KURIC, Martin BOHUŠÍK, Vladimír STENCHLÁK323

Opiekun naukowy: Vladimír BULEJ

Przegląd konstrukcji robotów mających równoległe struktury kinematyczne

An overview of robots with parallel kinematic structure

Martin BOHUŠÍK, Vladimír BULEJ, Michal BARTOŠ, Milan SÁGA Jr.....335

Opiekun naukowy: Ivan KURIC

Roboty humanoidalne we współczesnym świecie

Humanoid robots in the world

Piotr KAMIŃSKI, Nikodem KOWALSKI, Mikołaj POLOCZEK, Artur PEZDA, Iga DROBINA.....345

Opiekun naukowy: Robert DROBINA

Projekt dydaktycznego manipulatora

Teaching manipulator project

Marcin LACH361

Opiekun naukowy: Daniel JANCARCZYK

Projekt i realizacja systemu wizyjnego z wykorzystaniem kamery i sterownika PLC

Design and implementation of a vision system using a camera and PLC controller

Laura LACHVAJDEROVÁ, Jaroslava KÁDÁROVÁ, Marek MIZERÁK, Ján KOPEC.....371

Supervisor: Peter TREBUŇA

Przegląd postaci robotów grających w football stołowy

Overview of developed robotic table football solutions

Adrian MOSLER, Arkadiusz TRĄBKA	379
Opiekun naukowy: Arkadiusz TRĄBKA	
Analiza numeryczna sterowania ruchami roboczymi żurawia wieżowego	
Numerical analysis of control of tower crane working movements	
Michał RAJZER	389
Opiekun naukowy: Natalia OSIŃSKA	
Niskobudżetowy prototyp spektrofotometru Open Source	
Open source low cost spectrophotometer prototype	
Anhelina UHGRIN, Henrietta BÁN	393
Opiekun naukowy: Vitaly GERASIMOV, Alexander MOLNAR	
Dodatkowy naturalny system ogrzewania domu	
Additional natural heating system of house	
Artur ZAWADA	399
Opiekun naukowy: Jacek RYSIŃSKI	
Analiza kinematyki ruchu ramienia robota humanoidalnego	
Kinematic motion analysis of the robot arm	
Piotr ZYZAK, Piotr KOŁODZIEJCZYK	409
Opiekun naukowy: Piotr ZYZAK	
Projekt oraz wykonanie robota wraz ze sterowaniem bezprzewodowym	
Design and execution of the robot with wireless control	
INDEKS NAZWISK - INDEX OF NAMES	431

Anhelina UHGRIN¹, Henrietta BÁN²

Opiekun naukowy: Vitaly GERASIMOV³, Alexander MOLNAR⁴

DOI: <https://doi.org/10.53052/9788366249837.37>

DODATKOWY NATURALNY SYSTEM OGRZEWANIA DOMU

Streszczenie W artykule opisano rozwój systemu pozyskującego ciepło z przestrzeni poddasza domu. Potwierdzono, że taka energia cieplna może być używana do częściowego ogrzewania wewnętrznej przestrzeni domu. Zaproponowany system jest sterowany za pomocą mikrokontrolera wykorzystującego czujniki temperatury oraz przewody wentylacyjne zainstalowane w stropach budynku.

Słowa kluczowe: ogrzewanie, czujniki, mikrokontrolery

ADDITIONAL NATURAL HEATING SYSTEM OF HOUSE

Summary This paper presents the results of the development of a system for using heat from the attic space of the house. It has been established that this heat energy can be used for partial heating of the interior space of the house. The proposed system is controlled by a microcontroller system using a temperature sensors and flow ducts installed in the ceiling of the house.

Keywords: heating, roof, house, sensors, microcontroller.

1. Introduction

The problem of home heating is currently receiving a lot of attention. The price of fossil energy sources has increased significantly in recent years and continues to rise.

¹ Mukachevo State University, Faculty of Economics, Management and Engineering, ugrinangelina801@gmail.com

² Uzhhorod National University, Ukrainian-Hungarian Educational Institute, Department of Physics and Mathematics, specjalność: Physics, galdavidagu7@gmail.com

³ Ph.D. Mukachevo State University, Faculty of Economics, Management and Engineering, vitgerv@gmail.com

⁴ Dr., Prof., Uzhhorod National University, Department of the Physics of Semiconductors, alex.molnar@uzhnu.edu.ua

Therefore, the problem of finding alternative and affordable home heating systems is an urgent problem for today [1,2,3].

2. Implementation

The authors noted that by additional heating of the house, natural heat can be used, which is accumulated in the attic of the house due to direct heating of the roof by solar light radiation [4]. The proposed technique makes it possible to additionally heat the living quarters of the house due to the controlled redirection of the airflow from the upper structure of the house to the lower ones. Eventually, this technique is effective only at certain times of the year - in spring and early summer. This period is characterized by the thermal activity of the sun at a relatively low ambient temperature. The latter gives the effect of an uncomfortable stay in the house. The proposed heat redirection system is active and based on an automated monitoring and control system implemented through air temperature and airflow sensors (Fig.1).

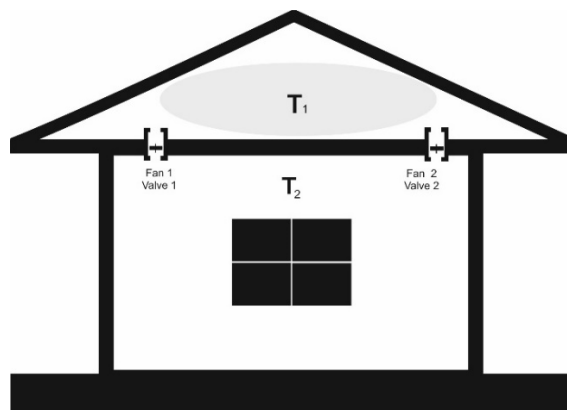


Figure 1. Diagram of the organization of air circulation from the attic to the interior of the house.

The implementation of this project is planned to be realized through the control modules of the Texas Instruments company, namely based on the MSP430 [5]. Indication of the state of the main parameters of the device is displayed on the LCD display module. These modules are similar to the Arduino system, and may well be implemented on their basis as well. Technically, the structure consists of two air vents mounted in the ceiling of the upper floor of the room, which in turn open into the attic space of the house. The first ductworks to bring warm air into the room, and the second to pull it back into the attic. Thus, the air circulation system is looped.

For a specific implementation, the project should take into account several points. The first of them is forced air circulation through the use of electric air fans. Without them, air circulation will naturally be slow and the effect of using the entire design is minimal. The second point is the inclusion of air filters in the circuit, especially in the inlet part of the duct (first duct). This is because that the air in the attic is very dusty, and its further ingress into the living space is very undesirable. And finally, the third point is the use of valves in the duct system. Since the use of this system is episodic,

the use of a closing valve will make it possible to mechanically disconnect the ventilation system from functioning.

The control of the entire system is planned to be assigned to a microcontroller module, which, according to signals from sensors, will control the operation of the intake and exhaust fans. The main monitoring parameter will be the temperature differential between the room and the attic - the larger it is, the more speed (or time) the flow fans will turn on. The use of an intelligent system for monitoring and controlling fans can reduce the noise level from their work, as well as reduce the level of energy consumption in general. Also, an additional parameter that improves the efficiency of this system will be the inclusion of airflow sensors. The use of the latter will lead to better performance of the system but will naturally lead to the greater complexity of the design of the system. The generalized algorithm of air circulation system operation is presented in Fig. 2.

In addition to the above, taking into account the area (volume) of the attic space, as well as, the interior space can increase the operation of the entire system. The higher the indicators for the upper room and the smaller it is for the lower one the more efficient the work of the proposed system becomes. The use of galvanized iron as a roofing material leads to better and higher heating of the space.

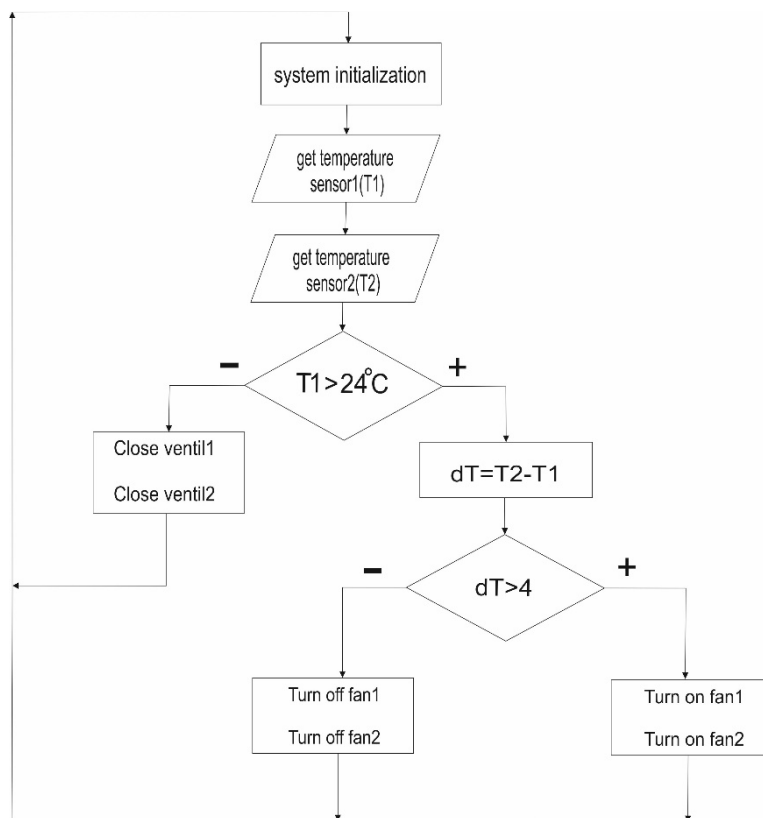


Figure 2. Generalized algorithm of air circulation system operation.

3. Hardware and Software implementation

The implementation of this project involves the use of microcontroller modules from Texas Instruments.



Figure 3. Example of using a ready-made microcontroller module a TI with LCD display.

This company allows you to use specialized modules on an available component base. First of all, these are the products of the CapTIvate and Ultrasonic Sensing Design line. CapTIvate Design Center's specialized software is designed to develop applications with touch devices based on CapTIvate microcontrollers. With this tool, you can configure the CapTIvate module in graphical mode and start working on a project containing touch controls as soon as possible.

Similar Ultrasonic Sensing Design Center software has been developed for Ultrasonic Sensing microcontrollers. In addition to the module configuration utility in graphical mode, this software package contains many ready-made libraries with examples of their application.

The software development tools, which were used to develop, include Code Composer Studio (with unlimited possibilities and a huge library of ready to use solutions), IDE Energia integrated development environment for Arduino compatible developments [6] or MSPWare-Advanced system. To improve energy efficiency, we used separate optimizers such as EnergyTrace software.

4. Conclusion and summary

Thus, modern houses use more and more technologically advanced materials, and the space under the metal roofing from which the roofs of houses are usually composed, are exposed to strong heating under the influence of direct sunlight. Using this heat to create comfortable life support in the house and free of charge is an alternative to expensive gas or a fireplace, which ultimately leads to the preservation of the environment and the budget of the residents.

REFERENCES

1. ZAUGG A.: The Complete Handbook of Solar Air Heating Systems. Knowledge Publications. 2009.
2. TYMKOW P., TASSOU S., KOLOKOTRONI M., JOUHARA. H.: Building Services Design for Energy Efficient Buildings. Routledge. 2020.
3. ATHIENITIS AK.: Thermal Analysis and Design of Passive Solar Buildings (Best (Buildings Energy and Solar Technology)). Routledge. 2020.
4. GEVORKIAN P.: Alternative Energy Systems in Building Design. McGraw-Hill Education. 2009.
5. JIMÉNEZ M., PALOMERA R., COUVERTIER I.: Introduction to Embedded Systems: Using Microcontrollers and the MSP430. Springer, 2014.
6. Web: <https://energia.nu/>

