



S odbornou podporou mezinárodního kolegia vysokoškolských pedagogů vydává Ing. Jan Chromý, Ph.D., Praha.

18. ročník

3/2021

Media4u Magazine

ISSN 1214-9187 Čtvrtletní časopis pro podporu vzdělávání

The Quarterly Journal for Education * Квартальный журнал для образования

Časopis je archivován Národní knihovnou České republiky, od června 2015 je časopis indexován v databázi ERIH Plus. Časopis je na seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik, který vydává Rada pro výzkum, vývoj a inovace ČR.

NA ÚVOD

INTRODUCTORY NOTE

Vážení čtenáři,

s počátkem nového školního roku přeji všem žákům, studentům, a všem kteří se na jejich vzdělávání podílejí, klidný a obvyklý průběh školního roku.

Zejména doufám, že problémy s Covidem budou minimální a nebudou ovlivňovat pedagogické ani jiné procesy a tím i život nás všech.

Připomínám, že do 20. listopadu 2021 je možné zasílat příspěvky na mezinárodní konferenci Média a vzdělávání 2021/Media and Education 2021.

Účast na konferenci včetně publikování příspěvku ve sborníku je zdarma. Více informací získáte pod odkazem v levé dolní části úvodní webové stránky časopisu Media4u Magazine nebo přímo na adrese

<http://www.media4u.cz/konference.php>

Média a vzdělávání 2021



Media and Education 2021

Konferenci spolupřádají:

- Časopis Media4u Magazine;
- Katedra didaktiky ekonomických předmětů, Fakulta financí a účetnictví, Vysoká škola ekonomická v Praze;
- Katedra UNESCO Filosofie lidské komunikace, Charkovská národní technická zemědělská univerzita jm. Petra Vasylenka.

Závěrem tradičně děkuji doc. René Drtinovi za sazbu časopisu.

Ing. Jan Chromý, Ph.D.
šéfredaktor

OBSAH

CONTENT

Tamar Kapanadze

Přístupy ke kvalitě vzdělávání

Approaches to the Quality of Education

Nino Gorgiladze

Výzvy nouzového distančního vzdělávání v lékařských vzdělávacích programech v Gruzii

Challenges of Emergency Distance Education on Medical Education Programs in Georgia

René Drtina - Jaroslav Lokvenc

Jsou exkurze ve výuce technických předmětů přežitkem?

Are the Excursions of Relic in the Teaching the Technical Subjects?

Lenka Holečková

Podnikání v době koronaviru očima studentů

The Students' View on Business at the Time of COVID-19

Iva Košek Bartošová - Yveta Pohnětalová

Jazyková paměť žáků 4. a 5. ročníků základních škol ve vztahu k hudbě

Language Memory of Primary School Pupils at 4th and 5th year in Relationship to Music

Pavel Cyrus

Analýza technických řešení venkovních vodojemů z pohledu učitele přírodovědných a technických předmětů

Analysis of Technical Solutions for Outdoor Reservoirs from the Perspective of Science and Technology Teachers

Michal Choma

Analýza senzorů pro výučbu fyziky

Analysis of Sensors for Teaching Physics

Tamar Kapanadze

Univerzita Grigola Robakidzeho, Tbilisi
Grigol Robakidze University, Tbilisi

Abstrakt: Zvyšování kvality vzdělávání je jednou z hlavních výzev v naší oblasti. Jeho řešení vyžaduje několik zásadních okamžiků, jako je zlepšení infrastruktury, odborná podpora vedení školy a výuky, zvýšení financování. Článek pojednává o přístupech a kritériích kvality vzdělávání v různých zemích.

Abstract: Improving the quality of education is one of the main challenges in our field. Its solution requires several essential moments such as improvement of infrastructure, professional support of school management and teaching, an increase of funding. The article discusses the approaches and criteria of different countries to the quality of education.

Klíčová slova: cíle kvalitního vzdělávání, cíle udržitelného rozvoje OSN.

Key words: quality education goals, UN sustainable development goals.

INTRODUCTION

Globalization is addressing the issue of education at the local, regional or international level with all urgency. The United Nations are spending hundreds of millions of dollars to improve education around the world. These processes are interesting to the leaders of educational organizations because they put quality education on the agenda. As far as education is an abstract noun, and at the personal level - mainly the competence of a person's responsibility - it is not easy to define the concept. Determining measurable indicators of quality education is even more difficult. We have selected the best and most relevant approaches in the world to address this problem and analyze their criteria according to ethical structures. The paper seeks criteria and indicators for quality education in formal texts and programs of education policy, such as Sustainable Development Goals, Criteria or components of the Norwegian, American, largest international financial institution - the World Bank. Some of the existing concepts of quality education focus on human capital, while others focus on human rights. According to the first concept, inequality is a natural phenomenon and any attempt at equality will turn out to be violent for society. The concept, for fear of socialism and/or communism, opposes all manifestations of the welfare state, but here one important question arises - how will the education reform be implemented or the

most important factors for the welfare state: Will social security, economic equality, and social justice be neglected?

The welfare state cares for the equal socio-economic development of its citizens, its health and social protection, decent housing, employment, equal access to education, science, culture, and sports. In doing so, it protects human rights and guaranteed freedom, thus fulfilling the function of statehood. Adherents of the human rights-oriented concept of quality education base their discourse on the constitutional provisions of the welfare state. The conceptualists of cultural capital appear to be apologists for the meritocratic form of government. Such an approach increases the risk of a new type of transparent autocracy at the level of the educational organization; Quasi is paganizing the market economy; Replaces professionalism with accreditation and qualification; In an artificially created conflict between professionalism and efficiency, prejudice chooses in favor of the other; The environmental pressure on the educational organization to deviate from traditional values, to form a new mentality of the teacher is always justified; All this wraps quality education in complete obscurity.

The human rights-oriented concept of quality education is also unconvincing. The provisions of quality education for all children, not a single academically retarded student give any document

the touch of a romantic utopia. The impression is created as if the mind is fighting reality, not for its improvement but the complete collapse of the executive system. Everything sounds like the story of the mythical resistance of Eurystheus and Heracles, but this is a different talking topic, and we will discuss about it another time. The reality, however, is shaped by the entry of academic capitalism into the classrooms: schools and colleges are embroiled in a life-and-death struggle. It is becoming more and more difficult for small schools and educational organizations to exist.

1 QUALITY EDUCATION FOR GLOBAL DEVELOPMENT GOALS

On September 18, 2000, the UN General Assembly Resolution 55/2 approved the Millennium Development Goals (MDGs). In 2015, at the UN headquarters, the leaders of 193 countries agreed on 17 Sustainable Development Goals and 169 Tasks (SDGs). The fifth anniversary of their adoption will be celebrated on September 25 this year.

The dispute over the implementation of the MDGs and its relevance to the needs of all signatory countries remains unresolved. Countries share innovative experiences and knowledge. Complicating matters is the fact that the governments that signed the SDGs will no longer be in power by 2030.

The principles of three-dimensional sustainable development are:

- Social Inclusion;
- Environmental sustainability;
- Economic development.

Of these three pillars, environmental sustainability is the most important because both society and the economy exist in it - in a larger system. Environmental sustainability meets the demands of the present so as not to jeopardize the ability of future generations to meet their needs

Economic development is not economic growth, it is expanded reproduction and gradual qualitative and structural positive changes in the economy, productive forces, education, science, culture, living standards and quality of life, human capital. Economic development involves the development of social relations, so it differs in a particular socio-cultural reality according to the specifics of the technological structuring of the

economy and the specificity of the distribution of material wealth. This is the process of realization, improvement of the standard of living, human dignity, and rights.

As mentioned, AGM priorities are reflected in (MDGs). The main target here is to fight the root causes of poverty and inequality. Strengthening the rule of law, eradicating corruption, combating discriminatory traditions and norms, and activating marginalized groups through better-planned and informed initiatives are considered the way to achieve the goal.

The SDG is a document of international importance, binding on governments around the world. The author is unknown because it is copyrighted by the United Nations. Quality education is one of the principles of the document and not the only one. Nevertheless, the views are that quality education in terms of a human rights-oriented concept.

The eventual overcoming of poverty, inequality, and disease, as well as the achievement of ecological security, peaceful development, and universal employment, requires a transition to the principles of the Millennium Development Goals. One of the goals of sustainable development is to ensure inclusive and equal education and to create opportunities for continuous learning for all. In achieving the goals of sustainable development, special importance is attached to quality universal education, which includes the following stages and areas:

- Preschool development;
- Primary and secondary education;
- Vocational and higher education;
- Development of reading, writing, and counting skills;
- Raising awareness of human rights, world culture, and citizenship, values.

In this sense, the universality of quality education is the basic value of achieving the goals of sustainable development.

Preschool, primary and secondary education is defined as free, quality, equality, and effective education, while vocational and higher education is also with high quality and equal access. Values of formal education: Sustainable development and sustainable living, human rights, world culture, world citizenship, value awareness, cultural diversity, and awareness of the contribution of

culture are the values to be achieved through quality education.

While the right to quality education for the purposes of sustainable development, human rights, and the constitution seem to be guaranteed, its realization remains a major problem for all.

Still, what is quality education and how is it defined in developed countries.

1.1 Quality education - Norwegian criteria

Six criteria for the quality of education have been developed by the Norwegian Agency for Development and Cooperation, which coexists with the Norwegian Ministry of Foreign Affairs. The paper discusses quality education from the concepts of environmentalism and human rights. It has an area of operation, at least at the national level and at the maximum - throughout Europe, but it is not mandatory. The author is also unknown here, and the Norwegian Agency for Development and Cooperation is copyrighting the document. The main goal of the document is to realize quality education.

Six criteria for the quality of education presented by the Norwegian Agency for Development and Cooperation:

- I. Teacher and teaching methods;
- II. Educational content;
- III. Learning environment;
- IV. School management;
- V. Prerequisite for teaching;
- VI. Funding and organizing.

Teacher and teaching methods - the first component of quality education. Teacher evaluation criteria are qualification documents; Interactive teaching/learning methods; Harmonizing student differences in the learning environment; Access to high-quality training materials and resources to meet the requirements of the National Curriculum; Being in class/with/at the required time, with sufficient regulations; The correlation of the teacher's salary with his and his family's vital needs and decent activities; Time and finances needed to cover the distance from home to work.

Teachers who fail to receive a proper fair wage become less motivated. The balance of energy consumption-recovery in them is disturbed, which puts them at least in danger of professional burnout. If a teacher needs two or three hours

to get to school, he or she will not be able to form a proper mood and will constantly ignore the most important issues in the teaching process.

Educational content - the second component of quality education. Its evaluation criteria are the relevance of national and school curricula to the study material; Orientation of learning resources to the development of literacy and digital competence skills; development of knowledge and basic skills in NC, such as: Maintaining hygiene, healthy eating, setting an agenda, protection from HIV, conflict and risk management, protection against logical falsifications and propaganda, equal protection of freedom of expression and human dignity, understanding of other important national and international issues.

Learning environment - the third component of quality education. Its research is possible through the following questions: Is the learning environment healthy, safe, secure, adapted for both boys and girls? Is there an inclusive learning environment for children with disabilities? Do students learn to respect each other and the environment? Do teachers work together to ensure a healthy and secure learning environment? Do teachers punish students? Are parents and community members involved in building a hospitable school?

School management - the fourth component of quality education. His study is based on the following questions: Does the school work properly? Does he pursue national interests? Is the school schedule well-organized? Is the school administration transparent? Can all interested parties see the attraction-management of financial and other resources? Are there clear parameters of teacher action on how to teach, interact with students, parents, colleagues? Is teacher respect observed in pedagogical and school boards? Prerequisite for teaching - the fifth component of quality education. The study of this component is based on the following questions: What experience does the student have in school? What can this adventure be compared to, what is its paradigm? Have the student experience dealing with fatal problems such as natural disasters, violence, ethnic cleansing, genocide, child labor, cancer, or AIDS? Does the student grow up in an environment where boys and girls, rich and poor, people of different nationalities and religions have unequal opportunities? How different is the spoken language at school and at home? Is the

student hungry or hungry when he or she or she comes to school? Who has an allergic or chronic disease? Does the student walk a long way to school and home?

Funding and organizing - the last and key parameter of quality education. Its realization is the responsibility of the state. If the school does not receive adequate funding and does not follow clear guidelines, it will not be able to provide high-quality education. However, each school must be independent in managing and disposing of its own resources. He must be able to use the property and values at his disposal for development in a way that it can with the best implement. The aim of general education in Norway is to achieve quality education. To achieve the goal, the document defines the orientations of the teacher's behavior; These are research and evaluation of one's own activities; Possession and use of interactive teaching methods; Building and forming a social group; Selection and use of high-quality training materials; Class control, support, encouragement, and development; To serve one's cause with dignity, even if one is not awarded a Medal of Honor; Use of resources, development of competencies; Organizing, caring for and protecting the environment; Recognition and encouragement, collaboration and accountability; Thoughtful, planned, synchronized and coordinated behavior, responsible action to pursue national interests; Proper time planning and redistribution; Use of a variety of means of communication; management of office and clerical activities; Appreciation, recognition, career growth and promotion of teachers; Compiling a hidden curriculum; Psychological assistance and psycho rehabilitation; Non-formal and informal education; Organizing healthy eating; Providing first aid; Transportation; Compilation of the pedagogical-educational history of the person. Norwegian quality education is based on the following values:

- Teacher personality (salary/transportation costs and sufficient time), teacher proven qualifications, ESG, individualism, volunteerism, social group, community; Relevance between plan and resource, literacy and digital competencies, hygiene, healthy eating, self-organization, national and international issues;
- Individualism, human respect, healthy and protected learning environment, non-violence, openness, and hospitality;

- Good organizational management, national interests, loyalty, time, transparency, accuracy, respect for the teacher; Student's past life, socio-cultural environment, health status, mood, cultural capital.

2 QUALITY EDUCATION - WORLD BANK CRITERIA

The following six criteria for the quality of education have been developed by the World Bank. The document is a project funded by education reform in some African and Latin American countries and is mandatory there. In general, it is a highly interesting resource for specialists and experts interested in the issue. Quality Education Criteria The complex financial and content reporting process goes through a project development cycle. It can be monitored in the same way as the implementation of the UN SDGs, both by individual countries and by aggregate reports. The document discusses quality education in part from the concepts of human rights and in part from human capital concepts. It is quite close to the criteria developed by the Norwegian Agency for Development and Cooperation. The World Bank reserves the copyright to the document. The main goal of the document is to realize quality education.

The World Bank proposes six key components of education system reform to achieve quality education:

- I. Evaluation,
- II. School Autonomy,
- III. Responsibility,
- IV. Teacher,
- V. Early Childhood Development,
- VI. Culture.

2.1 Evaluation

Assessment data is given a crucial load in order to achieve high-quality education. This is important to determine the current state of the education system. If the student reads one word per second and 60 words per minute, he/she will perceive the text as a whole, memorize it and easily find the organic connections between the separate parts. The student's achievements will be further improved if his/her reading skills are monitored in accordance with the standards and procedures. Student assessment systems are useful when information is technically sound, under-

standable, and widely disseminated. In developing and low-income countries, where technical and communication tools are ineffective - rating systems are also faulty. In order to plan future careers, with Cologne's influence, students choose a non-native language for learning. Because of this, students are unable to extract content from what they are reading. Finland has no age group testing at all in preschool and basic education. The only national exam is held at the end of high school.

2.2 School Autonomy

Increasing school autonomy will improve the quality of education. Autonomy includes areas of property ownership, resource acquisition, choice, and decision making. Countries whose students have passed international tests have reformed school autonomy. This reform is closely linked to the authority of schools. Autonomous school: responsibility for its administration rests with the school property; School resources are expanded through the mobilization of social forces; The issue of the urgency of education in the school is highly motivated by the parties involved; The competitiveness of the school at all levels of education is clearly evident. The case of the Netherlands demonstrates how effective school autonomy is and improves the quality of learning. The Netherlands can be considered the country with the longest tradition of an autonomous education structure. There, as in Georgia, all schools are funded by the government, although most schools are governed by boards of trustees. Autonomy helps to increase students' motivation. In this regard, the situation is exemplary throughout Australia, Canada, Finland, and Japan.

2.3 Responsibility

Responsibility is closely linked to autonomy. Allocation of time required for the quality of education and the fulfillment of educational tasks is achieved through accountability. The decision-making power is vested in the local government, the school administration, the students, the parents, and the teaching staff. School autonomy fundamentally changes the management structure and redistributes responsibilities. The reform of the education accountability system in the United Kingdom was implemented on the basis of the Education Act of 1988. The role and responsibilities of various stakeholders were cle-

arly described in the Act. The autonomy of English schools has improved student learning outcomes.

2.4 Teacher

A good teacher does not waste time on the learning process, which leads to an improvement in the quality of teaching. The best situation in this regard is in Finland. The quality of education is what the quality of the teachers working in the system is. Students' motivation and success in the subject also depend on the professionalism and diligence of the teachers. It can be said that the quality of teaching depends on the proper selection of professional staff, the teacher's salary fund, and the constant improvement of pedagogical qualifications. In Finland, a candidate for teaching is selected by the following procedure: National Exam - a three-question problem-solving, elective-final, open, and closed test. The university exam - Assessing information processing, critical thinking, and data analysis, and general literacy skills. Only 20 % of the graduates with the highest scores can become a teacher seeker. An in-depth university interview assessing teaching and learning motivation, communication skills, and emotional intelligence. The university group works on communication, demonstration, and interpersonal relationships. Qualifying Competition (Schools) - Separate schools offer qualifying competitions to high school graduates.

2.5 Early Childhood Development

Increasing attention to Early Childhood Development (ECD) In adolescence, quality intervention in ADR increases productivity; The state saves costs and is the basis for quality education. The basis of a person's learning and well-being is the development of young children. The researches have shown that the incidence of synapses increases at an early age and decreases during primary school age. Jamaica exemplifies the experience of caring for early childhood development.

2.6 Culture

Attention to culture can become an obstacle to the development of cultural status, which is superior to the mother tongue of the state language. The issue is controversial due to its political connotation and sometimes identification with religious values. The fact that children cannot learn their mother tongue has a negative effect on the quality of education. In Georgia, this is

especially noticeable in the occupied territories. The implementation of education reform is dependent, conditioned, and derived from a cultural context. In culture - we mean the values and value orientations about education, governance, compassion, the homeland that exist in a given socio-cultural reality.

3 QUALITY EDUCATION - AMERICAN CRITERIA

The American criteria for quality education have been developed by a particular scientist. It is available to all motivated professionals. The document has no binding significance. Its main goal is to create the necessary environment and attitudes for quality education. The document discusses quality education entirely from the concepts of human capital; Still, it looks pretty conservative. It is completely different from the quality education criteria of SDGs, Norway, and the World Bank. The American vision of quality education creates indigenous notions of discipline, self-discipline, and inner readiness. It is based on clarity completely devoid of allegories of ambiguity and Platonic shadows. The concept of world integrity, voluntariness, and ascension as a result of discovery is also an American sign of the quality of education. Finally, one obvious connection with Stoic asceticism is its resilience, its constant readiness to stop for a turning second, to constantly transform its turning point. The American criteria for quality education apply only to the person and the environment in which he or she is free and thus governed.

Emeritus Philip J. Cook, Professor at the Sanford School of Public Administration at Duke University, identifies five components of quality education:

- I. Rigorism,
- II. Relevance,
- III. Creativity,
- IV. Individualism,
- V. Firmness.

3.1 Rigorism

Rigorism is the moral principle of wordless obedience to the law and its unwavering protection, directed against Laxism and Probabilism. The aim is to create an educational regime and prepare clear, precise questions for the student, during which he collects information, compares them

with each other, analyzes, goes to the original solution, writes, speaks, creates.

3.2 Relevance

Relevance when selecting. One of the branches of philosophy - epistemology - studies the nature of knowledge (truth, perception, mind, memory, vision), the rationality of knowledge, and faith (justification of faith). Relevance is the object of the study of epistemology, which is revealed in connection with the concept of one topic in relation to the concept of another, and involves deep access to the learning process, the introduction of complex thinking exercises, the generation of open-ended questions, the accuracy of instructions and project-based learning.

3.3 Creativity

Creativity - discovering something new and valuable (idea, theory, composition, invention, work, drawing, etc.). The writings of Sir Ken Robinson are important here. The author perceives the idea of "education for all children" ironically: millions of neglected children are a reality, quality education for all children is a twist. Quality education for all children excludes diversity at the expense of compliance. Education should take equal care of all subjects. Stimulating curiosity in a child is a matter of professionalism of teachers. A teacher leads the child to learn, while a good teacher allows learning and makes it easier. Education culture should focus on learning/teaching and not on exams, standardized tests, diagnoses. Educational should awaken and develop creative talent. For this, it is necessary to define exactly what teaching and learning are, who is a student, how to awaken the desire to learn in a child. The teaching profession should be given a very high status. Responsibilities should be for all children to exclude diversity at the expense of compliance. Education should take equal care of all subjects. Stimulating curiosity in a child is a matter of professionalism of teachers. A teacher leads the child to learn, while a good teacher allows learning and makes it easier.

3.4 Individualism

Individualism - a set of individual characteristics. According to Georg Zimmer, Ulrich Beck Sigmund Baumann, he is accepted as a private man during social change. Male privacy is more asocial than social. A private person may be a

well-known and recognized person in the society, but this is not the subject of this man's interest, he does not aspire here. In the learning process, this is manifested in the individual freedom given to the student when he/she discovers a unique idea, gets acquainted with it, and introduces the news to his/her peers with enthusiasm. The importance of technology may increase here.

3.5 Perseverance

Perseverance is the ethical virtue that signifies the strength of the will, the soul, selfless labor. It is a personality trait characterized by consistency, purposefulness, commitment, and dedication. It is associated with diligence and diligence, achieved through the development of useful habits, which requires a lot of hard work and diligence.

The SDGs, Norway, and World Bank criteria are based on a similar algorithm. In particular, if the teacher has a qualification document, teaches in an interactive way, stays with students for a long time, the staff meets the vital needs of him and his family, i.e., quality education is provided. Such an approach implies continuous external control of the person acting according to a pre-written standardized "pattern", his constant testing, comparison of any change with a predesigned quality standard, and this applies to every part of every professional activity, every fragment.

The components of quality education for Philip Cook come from the integrity, capabilities and personality of the individual. This is a man who does not act on the dictates of circumstances but keeps a watchful eye on him, clearly perceived. This man works continuously to improve the environment. He knows that in pursuit of infinitely larger and smaller sets, it is important to know oneself as self-organized, just, selfless, and cheerful.

CONCLUSION

Implementing quality education at the local level requires an understanding of international global documents and the study of experience. We consider such documents: the Sustainable Development Goals, the criteria, and indicators developed by the Norwegian, American, and World Bank for quality education.

The documents under consideration differ from each other in terms of creation, adoption, distribution area, copyright, necessity, institutionalization, purpose, and other parameters.

Determining the quality of education is related to the interaction of material and intangible realities and phenomena. So this is quite a difficult case.

Quality education, as the goal of an educational organization, has its own values and value orientations, as well as a certain consistency of behaviors, procedural norms. In the above documents, we have analyzed the criteria for achieving the goal according to the ethical structures. It has been found that the interrelationships of values, behaviors, and goals are represented according to ethical models everywhere.

The existing concepts on quality education in the discussed papers focus on both human capital and human rights. At the same time, for the purposes of sustainable development, quality education is more focused on human rights, while in the American standard - the focus is on human capital.

The Millennium Development Goals adopted by the UN General Assembly Resolution 55/2 of 18 September 2000 are reflected in the UN Sustainable Development Goals of 25 September 2015. However, in contrast to the fact that SDG is organically linked to environmental sustainability and economic development, the approach to economic development, social inclusion, and environmental sustainability in MGM has become more holistic.

The universality of quality education for SDG is a basic principle. The values of MGM are sustainable development and lifestyle, human rights, world culture, world citizenship, value awareness, cultural diversity, understanding of the contribution of culture.

The Norwegian six criteria for quality education are a teacher and teaching methods, the content of education, learning environment, school management, a prerequisite for teaching, funding, and organization. Specific teacher behaviors are defined in order to achieve quality education: research and evaluation of one's own professional activities; Rate; Interactive teaching practice, leadership, selection, and use of learning resources, group management, and organization of the environment, qualified communication, career

planning and development, organization of the pedagogical-educational curriculum of the individual. Norwegian quality education is based on important values: Personality recognition, professional appreciation, professional qualifications, volunteerism, sociability, self-organization, non-violence, hospitality, national interests, loyalty, accuracy, socio-cultural environment, mood, cultural capital.

The five American criteria for quality education are rigor, relevance, creativity, individualism, resilience. The criteria are quite flexible and entirely focused on human capital.

The World Bank's six criteria for quality education are assessment, school autonomy, responsibility, teacher, early childhood development, culture.

In terms of sustainable development, the quality education criteria presented by Norway, the United States, and the World Bank show that the quality of education depends on factors other than the educational organization and the education system, be it political, economic, social, cultural or otherwise. Among them, the most important are the attitudes among people. The latter is not harmed by anything as severe as manipulation and simulation. Both of them are saturated with illusions and mistrust, which is the best ground for violence and aggression. Education is closely linked to violence and aggression, not happiness. The goal of education should be to bring joy and happiness to people. If we look at the Global Happiness Index reports, we will see that educational policies around the world are fundamentally flawed.

References

- [1] BALTODANO, M. *Neoliberalism and the demise of public education: the corporatization of schools of education*. International Journal of Qualitative Studies in Education, Volume 25, Issue 4, 2012; pp.487-507. <https://doi.org/10.1080/09518398.2012.673025>. ISBN 978-1-880124-61-1.
- [2] DAWSON M. - BAUMAN, B. *Giddens and our understanding of politics in late modernity*. Journal of Power, Vol.3, Issue 2, 2010; pp.189-207. ISBN 978-1-880124-61-1.
- [3] DUMAY, X. - DUPRIEZ, V. *Educational quasi-markets, school effectiveness and social inequalities*. Journal of Education Policy, Vol.29, Issue 4, 2014; pp.510-531. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02680939.2013.850536>. ISBN 978-1-880124-61-1.
- [4] GURBO, M. *Why are Sustainable Development Goals Important? The Institute for Development of Freedom of Information (IDFI) Project of Supporting the Implementation of UN Sustainable Development Goals in Georgia*; https://idfi.ge/en/why_does_sdgs_matter ISBN: 978-0-9763229-5-5.
- [5] HANUSHEK, E. A. - RIVKIN, S. G. *How to Improve the Supply of High Quality Teachers, Paper Prepared for the Brookings Papers on Education Policy*, 2003; pp.14-19. ISBN 978-92-64-07748-5.
- [6] MONTEIRO, A. R. *Main Approaches to Education Quality, The Teaching Profession - Present and Future*, New York, 2015; pp.7-17 ISBN 978-0-387-79053.
- [7] MONTEIRO, A. R. *The Teaching Profession - Present and Future*. New York, 2015. ISBN 978-0-387-79053.
- [8] KEREM, Ö. *Transparent autocracies: The Extractive Industries Transparency Initiative (EITI) and civil society in authoritarian states*. Journal: The Extractive Industries and Society, Vol.4, Issue 4, November 2017; pp.816-824 ISBN 0 11 341229.
- [9] *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, United Nations Department of Economic and Social Affairs. UN DESA, 1987; p.41. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.Pdf> ISBN 9780299129842.
- [10] *Tracking Spending on the SDGs*. <https://www.internationalbudget.org/wp-content/uploads/tracking-spending-sustainable-development-goals-ibp-budget-brief-2017.pdf> ISBN 0-9707700-4-9.
- [11] ABADZI, H. *Efficient Learning for the Poor: New Insights into Literacy Acquisition for Children*. International Review of Education. № 54(5-6), 2008; pp.581-604. ISBN1-85000-601-6.

Kontaktní adresa

Tamar Kapanadze, PhD student
e-mail: kapanadzetamuna0@gmail.com

VÝZVY NOUZOVÉHO DISTANČNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ V LÉKAŘSKÝCH VZDĚLÁVACÍCH PROGRAMECH V GRUZII

CHALLENGES OF EMERGENCY DISTANCE EDUCATION ON MEDICAL EDUCATION PROGRAMS IN GEORGIA

Nino Gorgiladze

Univerzita Grigola Robakidzeho, Tbilisi
Grigol Robakidze University, Tbilisi

Abstrakt: Příspěvek pojednává o výzvách a obtížích nouzového distančního vzdělávání v lékařských vzdělávacích programech kvůli Covid-19. Článek je doplněn krátkou sociologickou studií provedenou mezi studenty medicíny a zubního lékařství na různých gruzínských univerzitách. Poskytována je také analýza odborné literatury a legislativních dokumentů.

Abstract: The paper discusses the challenges and difficulties of emergency distance education on medical education programs because of the covid-19. The article is supplemented by a short sociological study conducted among medical and dental students of different Georgian universities. Analysis of the scientific literature and legislative documents are also provided.

Klíčová slova: Covid-19, nouzové distanční vzdělávání, lékařské vzdělání.

Key words: Covid-19, emergency distance education, medical education.

INTRODUCTION

Social distance and isolation have been identified as one of the principal tools in the fight against the coronavirus (Covid-19) discovered in late 2019. Many institutions worldwide, including educational institutions, have been closed, and the work or study process has shifted entirely to online platforms [1].

Distance education is not novel to the modern world [2], [1] In the developed countries of the world, distance learning has long been tried and tested, and the system is much more sophisticated and effective. Several universities operate fully remotely or offer at least one distance learning course. About 81 % of the leading U.S. higher education institutions have a distance learning experience. Turkey also has a good remote learning practice, with many students receiving such type of education [3].

Since the Georgian education system did not have distance education experience in the past, it had to switch to a new format of teaching in force majeure mode, which created some difficulties and discomfort for both educational institutions and students. Especially for medical school students, for whom the development of practical skills along with theoretical knowledge is a necessity.

The transition to distance education was defined as a temporary measure, only for the spring term of the 2019-2020 academic year. However, due to the high incidence rate, it was extended to the 2020-2021 academic year [4], [5] From March 1, 2021, higher education institutions were allowed to conduct the practical, laboratory, clinical and examination components of the educational program in the classroom [6]. Most of the higher education institutions implementing medical education programs continued their teaching process with a hybrid model - the combination of distance and classroom learning.

Given the urgency of the issue, the paper aims to identify the challenges and difficulties facing medical education system as a result of the transition to emergency distance education and to analyse the attitudes of medical students towards distance learning.

1 BACKGROUND

At the end of 2019, after being discovered in the city of Wuhan, Hubei Province, the People's Republic of China, a new coronavirus (COVID-19) disease spread rapidly around the world. On January 30, 2020, the World Health Organization (WHO) declared a state of an international pub-

lic health emergency, and on March 11, it declared a pandemic [7].

Following the WHO social distancing policy and the announcement of a lockdown by the governments of the countries, educational institutions were forced to switch from classroom to distance learning [1].

Distance education is a proven practice for the world's leading universities. It has been successfully implemented for many years, which is facilitated by the development of information and communication technologies, which, in turn, allows students to gain quality knowledge and relevant academic degrees regardless of geographical distance [8].

Distance education in response to the emergency crisis differs from well-planned distance learning experiences. After discussing the terminology, the academic community agreed that "emergency remote teaching" (ERT), "emergency remote education" (ERE) or "emergency distance education" (EDE) are relevant alternative terms to contrast them from the well-established online/distance education [9], [10].

For universities with the remote teaching experience, the transition to emergency distance education was painless and smooth, while for other traditional, face-to-face learning-oriented universities, the crisis-response migration process was difficult and stressful [1], [9].

The experience of the Georgian education system in terms of distance education before the pandemic was defined by the entry on e-learning at the legislative level. However, the use of e-learning was allowed only within the bachelor's and master's degree programs [11]. Consequently, the teaching process in higher education institutions was mainly in classroom (face-to-face), using different teaching methodologies, where e-learning was used as a tool for the exchange of teaching materials using communication technologies and evaluation.

The pandemics and need for the transition to emergency distance education mode have also led to the refinement of legislation, and in 2020 a new entry was introduced in the Law on Higher Education regarding distance education [11].

Due to social distancing and the "stay home" command, the learning process stopped [7].

Then, all study programs transferred into full Emergency distance education, using several online platforms for study activities (lecture, seminar, group discussion, case analyses, assessment). In some universities, practical sessions and lab courses were replaced with a video simulation and live presentations or postponed until the university is ready to return to classroom learning [12].

In conditions of the COVID19 pandemic, in order to effectively manage the educational process across the country, the National Center for Educational Quality Enhancement has developed and issued guidelines for higher education institutions, such as:

- Advice for institutions concerning quality assurance in e-learning;
- Alternative evaluation methods in e-learning;
- New educational reality - terminology, challenges, recommendations;
- Considerations for quality assurance of e-learning provision.

2 RESEARCH METHODOLOGY

This study is based on qualitative and quantitative research methods. The article also provides an analysis of the scientific literature and regulatory documents. The study consisted of three phases and included:

- 1) Data collection, desk research (scientific literature, normative documentation), quantitative research planning.
- 2) conducting quantitative research, data processing, analysis and reasoning.
- 3) Conclusion and preparation of recommendations.

The aim of the sociological research was:

- 1) To study the challenges faced by medical students as a result of Emergency distance education.
- 2) To study the opinions of medical students towards Emergency distance education.
- 3) Identify the pros and cons of transitioning medical programs to Emergency distance education due to the pandemic.

2.1 Sampling procedures and participants

Specially selected online questionnaires were distributed on social networks and by e-mails (random sampling method). Participation in the

study was voluntary and anonymous; the questionnaire did not require personal information other than gender. In the introductory part of the questionnaire, the respondents were informed about the aims and content of the research.

The survey was conducted in February 2021. The study respondents were students of medical and dental education programs.

2.2 Questionnaire

The questionnaire was semi-structured, with multiple-choice and open-ended questions, a total of 22 questions, divided into 4 blocks:

- 1) general information,
- 2) experience and preferences
- 3) effectiveness and students' academic performance
- 4) satisfaction and quality evaluation.

2.3 Analysis

IBM SPSS 26 statistical software was used for data analysis. The data collected through Google forms, then processed and exported to SPSS for further analysis. Univariate, Bivariate and Multivariate analysis methodologies were used to process the quantitative data. All missing quantitative data were excluded from calculation.

The comments and remarks of participants were processed and analyzed as qualitative data and are presented in the paper.

3 STUDY RESULTS

3.1 General information

A total of 238 respondents participated in the study, of which 215 forms were valid. The respondents were students of medicine (52,1 %) and dentistry (47,9 %) educational programs of different universities of Georgia (1-6 study year). The majority of students surveyed are female (67,9 %) (tab.1).

Tab.1 General information

Statements	Medicine N (%)	dentistry N (%)	Standard deviation
Faculty	112 (52,1)	103 (47,9)	0,501
Statements	Female N (%)	Male N (%)	Standard deviation
Sex	146 (67,9)	69 (32,1)	0,468

Statements	1 N (%)	2 N (%)	3 N (%)	4 N (%)	5 N (%)	6 N (%)	S/D
Study year	19 (8,8)	33 (15,3)	55 (25,6)	61 (28,4)	21 (9,8)	26 (12,1)	1,420

3.2 Experience and Preferences

61,4 % of respondents prefer face-to-face education, while 31,2 % prefer a hybrid form - a combination of classroom and distance learning. However, it should be noted that 74,4 % of students did not have a distance learning experience in the period before the pandemic (tab.2).

Although the main advantages of distance learning are its flexibility, convenient timing and geographical accessibility, 60,4 % of students surveyed do not think that distance education has simplified the learning process, while 58,6 % find it stressful (tab.3).

Tab.2 Experience and preferences

Statements	Yes N (%)	No N (%)	Partly N (%)	Standard deviation
Experience of distance learning before the Pandemic	42 (19,5)	160 (74,4)	13 (6,0)	0,489

Statements	Classroom Learning N (%)	Distance Learning N (%)	Hybrid - A combination of CL and DL N (%)	Standard deviation
Preferences to the learning method	132 (61,4)	16 (7,4)	67 (31,2)	0,915

3.3 Effectiveness and Student academic performance

During distance learning, students face various difficulties, such as attending lectures and accessing study materials (41,8 %), establishing effective and accessible communication with lecturers and classmates (77,7 %), having difficulty mastering clinical subjects (58,1 %) and the development of practical skills (70,7 %) (tab.3).

Tab.3 Likert scale

Statements	Responses					
	Strongly disagree N (%)	Disagree N (%)	Neither agree nor disagree N (%)	Agree N (%)	Strongly agree N (%)	Standard deviation
Distance learning has simplified the learning process	54 (25,1)	76 (35,3)	55 (25,6)	27 (12,6)	3 (1,4)	1,025
With distance learning, I have more time to prepare learning materials before the class	16 (7,4)	60 (27,9)	72 (33,5)	53 (24,7)	14 (6,5)	1,042
Learning-processing of both theoretical and practical subjects is equally easy during distance learning	66 (30,7)	97 (45,1)	41 (19,1)	8 (3,7)	3 (1,4)	0,881
Communicating with lecturers and classmates is much easier during distance learning	70 (32,6)	97 (45,1)	40 (18,6)	5 (2,3)	3 (1,4)	0,885
The distance learning format is completely acceptable to me	46 (21,4)	83 (38,6)	64 (29,8)	17 (7,9)	5 (2,3)	0,972
Distance learning is just as effective as classroom learning	82 (38,1)	91 (42,3)	33 (15,3)	7 (3,3)	2 (0,9)	0,857
Distance learning is more acceptable to me than classroom mode	69 (32,1)	101 (47,0)	35 (16,3)	8 (3,7)	2 (0,9)	0,846
During distance learning, I have problems attending lectures, accessing study materials and other issues	12 (5,6)	50 (23,3)	63 (29,3)	62 (28,8)	28 (13,0)	1,109
The distance learning process is not at all stressful	43 (20,0)	83 (38,6)	47 (21,9)	33 (15,3)	9 (4,2)	1,101
I do not find it difficult to master clinical subjects during distance learning	43 (20,0)	82 (38,1)	51 (23,7)	35 (16,3)	4 (1,9)	1,042
I do not find it difficult to develop practical skills during distance learning	73 (34,0)	79 (36,7)	44 (20,5)	18 (8,4)	1 (0,5)	0,961
The mode of distance learning allows me to guide the learning process myself at a convenient time	52 (24,2)	74 (34,4)	58 (27,0)	24 (11,2)	7 (3,3)	1,065
Effective education can also be accomplished through distance learning	71 (33,0)	83 (38,6)	44 (20,5)	16 (7,4)	1 (0,5)	0,937
The Georgian education system was ready to move to the distance education, which simplified the learning process	67 (31,2)	79 (36,7)	58 (27,0)	7 (3,3)	4 (1,9)	0,936
I would like to continue distance learning on certain theoretical subjects after the end of the pandemic	69 (32,1)	65 (30,2)	44 (20,5)	32 (14,9)	5 (2,3)	1,128

58,6 % of respondents disagree with the flexibility of distance education, while 32,6 % believe that their academic performance has deteriorated.

Despite the difficulties, 31,2 % believe that they have more time for learning and fully processing the material during distance learning. However, only 5,1 % of respondents believe that learning and processing of both theoretical and practical material are equally simplified.

Distance education is entirely acceptable to only 10,2 % of respondents. However, distance education is more acceptable than classroom learning for only 4,6 %.

Distance education is not as effective as classroom learning for 80,4 % of respondents. 71,6 % of respondents disagree with the opinion that quality medical education is possible through distance learning.

3.4 Satisfaction and quality evaluation

The majority (67.9 %) of students surveyed believe that the education system was not ready to move to the distance education. In terms of satisfaction and quality of teaching, 74 % of respondents believe that the quality of teaching during distance learning has deteriorated, 21,9 % consider teaching quality has remained the same, un-

changed. Only 4,2 % think that the quality of teaching has improved (tab.4).

When asked whether they would like to continue the distance education on certain theoretical subjects after the end of the pandemic, 62,3 % are against it, 20,5 % have a neutral position (neither agree nor disagree), and only 17,2 % express a positive attitude.

Tab.4 Education Quality and Academic performance

Statements	Worse N (%)	Same, not changed N (%)	Improved N (%)	Standard deviation
In relation to classroom learning during distance learning, Education Quality is	159 (74,0)	47 (21,9)	9 (4,2)	0,544
During distance learning, my academic performance status	70 (32,6)	113 (52,6)	32 (14,9)	0,667

3.5 Results of qualitative data analyses

In response, students provided 146 qualitative replies, which have been grouped into 3 broad problematic domains:

1) Technical and financial problems

(81 responses)

The majority of respondents reported difficulties in accessing the internet and poor internet connection, which prevents them from attending the lecture process. It is noteworthy that there is a lack of appropriate technological equipment and malfunctions of training platforms, which hinders the efficiency of the training process.

Tuition fees, additional costs related to mobile internet and utility services burden for students and their families throughout the lockdown and the economic crisis.

2) Problems connected to the learning process

(102 responses)

The difficulties associated with the learning process are complex. The given teaching format does not meet the requirements of medical education and does not provide the competencies defined by the medical educational programs, which directly affects the quality of education. According

to the respondents, the distance learning process is "boring" and "superficial". Besides, the derangement of the learning process and the reduced time of distance meetings (40 minutes) make it difficult to ask questions and discuss, which hinders comprehension of theoretical subjects and students have difficulty mastering theoretical material. Furthermore, it is difficult to develop technical and practical skills by carrying out seminar and laboratory training incompletely, remotely without special equipment, molds or simulators.

The evaluation system is not transparent, and as they say, "unfair" and "incomprehensible". Communication between students and professors is complicated due to the computer skills of the academic staff and the teaching methodology that is not compatible with distance learning.

3) Learning materials

(57 responses)

Issues related to the access to learning material are: uniformity of university e-library, lack of e-versions of medical books, bad quality of existing e-versions, that are poorly scanned e-books are barely readable. As for hard copies, students do not have physical access to the university libraries during distance education and are unable to purchase them due to the economic crisis caused by the pandemic.

CONCLUSION

The Covid-19 pandemic emergency has challenged the education system with no distance learning experience. The process of transitioning from a traditional, classroom-based teaching methodology to a new format has been complicated, causing confusion and ambiguity for both academic staff and students.

The conducted sociological research does not allow generalization on the whole population; however, it clearly shows the shortcomings in the system. It is clear that the medical education system was not ready for rapid change and could not effectively cope with the conditions necessary for the educational programs. However, it has become clear that completely distance education is entirely inappropriate for clinical subjects and laboratory studies.

The study results revealed such significant weaknesses as the education quality, the inconsistency

of the methodology of teaching in medical education programs with full distance learning, lack of e-learning resources, low digital competencies and neglect of the role of technology in medical education.

Significant problems have been eliminated in the current process, improvement measures have been performed, legislative acts have been revised, the education system has been adapted and improved to some extent, but the quality support of education remains a significant problem. Besides, the learning outcomes of the distance learning

courses and the competencies of the graduates are not known.

To solve the issue, it is essential to take complex improvement measures, promote the introduction of information technology, refine the teaching methodology and adapt it to the specifics of the educational program. Quality medical education is essential for the training of a physician with relevant, deep clinical knowledge and skills and, consequently, for the development of the country's healthcare system.

References

- [1] ADEDOYIN, O. A. - SOYKAN, E. Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *International Learning Environments*. 09 02, 2020, pp.1-13.
- [2] BOZKURT, A. From Distance Education to Open and Distance Learning: A Holistic Evaluation of History, Definitions, and Theories. In Sisman-Ugur, S. - Kurubacak, G.. *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism*. IGI Global, 2019, pp.252-273.
- [3] RUGZAR, N. S. Distance Education in Turkey. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*. 04 2004, Vol.5, 2, pp.22-32.
- [4] GOVERNMENT OF GEORGIA. *Measures implemented by the government of Georgia against Covid-19*. Government of Georgia. Tbilisi: s.n., 2020.
- [5] MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE, CULTURE AND SPORT OF GEORGIA. *On Amendments to the Order N778305 of the Minister of Education, Science, Culture and Sports of September 4, 2020 "On the implementation of the educational process by higher education institutions operating on the territory of Georgia in the 2020-2021 academic year*. 28105169. Ministry of Education, Science, Culture and Sport of Georgia, 09-11-2020.
- [6] MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE, CULTURE AND SPORT OF GEORGIA. *On the implementation of the educational process by higher educational institutions and institutions implementing vocational education programs*. MES 1 21 0000159323, Legislative Herald of Georgia: s.n., 02-24-2021.
- [7] PRESIDENT OF GEORGIA. *Decree of the President of Georgia On Measures to be Implemented in connection with the Declaration of a State of Emergency throughout the Whole Territory of Georgia*. 1, Legislative Herald of Georgia, 03-21-2020.
- [8] FOJTIK, R. Problems of Distance Education. *International Journal of Information and Communication Technologies in Education*. 2018, Vol. 7, 1, pp.14-23.
- [9] HODGES, C., et al. *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. *Educause Review*. 03-27-2020, pp.1-15.
- [10] TOQUERO, C. M. Emergency remote education experiment amid COVID-19 pandemic. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*. 07-29-2020, 15, pp.162-176.
- [11] PARLIAMENT OF GEORGIA. *Law of Georgia On Higher Education*. 688, Legislative Herald of Georgia. s.n., 12-21-2004.
- [12] GOVERNMENT OF GEORGIA. *Decree of the Government of Georgia On Amendments to the Decree of the Government of Georgia N 434 of March 2, 2020 "On Preventive Measures to Prevent the Spread of Coronavirus in the Country"*. 501, Legislative Herald of Georgia: Government of Georgia, 03-11-2020.

Kontakní adresa

Nino Gorgiladze, PhD Student
e-mail: nigorgiladze@gmail.com

René Drtina - Jaroslav Lokvenc

Univerzita Hradec Králové
University of Hradec Kralove

Abstrakt: Článek přináší úvahu nad významem odborných exkurzí v rámci technického vzdělávání. Jaké jsou podmínky pro jejich realizaci? Mají v současné výuce ještě význam? Jaký je zájem studentů a jaká je podpora pro jejich pořádání? Autoři se pokusili zmapovat vývoj v pořádání exkurzí za dobu své pedagogické praxe v letech 1980-2020.

Abstract: The article gives consideration to the importance of professional excursions in technical training. What are the conditions for their implementation? Do they still matter in contemporary teaching? What is the interest of students and what is the support for organising them? The authors attempted to chart the development of field trips during their teaching experience in 1980-2020.

Klíčová slova: exkurze, průmysl, energetika, doprava, finanční náklady.

Keywords: excursions, industry, energy, transport, financial costs.

ÚVOD

Exkurze vždy neodmyslitelně patřily k výuce na technicky zaměřených školách, ať už šlo o školy střední nebo vysoké. Úroveň teoretické výuky ve škole a její následné propojení s praxí může být značně rozdílná podle toho, jestli sám vyučující průmyslovou praxí prošel a nebo má teorii jen nastudovanou z učebnic.

Katedra technických předmětů Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové (která byla do roku 1990 oddělením základů techniky katedry fyziky a základů techniky tehdy samostatné Pedagogické fakulty v Hradci Králové) měla tu výhodu, že na ní učili výhradně odborníci z průmyslové praxe a výzkumných ústavů. Lidé s obrovskými znalostmi a bohatými zkušenostmi, kteří věděli o čem mluví. Ti také byli organizátory a vedoucími tzv. předmětových exkurzí, jež byly povinnou součástí učebních plánů.

1 EXKURZE DO ROKU 1989

Jak jsme již uvedli v úvodu, exkurze do průmyslových podniků byly povinným předmětem zařazeným do učebních plánů prvního až čtvrtého ročníku a v akademickém roce se mohlo uskutečnit i několik exkurzí. Pravidelně se každoročně jezdilo všemi se studenty a probace základy techniky všech ročníků na Mezinárodní strojírenský veletrh v Brně, který i přes svůj název představoval široké spektrum oborů od skutečně strojírenských zařízení, jako jsou obráběcí stroje, dopravní technika, čerpadla, zvedací technika, turbíny, atd., přes elektrotechnickou výrobu (točivé a netočivé stroje, svařovací technika, automatizační systémy, rozhlasové a televizní vysílače) až po elektroniku, včetně studiové zvukové a obrazové techniky, kam v té době patřily studiové mixážní pulty, vícestopé studiové magnetofony, televizní kamery, obrazové režie, magnetický záznam, světelná technika, atd.

Z dalších můžeme jmenovat například exkurze ve velkých průmyslových závodech té doby, jako byly ZVÚ a ČKD v Hradci Králové, Amati, Petrof, papírna v Hostinném, kamenolom a panelárna (dnes ŽPSV) v Liticích nad Orlicí, ale také třeba do tehdy téměř nové elektrárny Chvaletice, do elektrárny Opatovice, malé vodní elektrárny Myší díra v Liticích nad Orlicí a mnoha dalších.

Všechny pořádané exkurze měly jeden společný rys. Autobusovou dopravu pro všechny exkurze vždy finančně zajišťovala fakulta. Studenti si tak platili pouze vstupné, například na MSV v Brně. V té době nebyl žádný kreditový systém ani volně volitelné předměty. Struktura studia byla pevně daná s rozsahem 33-37 hodin přímé (kontaktní) výuky týdně. Exkurze se do výukových hodin samozřejmě nepočítaly. Za absolvování exkurzí byl studentům udělen zápočet zapsáním do inde-

xu (oficiálně se jmenoval Výkaz o řádném studiu na vysoké škole, obr.1).



Obr.1 Výkaz o řádném studiu na vysoké škole (tzv. index) a příklad zápisu zápočtu z exkurzí

Dosavadní praxe s organizací a pořádáním exkurzí definitivně skončila s rokem 1989. S následujícími změnami, tvorbou nových studijních plánů a nástupem kreditového systému tak bylo nutné přepracovat i plánování a realizaci exkurzí.

2 EXKURZE PO ROCE 1990

Přelomový rok 1989/1990 přinesl do celého školního systému výrazné změny. V rámci tzv. humanizace školství došlo k následnému útlumu a finálně i ke zrušení polytechnického vzdělávání. Na základních školách se hromadně rušily dílny, učňovské obory šly do útlumu (pokud se přímo nezrušily), na průmyslovkách se posilovaly humanitní předměty na úkor odborného vzdělávání. Zájem o studium technických oborů výrazně poklesl, což jsme zaznamenali i na počtu uchazečů. Nejenže klesal a do značné míry stále klesá zájem o studium technických oborů, ale výrazně klesá i úroveň absolventů středních škol. Ale abychom jim nekřivdili, celý problém začíná už na základních školách, kde narostl objem učiva bez toho, že by se výrazně redukoval zbytečný obsah.

Do přípravy budoucích učitelů technických předmětů (aprobace Základy techniky) významně zasáhly podmínky pro tvorbu nových učebních plánů, zavedení kreditového systému a především výrazné zkrácení hodinové dotace.

2.1 Kategorie předmětů

První změnou v nových učebních plánech byla kategorizace předmětů. Ty se nově dělily na kategorii A - povinné předměty, kategorii B - povinně volitelné předměty a kategorii C - volitelné předměty. Do hodinového rozsahu se potom počítají předměty kategorie A a B, tedy předměty povinné a povinně volitelné. Pokud by exkurze zůstaly mezi povinnými a povinně volitelnými předměty, ubíraly by samozřejmě hodinovou dotaci jiným předmětům. Nezbylo tudíž nic jiného, než přesunout exkurze do předmětů volitelných - kategorie C, a proto do předmětů nepovinných. Reálně se tak dalo předpokládat, že zájem o exkurze bude minimální.

2.2 Kreditový systém

Druhou změnou bylo zavedení kreditového systému. Každý předmět má podle hodinového rozsahu a významu přidělen určitý počet kreditů. Kreditový systém je nastaven tak, že za každý semestr musí student získat 20 kreditů, rozhodující je ale získání 40 kreditů za daný akademický rok z libovolné kombinace předmětů z kategorií A, B a C. Přitom pro zdárné ukončení studia je nutné úspěšně absolvovat všechny povinné předměty a získat potřebný počet kreditů z předmětů povinně volitelných. Kredity z volitelných předmětů tak jsou jen případnou záplatou do 40 kreditů

a možností postoupit do dalšího ročníku pro studenty, kterým se nepodařilo splnit některý z povinných a povinně volitelných předmětů. Jednou z možností, jak potřebné kredity získat, se staly právě volitelné exkurze.

2.3 Krácení hodinové dotace

Tvorbu nových studijních plánů výrazně zasáhlo razantní snížení počtu hodin přímé výuky. Oproti původnímu dělení hodin přímé výuky mezi aprobace a tzv. společný základ v rozsahu 15/15/6 až 16/16/5 byl kategoriicky dán rozsah 10/10/5 s doporučením tvořit učební plány s rozsahem sníženým na 9/9/4. To v důsledku znamenalo zkrátit výuku v klíčových předmětech a některé předměty dokonce zrušit nebo je přeradit mezi volitelné, což bylo v podstatě totéž. Přesun exkurzí do kategorie C tak byl první volbou v rušení předmětů. Příklad největších krácení hodinových dotací v aprobaci ZT je uveden v tabulce 1.

Tab.1 Příklad krácení hodinové dotace

Předmět	Hodinová dotace	
	původní	nová
Technická matematika	2P/3C	2S
Technická fyzika	2P/3C	2S
Elektrotechnika 1	2P/3C	2P/2C
Elektrotechnika 2	2P/3C	2P/2C
Elektrotechnika 3	2P/3C	zrušena

2.4 Motivace studentů pro exkurze

Vzhledem k tomu, že jsme exkurze stále považovali za důležitou součást technického vzdělávání, hledali jsme cesty jak je i v nových nepříznivých podmínkách udržet. Jedním z klíčových problémů bylo financování, fakulta ani univerzita už na dopravu nepřispívají. Otázkou tak bylo, jak studenti pro exkurze motivovat.

První cestou bylo získat pro exkurze pokud možno atraktivní provozy, kam se studenti normálně nedostanou. Postupným vyjednáváním a získáváním osobních kontaktů se nám podařilo získat povolení ke vstupu do řady průmyslových provozů, kam se běžně člověk nedostane a kam je i pro exkurzi studentů vysoké školy nutné zvláštní povolení. Samozřejmě jsou provozy, kde jsme byli kategoriicky odmítnuti, zejména z důvodu nových bezpečnostních předpisů a omezení vstupu pouze pro vyčleněné zaměstnance, kteří musejí být

řádně proškoleni a vybaveni předepsanými ochrannými prostředky. Příkladem vyhrazeného provozu se zákazem vstupu je například kamenolom a drtící linka ŽPSV v Liticích nad Orlicí.

Exkurze v každém případě představují i zásah do provozu, protože podnik, který navštívíme, pro nás musí vyčlenit pracovníka/pracovníky, kteří nás provozem provedou. Na druhé straně jsme jako průvodce ve většině případů dostali odborníky - vedoucí výroby, techniky provozu nebo nás provázal i ředitel závodu.

Druhou cestou (a zřejmě klíčovou) byla pro studenty možnost oné kreditové záplaty. Vzhledem k tomu, že kredity z exkurzí (volitelných předmětů obecně) nemohou nahradit kredity z kategorií A a B, jsme do nových učebních plánů nasadili exkurze EX1 až EX4 jako pětikreditové, opakovaně zapisovatelné a dostupné pro všechny studenty UHK, což se ukázalo jako užitečné řešení.

3 PŘÍKLADY REALIZOVANÝCH EXKURZÍ PO ROCE 1990

S exkurzemi jsme v nových podmínkách začínali opatrně. Pro začátek jsme volili krátké exkurze s minimálními finančními náklady. Velice těžko jsme totiž mohli odhadnout kolik studentů se na exkurzi přihlásí. Proto jsme se s vedoucí studijního oddělení domluvili, že případným zájemcům exkurzi dodatečně bezplatně zapíšou na žádost katedry.

3.1 Kino Centrál

První exkurze jsme realizovali víceméně jako tzv. předmětové exkurze v rámci didaktické techniky, technických praktik a elektrotechniky. Každoročně jsme se studenty navštěvovali hradecké kino Centrál (dnes Bio Centrál, obr.2), kde jsme si díky vedoucímu kina panu Kremlíkovi mohli prohlédnout nejen hlediště, ale i promítací kabinu a vyzkoušet si celou technologii. Mohli jsme také sledovat vývoj kinařské technologie, když byly původní promítací stroje Meopta UM 35/70 nahrazovány novými stroji Meo 5 XB a kino bylo vybaveno tehdy nejnovějším špičkovým zvukovým systémem Dolby Stereo Spectral Recording. Po transformaci kina na Bio Centrál, odchodu pana Kremlíka a digitalizaci projekční technologie kino ztratilo původní kouzlo klasického filmového pásu a velkých promítacích strojů. Tím naše exkurze v kinu Centrál skončily.



Obr.2 Pohled do sálu kina Centrá

3.2 Resonanční pila

Další exkurzí, v rámci předmětu Technická praktika 1, byla Resonanční pila v Chlumci nad Cidlinou, která zásobovala hradeckou firmu Petrof. Areálem s rozlohou přes 46 000 m² nás provázeli ředitel závodu a studenti prošli celým technologickým procesem od skládky kmenů přes pilnice s obří, laserem naváděnou, pásovou pilou a dvěma katry, přes skládku řeziva, sušárny až k frézování klapkoviny a dalších profilů. Resonanční pila je v současné době v likvidaci a výrobní areál má nahradit bytová výstavba.

V průběhu dalších let jsme, kromě výše uvedených pravidelných exkurzí, absolvovali řadu dalších jednotlivých návštěv průmyslových provozů jako byla Elektrárna Chvaletice, Elektrárna Opatovice, papírna KRPA Hostinné, výroba elektromotorů v MEZ (dnes Siemens) Mohelnice, vodní elektrárna Spálov a řada dalších.

3.3 Kogenerační jednotka Kněžice

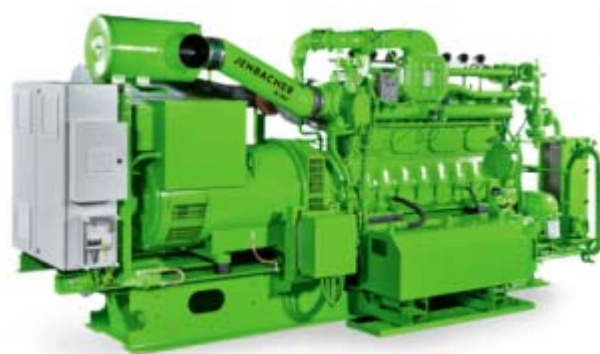
V roce 2007 jsme navázali kontakty s nově postavenou bioplynovou stanicí v Kněžicích (obr.3).



Obr.3 Areál Energetiky Kněžice s.r.o.

Kněžice byly první tzv. energeticky soběstačnou obcí v České republice. Areál bioplynové stanice

s kotelnou a kogenerační jednotkou GE Jenbacher (obr.4) zásobuje teplem a přeprodejem elektrické energie celou obec [1].



Obr.4 Kogenerační jednotka Jenbacher [2]

Kogenerační jednotka je motor-generátorové soustrojí s elektrickým výkonem 330 kW a tepelným výkonem 400 kW. Provozem nás od počátku provází starosta obce Milan Kazda a exkurze je každoročně nedílnou součástí předmětu Obnovitelné zdroje energie. Studenti tak projdou provoz od skladu dřevní štěpky a slámy (obr.5) přes kotelnu k fermentoru a dohňovacím nádržím (obr.6) až do energetického centra s kogenerační jednotkou Jenbacher, odkud se řídí celý provoz kotelný a bioplynové stanice včetně soustavy centrálního zásobování teplem.



Obr.5 Sklad paliva



Obr.6 Dohnivací nádrž a fermentor

3.4 MVE Hučák

Když se v roce 2008 otevřelo nově vybudované infocentrum obnovitelných zdrojů skupiny ČEZ v MVE Hučák v Hradci Králové, stala se návštěva infocentra další nedílnou součástí výuky předmětu Obnovitelné zdroje energie (obr.7).



Obr.7 MVE Hučák v Hradci Králové

Pokaždé máme objednanou projekci filmů Vodní elektrárny na Labi a Energetická díla na Šumavě. Potom následuje prohlídka malé vodní elektrárny od vtokového objektu po strojovnu (obr.8).



Obr.8 Strojovna MVE Hučák

V současné době je historická památka Malá vodní elektrárna Hučák jednou z mála elektráren, jež jsou schopné tzv. nájezdu do tmy. To znamená, že k rozběhu nepotřebuje externí napájecí zdroj. Postačí ručně zvednout stavidla, soustrojí se rozběhne a dynamo nabudí generátor. Řada malých vodních elektráren přešla kvůli dálkovému řízení na tzv. statické budiče a bez připojení k síti není elektrárna schopna samočinného rozběhu.

Jestliže to aktuální provozní situace v elektrárně Hučák umožní, mohou se studenti podívat i do centrálního dispečinku, odkud se kontroluje a řídí energetické zdroje skupiny ČEZ v oblasti východních Čech.

4 VELKÉ EXKURZE DO ROKU 2020

S novými učebními plány po roce 2005 jsme se začali zabývat organizací velkých okruhových exkurzí. V té době už byly exkurze dostupné pro všechny studenty UHK, byly opakovatelně zapisovatelné a kreditové hodnocení bylo 5 kreditů. V zásadě tak nebylo větším problémem naplnit kapacitu autobusu a rozložit náklady na dopravu, které se podle trasy pohybovaly v rozmezí od 18 do 22 tisíc korun, na přijatelnou částku. Také dispečerka dopravní firmy Connex Východní Čechy ing. Poláčková se snažila vyjít nám maximálně vstříc. Jezdili jsme výhradně s řidičem Lukášem Zechovským. Pro něj nic nebyl problém, i když jsme se proplétali po úzkých silničkách Trutnovska, Náchodska, Jeseníků i jinde.

4.1 Velká Morava

Na okruh Velká Morava jsme odjížděli už v šest hodin ráno. Museli jsme mít určitou časovou rezervu pro nepředpokládané komplikace na trase a také pro nutnou bezpečnostní přestávku na čerpací stanici Shell na dálnici D2. První zastávkou byla ŽPSV Uherský Ostroh - výroba železobetonových dílců pro dopravní stavby (předpínané pražce a kolejová pole). Závod v Uherském Ostrohu nám doporučili z ŽPSV Litice nad Orlicí, kam jsme nemohli z bezpečnostních důvodů. Provozem nás pokaždé provázel ředitel závodu. Od skládek písku, šterku a cementových sil (vstupních surovin pro výrobu betonu) studenti prošli míchacím centrem, provozem litých betonových výrobků, výrobou předpínaných pražců a kolejových polí pro železniční a tramvajovou dopravu, a kolem autoklávů na skládku hotových výrobků.

Další zastávkou byl dlouhovlnný vysílač Topolná (oficiálně RKS Topolná), patřící Českým radiokomunikacím (obr.9).



Obr.9 Dlouhovlnný vysílač Topolná

Podmínkou pro návštěvu radiokomunikačního střediska v Topolné (obr.10) bylo získání souhlasu od vedoucího střediska ing. Krčmáře a ředitelky odboru bezpečnosti ing. Tomassové.



Obr.10 RKS Topolná

Právě ing. Krčmář nás vždy provázel provozem RKS. Z haly v přízemí budovy, kde byly řízené usměrňovače VYTYRUS, napájecí transformátory s olejovými filtračními kondenzátory velikosti skříně a hlučné modulační transformátory hrající vysílaný program, jsme vystoupali dvě patra do vysílacího sálu (obr.11).



Obr.11 Vysílací sál se dvěma vysílači TESLA DRV 750 [3]

Protože v té době už vysílač pracoval se sníženým výkonem, bylo možné nahlédnout do prostorů vypnutého vysílacího bloku. Při výkladu ing. Krčmáře studenti viděli mohutnost konstrukce, kdy jednotlivé skříně viditelné ve vysílacím sálu jsou víceméně jen krycími panely a obvody vysílače lze v zadní části procházet (obr.12). Studenti mohli vidět i vodou chlazené vysílací triody TESLA RD250VMV s výkonem 250 kW. V každém vysílači jich je pět. Dvě pracují jako modu-

lační zesilovač (klasický nízkofrekvenční zesilovač modulující nosnou vlnu vysílače). Tři paralelně spojené triody potom tvoří vysokofrekvenční koncový stupeň vysílače (obr.13).



Obr.12 Vnitřní prostory vysílače TESLA DRV 750 [3]



Obr.13 Výkonová trioda TESLA RD250VMV [3]
žhavicí napětí 17 V, žhavicí proud 520 A, katoda z tyčí z thoriovaného wolframu, anodové napětí 10-13 kV, výkon 250 kW, chlazení anody varem vody

Z vysílacího sálu jsme směřovali k anténním stožárům. Výstup vysílače (obr.14) je na vnější straně budovy připojen ke vzdušnému koaxiálnímu vedení, které vede do tzv. anténního domečku, který vysokofrekvenční signál rozděljuje do dvou větví pro napájení anténních stožárů (obr.15).



Obr.14 Výstup vysílače na budově RKS [3]



Obr.15 Anténní domeček

270 metrů vysoké stožáry stojí na keramickém izolátoru (obr.16). Každý anténní stožár systému ARPO je kotven soustavou ocelových lan do mohutných betonových bloků (obr.17).



Obr.16 Pata anténního stožáru ARPO s koaxiálním napájecím vedením [3]



Obr.17 Kotevní blok anténního stožáru

Při naší poslední návštěvě v RKS Topolná byl už původní elektronkový vysílač mimo provoz a ve vysílacím sálu byl instalován 50kW tranzistorový vysílač TRAM 50L (obr.18 a 19), který předznamenává konec AM vysílání, které má skončit v roce 2022.



Obr.18 Tranzistorový vysílač TRAM 50L ve vysílacím sálu RKS Topolná [3]



Obr.19 Řídící obvody tranzistorového 50kW vysílače TRAM 50L [3]

Poslední zastávkou po obědě v motorestu Mohelnicák (Studená Loučka) byla malá vodní elektrár-

na Myší díra v Liticích nad Orlicí. Cesta ke vtokovému objektu elektrárny (obr.20) vede po úzké lávce nad jezem přes řeku Orlici (obr.21).



Obr.20 Vtokový objekt elektrárny Myší díra



Obr.21 Přístupová lávka k elektrárně

Areálem nás pokaždé provázel pan Martinec, vedoucí provozu elektrárny a její správce. Odborný výklad začínal u hrubých a jemných česlí vtokového objektu elektrárny (obr.22).

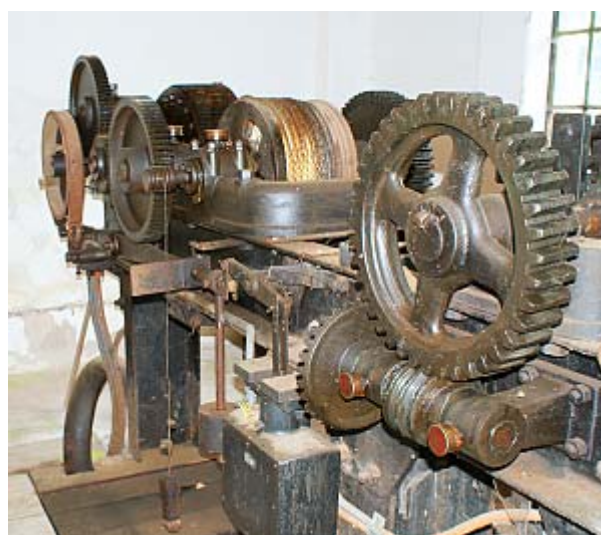


Obr.22 Česle vtokového objektu

Za česlemi jsou hlavní stavidla přítoku do vodního rychlouzávěru (obr.23) a po průchodu myší dírou se studenti dostali do domku vodního rychlouzávěru (obr.24), jehož úkolem je v případě havárie uzavřít během pěti sekund přívaděč turbíny.



Obr.23 Mechanismus hlavních stavidel



Obr.24 Mechanismus vodního rychlouzávěru



Obr.25 MVE Myší díra v Liticích nad Orlicí

Strmou kamenitou cestou (obr.25) potom sestupujeme k vlastní budově elektrárny. V ochranné olejové vaně před ní stojí repasovaný původní transformátor s mohutnými chladičnými radiátory pro připojení elektrárny do sítě vysokého napětí (obr.26).



Obr.26 Transformátor elektrárny v ochranné olejové vaně

Uvnitř elektrárny stojí nad Francisovou turbínou (obr.27) mohutné soustrojí o výkonu 750 kVA. Na společné hřídeli je namontován jednak vlastní generátor a nad ním budičí dynamo. Díky tomu byla elektrárna schopná nájezdu do tmy i po uzavření vodního rychlouzávěru, protože všechna stavidla mají možnost ručního ovládní. Po částečné rekonstrukci, kdy bylo sejmuto budičí dynamo (aby prach z uhlíků nezanášel generátor) a nahrazeno statickým budičem, přišla elektrárna o možnost tzv. nájezdu do tmy.



Obr.27 Francisova turbína pod generátorem

Studenti měli také možnost vystoupat na ochoz generátoru a nahoru k budiči (obr.28). Pokud to provozní podmínky elektrárny umožňovaly, ukázal pan Martinec studentům i rozběh soustrojí a jeho přifázování k síti.



Obr.28 Generátor a budič MVE Myší díra

V roce 2016 prošla elektrárna v Liticích kompletní rekonstrukcí. Francisova turbína byla nahrazena Kaplanovou. Původní soustrojí bylo nahrazeno novým generátorem s výkonem 1 MVA a vyměněn byl i transformátor. Myší díra tak při naší poslední návštěvě už neměla to původní kouzlo funkční historické techniky. Bylo to už jen obyčejné energetické zařízení, jako v jakékoliv nově postavené elektrárně - červeně natřený svařenec postavený na turbíně (obr.29).



Obr.29 Nové soustrojí 1 MVA s Kaplanovou turbínou v MVE Myší díra v Liticích nad Orlicí

4.2 Vrtule - Popelnice - Dřevíček

Druhý velký okruh, po kterém jsme také pravidelně jezdili, vedl na sever východočeského kraje. Exkurzi jsme pokaždé začínali v průmyslové

zóně v Novém Bydžově ve firmě Multi-wing, jež patří mezi světové výrobce vrtulí pro vzducho-technická zařízení, dopravní a stavební stroje. Na zakázku jsou schopni vyrobit téměř jakoukoliv ventilátorovou vrtuli. Výrobou nás prováděla vedoucí bydžovského Multi-wingu ing. Eva Jiříčková. Od skladu materiálů (obr.30) studenti prošli celý výrobní proces od výroby unašečů (obr.31) k montáži vrtulových listů (obr.32).



Obr.30 Sklad materiálu



Obr.31 Výroba unašečů (středů vrtule)



Obr.32 Montáž vrtulových listů

Osazená vrtule se následně ořízne na požadovanou velikost, na vyvažovacím pracovišti vyváží

(obr.33) a po schválení výstupní kontrolou zabalí a připraví pro expedici.



Obr.33 Vyvažovací pracoviště pro malé vrtule

Pro studenty je přínosem exkurze v Multi-wingu i to, že mají možnost si prohlédnout a vidět v činnosti obráběcí centra (obr.34).



Obr.34 Obráběcí centrum v hale Multi-wingu

Z Multi-wingu jsme směřovali do dvou malých vodních elektráren, které provozuje firma Kredit Centrum. První z nich je MVE v Železném Brodu. Moderní plně zastřešená elektrárna je stavbou roku 2010 (obr.35).



Obr.35 MVE Železný Brod

Prohlídka elektrárny začala v česlovně (obr.36), kde jsou instalovány dva hydraulicky poháněné hrabací stroje.



Obr.36 Česlovna MVE Železný Brod

Ve strojovně elektrárny jsou instalovány tři horizontální Kaplanovy turbíny s vertikálně osazenými generátory (obr.37). Převodová skříň mezi turbínou a generátorem je umístěna v tělese turbíny a obtékána vodou.



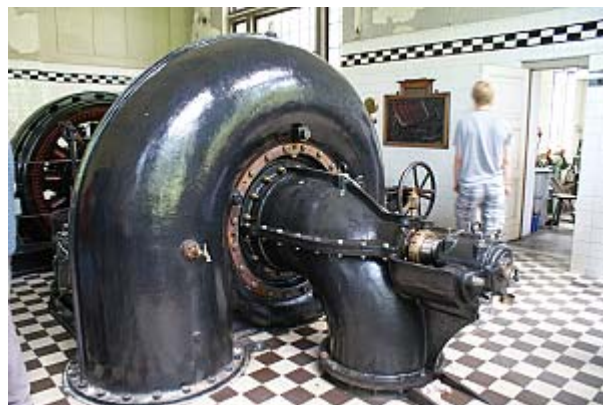
Obr.37 Strojovna MVE Železný Brod

Ze Železného Brodu jsme v doprovodu ing. Makovského, který nás oběma elektrárnami provázel, zamířili do MVE Popelnice u Tanvaldu. Obě elektrárny dělí téměř sto let. Elektrárna Popelnice byla uvedena do provozu v roce 1913 a nyní je funkční technickou památkou. Dominantou elektrárny je tzv. vodní věž, vyrovnávací nádrž pro udržování stálé hladiny vody před turbínami a pro pohlcení rázové vlny v případě, kdy by došlo k náhlému uzavření turbín (obr.38).



Obr.38 MVE Popelnice - vodní věž

Strojovna elektrárny je osazena dvěma horizontálními Francisovými turbínami, k nimž jsou připojeny otevřené generátory (obr.39 a 40).

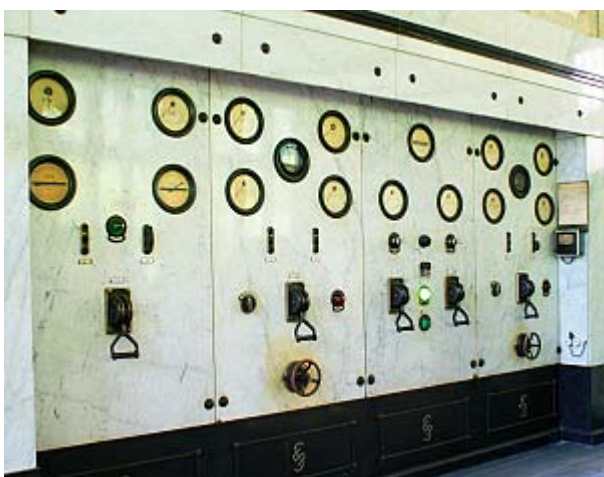


Obr.39 Soustrojí MVE Popelnice



Obr.40 Generátory v MVE Popelnice
2 × 420 kVA/5,75 kV/500 ot/min

I přes modernizaci řídicího systému elektrárny, zavedení statických budičů a instalaci nové skříňové rozvodny 10 kV zůstaly v elektrárně zachovány původní mramorové ovládací panely (obr. 41) i původní stará klecová rozvodna 5,5/10 kV (obr.42), která je přístupná návštěvníkům.



Obr.41 Původní ovládací panely MVE



Obr.42 Původní klecová rozvodna 5,5/10 kV
V pozadí nová skříňová rozvodna 10 kV.

Poslední zastávkou okruhu byl vodní mlýn Dřevíček. Technická památka s původním plně funkčním technologickým vybavením, která je zapsaná ve státním seznamu kulturně-technických památek (obr.43). Vodní mlýn Dřevíček je majetkem manželů Šubrtových a pan Arne Šubrt byl pokaždé naším průvodcem po mlýně.



Obr.43 Vodní mlýn Dřevíček [4]

Prohlídka začínala v prostoru bývalé lednice, tedy místnosti, kde bylo původně vodní kolo. Po modernizaci mlýna slouží k jeho pohonu horizontální Francisova turbína, kterou v případě nedostatku vody nahrazoval elektromotor. Mlýn může být i energeticky soběstačný. Ve strojovně je pro napájení elektrických rozvodů instalován třífázový generátor a stejnosměrné dynamo (obr.44).



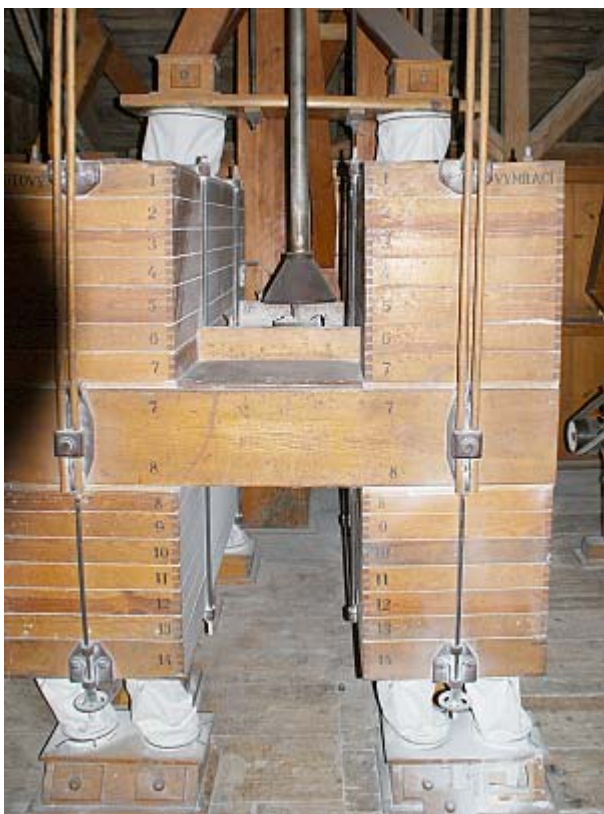
Obr.44 Strojovna vodního mlýna [4]

Na fotografii postupně zleva - elektromotor, třífázový generátor, dynamo, Francisova turbína.

Přenos hnací síly k pohonu všech strojů zajišťují transmise a ploché kožené řemeny. Podle informací pana Šubrta je v celém mlýně 157 řemenic (obr.45). Jedním z technických unikátů Dřevíčku jsou síta zavěšená na bambusových závěsech jak je vidět na obr.46.



Obr.45 Řemenové převody



Obr.46 Síta na bambusových závěsech

Specialitou Dřevíčku je pšenično-žitný kváskový chléb podle staré receptury pečený v původní historické dřevem vytápěné peci, která stojí v běžně používané kuchyni mlýna. Na zakázku pro nás Šubrtovi upekli chléb i mimo pravidelný termín (chléb se normálně peče vždy ze čtvrtka na pátek). Studenti se tak nejen seznámili s historickou, ale dodnes funkční technologií, ale měli také možnost ochutnat i klasický domácí chléb.

4.3 Velká Morava 2

Na rozdíl od předcházejících okruhů, s nimiž nebyl nikdy žádný problém, Velká Morava 2 se příliš nepovedla. Okruh vedl tentokrát na sever do Jeseníků. Trasa vedla do přečerpávací elektrárny Dlouhé stráně a do ruční papírny ve Velkých Losinách. V obou případech jsme tentokrát narazili jak na komunikační problémy, kdy byl problém se do infocenter dovolat, tak na značnou neochotu jak s možnými termíny, tak s přizpůsobením obsahu exkurze. Na Dlouhých stráních jsme měli spíše turistického průvodce a ve Velkých Losinách byla papírna v odpoledních hodinách prakticky už mimo provoz. Po těchto zkušenostech jsme proto tento okruh po první exkurzi zrušili. Vstupné bylo relativně drahé a studenti z provozu příliš mnoho neviděli. Zůstali jsme u osvědčených okruhů a ty podle aktuálních možností doplňovali například výrobou asynchronních elektromotorů v Siemensu (bývalém MEZu) Mohelnice či elektrárnou Spálov, která je nedaleko Železného Brodu.

5 KONEC VELKÝCH EXKURZÍ

Velké exkurzní okruhy nakonec měly poměrně velký úspěch a jezdili s námi i studenti z jiných fakult. Z velké části ti, jejichž studijní plány byly nastavené tak, že po absolvování všech povinných předmětů v ročníku nedosáhli na potřebný počet kreditů a museli si zapisovat jednokreditové volitelné předměty, o které neměli zájem, a pěti-kreditová exkurze pro ně byla celkem pohodlnou možností, jak splnit studijní povinnosti nedostatečně kreditovaných studijních programů. Nakonec ale přiznali, že byli rádi, že se mohli podívat do provozů, kam by se jinak nikdy nedostali.

V souvislosti s poklesem zájmu o volitelné předměty dotčená fakulta reagovala tím, že svým studentům přestala uznávat exkurze z jiné fakulty a v návaznosti na to došlo ve studijních plánech ke zrušení exkurzí EX2 a EX3 v bakalářském studiu

a ke snížení kreditové dotace z pěti na dva kredity. Ve studijních plánech tak zůstala pouze jedna exkurze v bakalářském studiu (EX1) a jedna exkurze v navazujícím studiu (EX4). Exkurze již nejsou dostupné studentům jiných fakult, resp. nejsou jim uznávány získané kredity. Došlo také na problémy se zájezdovou dopravou, když Veolia Transport (později Arriva Východní Čechy) odprodala zájezdové autobusy a ponechala pouze pravidelnou linkovou dopravu.

Je celkem pochopitelné, že za stávajících podmínek silně opadl zájem studentů o exkurze a ty se staly ve své původní podobě neufinancovatelné. V současné době by při počtu 10-12 studentů byly náklady cca 2 500 Kč na osobu a to jen za dva kredity z volitelného předmětu. Nezbylo nám tak nic jiného, než velké exkurzní okruhy zrušit a zachovat víceméně jen předmětové exkurze.

ZÁVĚR

Odborné exkurze vždy byly nedílnou součástí výuky na technicky zaměřených školách. Přestože Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové není technická fakulta, katedra technických předmětů toto zaměření má. Jsme proto přesvědčeni o tom, že exkurze v průmyslových, energetických a jiných provozech mají svoje opodstatnění. Už kvůli tomu, že k nám přicházejí studenti z nejrůznějších středních škol (i netechnických) a exkurze jsou v podstatě jedinou možností jak vzájemně propojit teoretické poznatky s reálnými zařízeními v praxi.

Při absenci technické výchovy na základních školách a dlouhodobě trvale klesající úrovni absolventů středních škol považujeme zrušení exkurzí za nepřiliš šťastné řešení. Otázkou je, jestli se vůbec někdy podaří exkurze vrátit zpátky do studijních programů. Už kvůli studentům doufáme, že se snad někdy vrátíme zpátky do vyzkoušené a léty ověřené praxe.

Použité zdroje

- [1] KAZDA, M. et al. *Bioplynová stanice energeticky soběstačné obce Kněžice*. Kněžice. Energetika Kněžice s.r.o. 2009.
- [2] INNIO JENBACHER. *Jenbacher Type 2*. Katalogový list I JB-1 21 002-EN. Jenbach Austria. INNIO Jenbacher GmbH & Co. 2009.
- [3] ZÝKA, K. *Magická síla vysílače Topolná*. Praha. Český rozhlas - Digitální rádio. 2018.
- [4] *Mlýn Dřevíček - Fotogalerie*. [online]. [cit.12-08-2021]. Dostupné z www: <http://mlyndrevickek.cz/?page_id=10>

Kontaktní adresa

doc. dr. René Drtina, Ph.D.
doc. Ing. Jaroslav Lokvenc, CSc.

e-mail: rene.drtdina@uhk.cz
e-mail: jaroslav.lokvenc@uhk.cz

Lenka Holečková

Vysoká škola ekonomie a managementu
University of Economics and Management Prague

Abstrakt: Příspěvek se zaměřuje na změny v některých oborech podnikání ovlivněné pandemií koronaviru. Diskutuje oblasti podnikání, které mají naději na úspěch v budoucích letech. Příspěvek je doplněn o náhled studentů na problematiku podnikání a vliv pandemie na ni i na jejich vnímání podnikatelského prostředí v ČR.

Abstract: The paper focuses on the changes in business areas influenced by the coronavirus pandemic. It also discusses the areas that could be successful in the future. The paper is supported by students' insight into the issue of business and their perception of pandemic impact related to business environment in the Czech Republic.

Klíčová slova: podnikání, studenti, pandemie koronaviru.

Key words: business, students, coronavirus pandemic.

ÚVOD

Jedním z užitečných a oblíbených témat studentů z oblasti ekonomiky podniku, kterým se rádi zabývají při tvorbě svých projektů či psaní seminárních a závěrečných prací, je sestavení podnikatelského záměru. Není tomu tak náhodou - zamýšlení se nad oblastí, ve které by se jim po ukončení studia líbilo a zejména vyplatilo podnikat, může být z pohledu praxe zajímavé a přínosné.

Bez podnikatelského záměru - písemného dokumentu popisujícího podstatné vnější i vnitřní okolnosti související s podnikatelským nápadem (Srpková et al., 2011, s.14) - se úspěšný start podnikání obvykle neobejde. Je to formální shrnutí podnikatelských cílů, důvodů jejich reálnosti a dosažitelnosti a sumarizace jednotlivých kroků vedoucích k dosažení těchto cílů. Důvodem pro sestavení podnikatelského plánu může být v praxi potřeba získat chybějící finanční prostředky, nalézt společníka, informovat své obchodní partnery, zaměstnance a další skupiny zainteresovaných stran (Srpková et al., 2011, s.14). Zejména začínající podnikatel, který má zajímavý podnikatelský nápad, s pomocí zpracovaného podnikatelského plánu zjistí celkovou potřebu finančních prostředků, potřebu cizích zdrojů a možnosti jejich zhodnocení. Následně pak může oslovit investora.

Proces zpracování podnikatelského plánu je velmi přínosný i pro podnikatele samotného. Při se-

stavování podnikatelského plánu si ujasní, jaké kroky musí učinit v jednotlivých oblastech, jak osloví zákazníky, na kterých trzích bude nabízet svůj produkt, jak silná je konkurence, jak se odlišit od konkurence, kolik bude potřebovat zaměstnanců, zda bude mít dostatečné výrobní kapacity i v případě rostoucí poptávky. Pomocí podnikatelského plánu si postupně podnikatel odpoví na otázky, kde se nyní nachází, kam se chce dostat a jak toho chce dosáhnout.

Nicméně pandemie koronaviru mnoho původně oblíbených odvětví ze strany podnikatelů a taktéž studentů předmětu zaměřeného na ekonomiku podniku - případných podnikatelů - citelně zasáhla. V jakém oboru má v současné době smysl o podnikání vůbec uvažovat a jak tento současný stav vnímají studenti? Pustili by se do podnikání, nebo jej vnímají ve srovnání s dřívějším spíše jako rizikový faktor a preferují spíše být zaměstnanci?

Odpovědi na uvedené otázky jsou diskutovány v příspěvku. Jeho cílem je nastínit změny v některých oborech podnikání, které přinesla pandemie koronaviru, a diskutovat oblasti podnikání, které mají naději na úspěch v budoucích letech. Cílem příspěvku je také přednést výsledky zjištěvaného krátkého náhledu studentů na současnou situaci, jejich aktuálního přístupu k podnikání a případných změn v tomto přístupu, které pandemická situace přinesla.

1 ZMĚNA POHLEDU NA PODNIKÁNÍ

Dle Synka (2010, s.4) je podnikatel nositelem a tvůrcem inovací, změn, velmi silně motivovaný k využívání podnikového, lidského i technického potenciálu. Podstatným rysem jeho osobnosti je tvořivost, schopnost přicházet s novými myšlenkami, využívat příležitosti, nebo je dokonce vytvářet.

Budoucí podnikatel musí zvažovat i míru a rozsah podnikatelského rizika. Musí tedy zvážit okolnosti, za nichž se může setkat s neúspěchem a ztrátou (Synek, 2011, s.26). Již rok 2020 přinesl ve spojení s pandemií dynamické změny a mnoho rizik, která jsme si dříve ani nedokázali představit. Podnikatelé, kteří se na ně neadaptovali, byli často odsouzeni k zániku. To se týkalo např. nabídky pohostinství, ubytování, ale i cestování a mnoha dalších oblastí, které byly ze strany studentů a jejich podnikatelských záměrů obzvláště oblíbené. Častým podnikatelským záměrem bylo například zřízení kavárny či restaurace. To se v poslední době ovšem ukázalo jako problematické z důvodu vládních nařízení v době pandemie. Na druhé straně se dařilo technologickým firmám a v zásadě všemu, co bylo možné dělat online.

2 POHLED STUDENTŮ NA PODNIKÁNÍ

V této souvislosti proběhl krátký průzkum mezi studenty soukromé vysoké školy ekonomického zaměření sídlící v Praze 5 v předmětu zaměřeném na ekonomiku podniku. Šetření se zúčastnilo 102 studentů prvního ročníku prezenčního i kombinovaného studia bakalářského programu studujících obor Podniková ekonomika. Věk studentů činil 19-24 let a jejich celkový počet se skládal z 64 žen a 38 mužů. Cílem šetření bylo krátké zjištění názoru studentů na současnou situaci, jejich přístupu k podnikání a případných změn v tomto přístupu, které pandemická situace přinesla. Průzkum si nekladal za cíl zjištěné výsledky hlouběji statisticky zpracovávat ani z nich vyvozovat obecné závěry. Průzkum byl realizován v měsíci březnu a dubnu 2021 prostřednictvím nástroje Survio.com.

Součástí šetření byly čtyři otevřené otázky, k nimž se studenti mohli vyjádřit. První otázka cílila na preference studentů, zda být raději za-

městnancem či podnikatelem, a byla koncipována následovně:

1) Kdybyste si v současné době měli zvolit, zda být spíše zaměstnancem či podnikatelem, kterou možnost byste si vybrali a z jakého důvodu?

Odpovědi studentů se různily. Většina dotazovaných studentů (67 %) se ale přiklonila k odpovědi být zaměstnancem. Ideální volbou se ukázalo být zaměstnancem ve stabilní a silné společnosti, jak část z nich (29 %) shodně uváděla. Studenti vyjádřili názor, že to podnikatelé v dnešní době nemají vůbec jednoduché (12 %). 10 % studentů zdůvodnilo tuto volbu vysvětlením, že být zaměstnancem je v současné době lepší, neboť by jim bylo líto, kdyby jejich podnik zanikl v důsledku krize a oni skončili s případnými dluhy namísto úspěchu.

Necelých 33 % odpovědí bylo ale ve prospěch podnikání. Jedna studentka uvedla, že doposud byla zaměstnána, ale ráda by nyní využila podnikatelské příležitosti v oboru zajišťování úklidových služeb. Další student přišel se svým podnikatelským nápadem týkajícím se půjčování/sdílení automobilů. Specifikována byla též další odpověď týkající se záměru podnikat v oblasti tvorby webových stránek. Další odpovědi specifikovány nebyly.

Druhá otázka se zaměřovala na to, zda rozhodnutí studentů ovlivnila současná pandemická situace.

2) Ovlivnila vaši volbu (viz otázka 1) současná pandemická situace? Vysvětlete svou odpověď.

Dle většiny odpovědí (55 %) pandemická situace neměla na jejich volbu vliv. Nicméně zbylých necelých 35 % studentů ovlivněno bylo. Argumentovali povětšinou tak, že by jim bylo líto vložit svůj čas a finanční prostředky do záměru, který by kvůli vládním opatřením nemohl být realizován. Dva studenti uvedli, že je sice pandemická situace odradila, ale že při stabilizaci ekonomiky by se do podnikání byli ochotni v budoucnu pustit.

Třetí otázka se týkala oblasti/oboru, v níž by studenti rádi podnikali, případně byli aktuálně zaměstnáni.

3) Pokud byste si měli vybrat oblast, v níž podnikat (případně být zaměstnán/zaměstnána), kterou byste zvolili?

Odpovědi se logicky různily - uvedeny jsou v následujícím výčtu: zaměstnanec státního sektoru, sport, potravinářství, IT služby, HR, finance, ekonomika, online marketing, masáže, fyzioterapie, IT oblast (programování, web design), kreativní prostředí, film, dropshipping, online marketing, influence marketing, outsourcing.

Nejčteněji byla přitom zmiňována oblast potravinářství (24 %), online marketingu (15 %) a poskytování IT služeb (necelých 11 %).

Poslední otázka již směřovala k vnímání celkové pandemické situace studenty a soustřeďovala se na aspekty, které jim v této době nejvíce scházely (jak bylo uvedeno, průzkum probíhal v březnu a dubnu 2021, kdy byla vládní opatření poměrně přísná).

4) Jak celkově vnímáte současnou situaci spojenou s pandemií koronaviru? Co postrádáte nejvíce?

Zde se odpovědi taktéž logicky různily. Uvedeny jsou vybrané z nich:

„Svobodu zajít si na oběd s přáteli a volně se s nimi scházet.“

„Postrádám fyzický kontakt s ostatními lidmi.“

„Omezují mě až nynější opatření a to v osobním životě. Škola i práce mi takto vyhovuje. Postrádám ale možnost cestovat po ČR a také možnost scházet se s blízkými.“

„Nejvíce postrádám sociální kontakt, fitness centra, kavárny a možnost chodit bez roušek.“

„Nejvíce postrádám své záliby, zejména tanec.“

„Nejvíce postrádám fyzický kontakt s lidmi, protože jsem velmi společenský člověk. Dále mě mrzí, že se neznám se spolužáky a tudíž se na ně nemohu se spousty věcmi obrátit.“

„Nejvíce mi chybí kulturní události.“

„Kontakt s rodinou a přáteli, cestování, svoboda.“

„Fyzický kontakt, jak v učení, tak celkově.“

3 OBLASTI, KTERÉ MAJÍ NADĚJI NA ÚSPĚCH

Nejen v návaznosti na uvedené dotazování studentů lze zhodnotit, že oblíbenost jednotlivých oborů se vlivem pandemické situace vyvíjí a proměňuje. I podle žebříčku Forbes (2021) se oblí-

benými stávají ve stále větší míře obory využívající informací a internetu. Trendem roku 2021 je přechod do digitálního světa. Tato doba taktéž souvisí s omezováním lidského kontaktu. Mnoho lidí podniká z domova za pomoci internetu.

Dle časopisu Forbes (2021) se výrazně zvýšila poptávka po lidech zajišťujících chod e-commerce z praktického hlediska. Dále je zájem o pozice kurýrů, řidičů či skladníků. Rovněž nárůst poptávky po krizových a strategických manažerech meziročně výrazně vzrostl.

Protože lidé jsou ve zrychlujícím se světě stále více zaneprázdnění, hledají možnosti, jak některé úkony delegovat jinam. Díky tomu získávají na popularitě například různé donáškové služby. Firmy si také čím dál častěji na různé úkony najímají externisty. Podle serveru Žiju úspěšně CZ (2021) je zajímavým trendem právě outsourcing. Outsourcing je také využíván díky stále větší specializaci. Lidé často šetří čas prostřednictvím delegování činností, jako jsou úklidové služby, čištění, praní, občerstvení, catering, venčení psů, servis pro psy, doručování, starost o děti. Podle slovenského serveru Naštartuj to! (2021) je trendem roku 2021 úklid domácností, online podnikání, pronájem nemovitostí nebo například i pronájem posilovacích strojů. Úspěšné firmy nebo jedinci tak delegují běžné, jednoduché či neoblíbené činnosti na někoho jiného, aby ušetřili své zdroje a mohli se tak koncentrovat na jiné činnosti.

Dalšími zajímavými oblastmi může být vývoj mobilních aplikací (například podnikatelský zájem v rámci fitness aplikace Fitify, která v době pandemie usnadňuje uživatelům pravidelné cvičení a nahrazuje do jisté míry posilovnu). Dále svou roli hraje sdílení - například car sharing, Zajímavým tipem je kromě sdílení taktéž půjčování - především lidé s menšími byty si mohou půjčovat kolo či koloběžku Taktéž je vítané usnadňování života, což dokazují např. servery Rohlík.cz či Košík.cz. Nadějným odvětvím tak i v budoucnu zůstane logistika, doručování potravin i zásilek. Tyto obory v době pandemie ukázaly, kde je jejich potenciál. Hlavní českou ikonou je v tomto odvětví Tomáš Čupr s DameJidlo.cz a opět Rohlík.cz. Zajímavým příkladem je také český startup Liftago, který na technologické platformě kombinuje doručování zásilek i přepravu lidí. Dalším příkladem úspěšného nápadu je příběh Olivera Dlouhého z Kiwi.com,

který si během cestování uvědomil nedokonalosti současného trhu s letenkami.

Do pozadí se dostávají kamenné prodejny, které jsou často zavírány. Méně vytěžované prodejny se mohou stát například místy pro vyzvednutí balíku služby Zásilkovna.

ZÁVĚR

Cílem příspěvku bylo nastínit změny v některých oborech podnikání, které přinesla pandemie koronaviru, a diskutovat oblasti podnikání, které mají naději na úspěch v budoucích letech. Cílem bylo rovněž nastínit výsledky zjišťovaného náhledu studentů na současnou situaci, jejich aktuálního přístupu k podnikání a případných změn v tomto přístupu, které pandemická situace přinesla.

Pandemie koronaviru proměnila svět a taktéž zasáhla podnikání. Některé firmy byly odsouzeny k zániku a zájem o mnoho oborů klesá. Budou-

nost podnikání se přitom neodhaduje zcela snadno. Nejúspěšnější podnikatelé bývají ti, kteří dokáží předvídat, o které zboží a služby bude v budoucnu největší zájem. Dlouhodobě úspěšní lidé dokáží odhalovat nové trendy a adaptovat se na potřeby trhu. Lze konstatovat, že důležitým aspektem je pro podnikatele zejména porozumění příležitostem (Veber, Srpová, 2012, s.56). Podnikatel musí být flexibilní. Neustále ve střehu a připraven reagovat na změny. Zkušený podnikatel na překážky současného podnikání nahlíží jako na výzvu. I podle časopisu Forbes (2021) je umění učit se a přizpůsobit se dnes na pracovním trhu největší devízou.

Největší růst pravděpodobně i do budoucna zaznamená oblast IT a online služeb všeho druhu. Současná krize nám ještě více poodhalila, že online svět je nedílnou součástí našich životů. A tato součást se bude stále upevňovat. Tuto situaci vnímají i studenti a své budoucí aktivity do uvedených oborů směřují.

Použité zdroje

- SYNEK, M. et al. (2010) *Podniková ekonomika*. Praha. C. H. Beck. 2010. ISBN 978-80-7400-336-3.
- SYNEK, M. et al. (2011) *Manažerská ekonomika*. Praha. Grada. 2011. ISBN 978-80-247-3494-1.
- SRPOVÁ, J. et al (2011). *Podnikatelský plán a strategie*. Praha. Grada. 2011. ISBN 978-80-247-4103-1.
- VEBER, J. - SRPOVÁ, J. (2012). *Podnikání malé a střední firmy*. Praha. Grada. 2012. 978-80-247-4520-6.
- V čem a jak začít podnikat*. (2021). Žiju úspěšně CZ. 2021. [cit.2021-06-02]. Dostupné z www: <https://zijuspesne.cz/v-cem-a-jak-zacit-podnikat/>
- 21 nových nápadů, v čem podnikat v roce 2021 a úspěšně vydělat*. (2021). Nastartujto.sk. 2021. [cit.2021-05-22]. Dostupné z www: <https://nastartujto.sk/cs/v-cem-podnikat-v-roce-2021/>
- Jak uspět v roce 2021*. (2021). Forbes. 2021. [cit.2021-05-22]. Dostupné z www: <https://forbes.cz/jak-uspět-v-roce-2021-tohle-je-10-nejzadanejsich-pracovnich-pozic-podle-linkedin/>

Kontaktní adresa

Ing. Lenka Holečková, Ph.D.
e-mail: lenka.holeckova@vsem.cz

Iva Košek Bartošová - Yveta Pohnětalová

Univerzita Hradec Králové
University of Hradec Králové

Abstrakt: Obsahem článku je prezentace výsledků výzkumného šetření, jehož cílem bylo v návaznosti na realizovaný pilotní výzkum zmapovat úroveň jazykové paměti u žáků 4. a 5. tříd základních škol a zjistit, zda u těchto žáků existuje korelace mezi vztahem k hudbě a jazykovou pamětí.

Abstract: The content of the paper is a presentation of research survey results, which aim was to map the level of language memory of pupils at 4th and 5th primary school classes, in connection with the pilot research, and to find out, whether there is a correlation between the relationship to music and language memory in these pupils.

Klíčová slova: primární vzdělávání, jazyková paměť, vztah k hudbě.

Key words: primary education, language memory, relationship to music.

ÚVOD

Důležitými oblastmi podílejícími se na rozvoji jazykových a hudebních kompetencí jsou řeč, vnímání a paměť. Tyto oblasti vycházejí z neurofyziologických, somatických, emočních a socio-kulturních základů a ve vztahu k jazykové a hudební paměti mají řadu společných znaků (Besedová, 2017), které se staly hlavním podnětem ke zkoumání vztahů mezi hudbou a jazykem, konkrétně mezi vztahem k hudbě a jazykovou pamětí. V následujících řádcích nejprve nastiňujeme společné znaky výše jmenovaných oblastí a stručně seznamujeme s výsledky pilotní studie z roku 2020. V návaznosti na pilotní studii a za použití stejné metodologie seznamujeme se s těmi nejvýznamnějšími výsledky z oblasti jazykové paměti u žáků 4. a 5. tříd základních škol.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

S rozvojem jazykové a hudební paměti souvisí sluchové a zrakové vnímání. Vnímáním jsou získávány a zprostředkovány informace z vnějšího a vnitřního světa, přičemž výsledkem procesu vnímání je vjem, který vzniká integrací jednotlivých počítků (Atkinson a kol. 1995). Zprostředkované informace jsou vyjadřovány verbálně. U dětí ve věku 6 až 11 let se vývoj jazykových schopností prohlubuje a dochází k vývoji sémantické a syntaktické složky. Sémantická složka

představuje chápání významu slov, jejich rozdílnost a podobnost. Děti se učí poznávat jednotlivé slovní druhy a způsoby jejich užití. V rámci vývoje syntaktické složky se jedná o schopnost správně užívat gramatická pravidla, což se projevuje v aktivním řečovém projevu a závisí na úrovni myšlení i na inteligenci. Především v předškolním věku se rychle rozvíjí slovní zásoba a prostřednictvím říkadla a písniček dochází k rozvoji hudebního vnímání (melodie, rytmus, intonace a další). Americký psycholog Howard Gardner (1999) je znám především svou teorií o mnohočetných inteligencích. Jednou z nich je také hudební inteligence, která představuje schopnost tvořit, vnímat a interpretovat hudbu. Lingvistická neboli jazyková inteligence znamená schopnost učit se jazyky v podobě mluveného i psaného projevu a jazyku porozumět. Tato inteligence má zásadní význam pro učení se cizím jazykům.

Dalším styčným bodem je paměť, jako nezastupitelná složka každého procesu učení cizích jazyků a hudby. Paměť lze charakterizovat jako proces ukládání, organizování a používání zkušeností nebo jako duševní schopnost uchovávání a znovu vyvolání minulé zkušenosti (Nakonečný, 2009, Peterson a kol. 2009). Paměť jako nezbytná součást kognitivních procesů je klíčovým faktorem v procesu učení a účastní se rozvoje všech mentálních schopností. Pokud se chceme naučit hrát na hudební nástroj, musíme zapojit svou paměť.

Stejně platí i při učení se cizímu jazyku, aby-
chom uložili a poté získávali informace o minulé
zkušenosti.

2 STAV ŘEŠENÍ TÉMATU

Problematikou jazykové paměti a jejího vztahu k
učení cizích jazyků se zabývali a zabývají např.
Bialystok a Hakuta (1994), Ondráková (2017),
Besedová (2017, 2019).

Od roku 2016 existuje na Pedagogické fakultě
Univerzity Hradec Králové vědecko-výzkumný
tým, který se zabývá problematikou zkoumání
hudební a jazykové paměti a vlivu hudby na uče-
ní se cizím jazykům. V rámci výzkumného týmu
byla již provedena řada dílčích výzkumů, které
zkoumaly tuto oblast u respondentů od 12 let vě-
ku do dospělosti a poukázaly na určitou spojitost
hudby s výukou cizích jazyků.

Výsledky studie realizované na Pedagogické fa-
kultě Univerzity Hradec Králové v roce 2019
poukázaly mimo jiné na to, že lepší jazykovou
paměť disponuje ten, kdo se učí hudbě. Výzku-
mu se účastnilo 165 žáků sekundárního vzdělá-
vání (věk 12-14 let). Bylo statisticky vyhodnoceno,
že respondenti s hudebním vzděláním vykazují
lepší paměť v oblasti cizích jazyků (37,62 %),
než respondenti (23,21 %) bez hudebního vzdě-
lání (Besedová, 2019). Ve spolupráci s kolegy
z vědecko-výzkumného týmu byl dán podnět ke
zkoumání hudební a jazykové paměti i u dětí
v primárním vzdělávání. V našem výzkumu jsme
se zaměřily na žáky čtvrtých až pátých ročníků
základních fakultních škol.

2.1 Pilotní studie

Na výzkum našich kolegů jsme navázaly nejprve
pilotním šetřením u žáků čtvrtých a pátých roč-
níků s cílem zjistit jejich vztah k hudbě a cizím
jazykům a zároveň ověřit platnost metodologie
použitá v sekundárním vzdělávání. Pilotní studie
se účastnilo 15 žáků, z toho 8 ze čtvrtého a 7 z pá-
tého ročníku fakultní Základní školy Mandysova
v Hradci Králové. Respondenti v první části vy-
plňovali dotazník, který zjišťoval míru vztahu
k hudbě a cizím jazykům. V druhé části vyslech-
li deset ukávek různých cizích jazyků a následně
byla respondentům vybrána sekvence pěti cizích
jazyků, které měli na základě předchozí zkuše-
nosti identifikovat. Bylo zjištěno, že respondenti,
kteří vnímají hudbu pozitivně, byli v poslecho-
vých testech na poznávání jazyků úspěšnější a

prokázala se korelace mezi vztahem k hudbě a
jazykovou paměti, ale nepotvrdila se korelace
mezi vztahem k hudbě a vztahem k cizímu ja-
zyku. Pilotní studie představovala první etapu
našeho výzkumného šetření, ve kterém jsme
vycházely ze stejného metodologického základu
u výzkumů uskutečněných v sekundárním vzdě-
lávání, pouze došlo vzhledem k věku responden-
tů ke zkrácení a zjednodušení dotazníku, který
zjišťoval vztah k hudbě a jazykům.

3 METODOLOGIE

Cílem výzkumného šetření bylo v návaznosti na
pilotní výzkum prostřednictvím jazykových testů
a dotazníku zmapovat vztah žáků 4. a 5. tříd zá-
kladních škol k hudbě a cizím jazykům, úroveň
jejich jazykové paměti a zjistit, zda u těchto žáků
existuje korelace mezi vztahem k hudbě a jazy-
kovou paměti.

Pro účely zkoumání byl použit nestandardizova-
ný dotazník zjišťující vztah respondentů k hudbě
a k cizím jazykům. Jako další výzkumnou meto-
du jsme použily poslechový test sestávající z de-
seti vybraných jazykových sekvencí (zvolené ja-
zyky: švédština, dánština, španělština, portugal-
ština, ruština, slovinština, turečtina, finština, čín-
ština, vietnamština). Následně bylo vybráno pět
ukávek a úkolem respondentů bylo určit, o jaký
jazyk se jedná. Texty byly jednoduché (nahrány
pouze rodilými mluvčími), zkrácené z původ-
ních 30 sekund na cca 15-20 sekund. Výsledky
poslechových testů respondenti zaznamenávali
do záznamových archů, na základě kterých jsme
zjišťovaly úroveň jejich jazykové paměti. Ke
zpracování dat byl zvolen Spearmanův korelační
koeficient, test Mann-Whitney a T - test.

3.1 Výzkumný soubor

Výzkumu se účastnilo celkem 145 respondentů z
fakultních základních škol, z toho 71 ze 4. roční-
ku (ZŠ Habrmanova 19, ZŠ Bezručova 44 a ZŠ
Mandysova 8) a 74 z 5. ročníku (ZŠ Habrmano-
va 23, ZŠ Bezručova 44 a ZŠ Mandysova 7). Jed-
nalo se o záměrný výběr tří fakultních škol, které
s naší univerzitou úzce spolupracují a vyjádřily
zájem o danou problematiku. Ve spolupráci s uči-
telkami výše jmenovaných škol byli rodiče žáků
nejprve seznámeni s výzkumným tématem a
ubezpečeni o zachování anonymity sdělení. Ná-
sledně jsme od rodičů participujících žáků obdr-
želi informovaný souhlas.

3.2 Výzkumné otázky

Z definovaného cíle jsme stanovily následující výzkumné otázky:

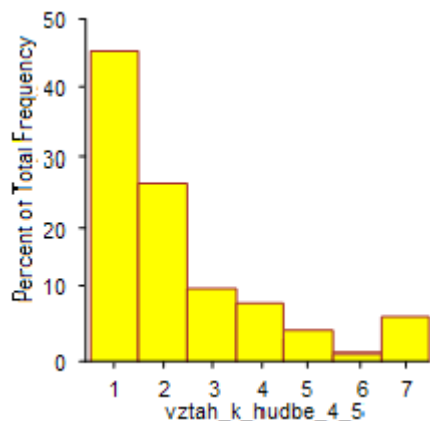
- 1) Jaký je vztah respondentů k hudbě?
- 2) Je zaznamenán rozdíl ve vztahu k hudbě podle genderu?
- 3) Jaký je vztah respondentů k cizím jazykům?
- 4) Je zaznamenán rozdíl ve vztahu k cizím jazykům podle genderu?
- 5) Je zaznamenána korelace mezi vztahem k hudbě a jazykovou pamětí?

4 VÝSLEDKY

Na základě pilotního šetření jsme pokračovaly výzkumem širšího vzorku respondentů. Oproti předvýzkumu jsme ve statistickém zpracování rozšířily výsledky o genderový rozdíl u žáků čtvrtých a pátých tříd základní školy. Zároveň jsme chtěly potvrdit/vyvrátit korelaci mezi vztahem k hudbě a úspěšností poznání ukázek jazykových textů z pilotní studie (korelační koeficient 0,580522). Právě zjištěný výsledek byl pro nás inspirací k dalšímu výzkumu.

4.1 Vztah k hudbě u žáků 4. a 5. ročníků základní školy

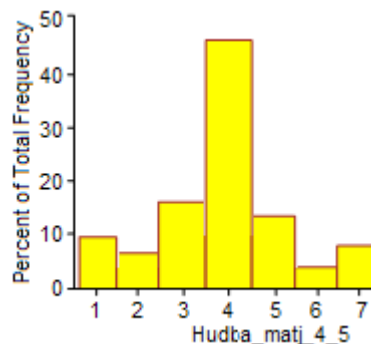
Ve výzkumu stejně jako v pilotní studii (obr.1) se potvrdil pozitivní vztah k hudbě u většiny respondentů. Vzhledem k vyhraněnosti žáků v tomto věku se u několika jedinců projevil negativní vztah (objevilo se hodnocení nemám vůbec rád/a hudbu).



Obr.1 Vztah k hudbě

Zajímavé jsou výsledky poslechu hudby v českém jazyce (obr.2). Pro žáky v pilotní studii byly nejdůležitější slova před melodií. U žáků třetích

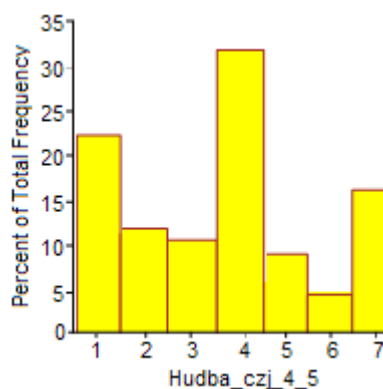
tříd se ukázaly dva vrcholy (35 žáků upřednostnilo melodii a 37 žáků se klonilo k prostřední volbě mezi melodií a textem). Ze současného výzkumu v grafu 2 můžeme usuzovat, že téměř polovina respondentů nemá vyhraněný názor při poslechu hudby v českém jazyce, tedy neupoutá je více melodie ani slova.



Obr.2 Vnímání slov a melodie v české hudbě

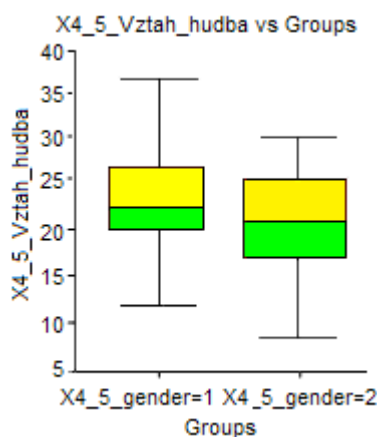
Při poslechu hudby v cizím jazyce v pilotním šetření respondenti neupřednostnili vztah k melodii ani ke slovům. Stejně tak v tomto výzkumu výsledky nejsou jednoznačné (obr.3).

Z grafu vyplývá, že třetina respondentů při poslechu hudby v cizím jazyce nemá vyhraněný názor (neupoutá ji více melodie ani slova). Více jak pětina respondentů zaměřuje svoji pozornost při poslechu hudby v cizím jazyce na melodii a přibližně desetinu respondentů upoutají více slova.



Obr.3 Vnímání v cizí hudbě slov a melodie

Nově jsme se také zaměřily na genderový rozdíl u žáků 4. a 5. tříd (obr.4) v otázce vztahu k hudbě ($p = 0,00743$; $t = 2,7156$; Mann-Whitney $p = 0,012704$; $Z = -2,4920$).



Obr.4 Genderový rozdíl vztahu k hudbě

Z výsledku je patrný statisticky významný rozdíl mezi chlapci a dívkami ve vztahu k hudbě. Žáci se dostávají do věku, kde se v mnoha oblastech (vývojových, zájmových...) dostávají do genderového rozdílu.

4.2 Vztah k cizím jazykům a jazyková paměť

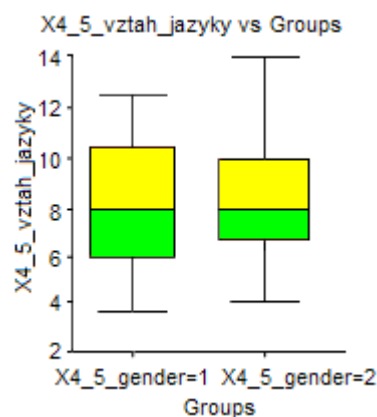
Na základě dotazníku jsme zjišťovaly vztah žáků 4. a 5. tříd k cizím jazykům (tab.1). Respondenti zde odpovídali na škále 1-7 (mám rád - nesnáším).

Tab.1 Vztah k cizím jazykům

	Průměr	Směr. odchylka	Median
Vztah k učení cizího jazyka	3,5	2,07	3
Hodiny cizího jazyka	4,7	1,26	4
Celkový vztah	8,2	2,45	8

Vzhledem k pilotnímu šetření nás překvapily výsledky žáků 4. a 5. ročníků základní školy. Celkový vztah k učení se cizího jazyka se ukázal vyšší než u pilotní studie (7,5). Žáci si uvědomují potřebnost učit se druhý, případně další jazyk i přes to, že se nároky zvyšují. V dnešní době jsou hodiny výuky více zábavné, tvůrčí a pro žáky pozitivní a motivující.

Také jsme chtěly zjistit, zda se prokáží statisticky významné genderové rozdíly ve vztahu k cizímu jazyku (obr.5).



Obr.5 Genderový rozdíl vztahu k cizím jazykům

Vztah k učení se cizím jazykům mezi chlapci a dívkami se oproti vztahu k hudbě statisticky významně neprokázal ($p = 0,67141$; $t = -0,4251$; Mann-Whitney $p = 0,678690$; $Z = -0,4143$).

Středem našeho zájmu bylo testování žáků na jazykovou paměť. Měli určit z 10 ukázek textu (viz metodologie) 5 ukázek. Každá ukázka byla dlouhá cca 15 sekund. Úspěšnost ukazuje tab.2.

Tab.2 Jazyková paměť ukázek

	Průměr	Směr. odchylka	Median
Úspěšnost	0,32	0,21	0,4

Poznání ukázek z poslechu cizích textů je přibližně 32 % u všech respondentů. Směrodatná odchylka vykazuje velké rozpětí a nejčastější úspěšnost byla kolem 40 % a 20 %. Výsledek vzhledem k pilotní studii je horší (úspěšnost pilotního šetření činila 38 %).

Žáci 4. a 5. ročníků jsou přesto úspěšnější než žáci nižších (2.-3.) ročníků, kteří poznávání ukázek v cizím jazyce často jen odhadovali.

4.3 Korelace mezi vztahem k hudbě a jazykovou pamětí

Nejvíce pro nás bylo důležité zjistit, zda existuje korelace mezi vztahem k hudbě a jazykovou pamětí. Korelační koeficient (Spearmanův) mezi celkovým vztahem k hudbě a úspěšností poznávání ukázek byl $-0,204724$ na hladině významnosti 0,05. Korelace se oproti pilotní studii nepotvrdila. Přesto z výsledků můžeme usuzovat, že žáci, kteří vnímají hudbu pozitivně, mají zvýšenou citlivost pro intonaci a melodii řeči, v dů-

sledku čehož mohou být v poznávání jazyků úspěšnější. Je známo, že na vnímání hudby a jazyka se podílí celá řada dalších faktorů (např. inteligence, nadání motivace), které by ve výzkumu musely být zohledněny, aby náš předpoklad mohl být potvrzen nebo vyvrácen.

ZÁVĚR

Rozvoj hudebního a jazykového vnímání u dětí vykazuje podobné rysy a i když se u našich respondentů korelace hudební a jazykové paměti nepotvrdila, přesto se ukazuje, že intenzivní vztah s hudbou napomáhá jazykovému vzdělávání. Jak prokázala řada výzkumů, mezi jazykovým a hudebním centrem v mozku existuje úzká spoluprá-

ce (Peretz, Zatorre, 2005) a implementace hudby by mohla přispět do praktické výuky cizích jazyků.

Problematika sluchového vnímání a rozvoje paměti ve vztahu k hudbě a výuce jazyků nabízí mnoho dalších výzev, které vnášejí nové poznatky a informace o vlivu hudby na učení se cizím jazykům, a to jak na teoretickém, tak i na praktickém základě.

Článek byl vytvořen na základě Specifického výzkumu SV PdF 2105/2019 Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové. Studie byla schválena etickou komisí Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové ze dne 22. 01. 2019.

Použité zdroje

- ATKINSON, R. T. et al. (1995) *Psychologie*. Praha. Victoria Publishing. 1995. ISBN 80-85605-35-X.
- BESEDOVÁ, P. (2017) *Hudba ve výuce cizích jazyků*. Praha. Grada. 2017. ISBN 271-0513-7.
- BESEDOVÁ, P. (2019) Correlation of memorial learning in foreign languages and music. Comparative study of elementary school pupils in the Czech Republic. In *The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*. Future Academy, 2019, pp.289-298. vol.27. ISSN 2357-1330.
- BIALYSTOK, E. - K. HAKUTA. K. (1994) *In Other Word: The Science and Psychology of second-language acquisition*. Basic Books, New York, NY. 1994. ISBN 0-465-07565-7.
- GARDNER, H. (1999) *Dimenze myšlení: teorie rozmanitých inteligencí*. Praha. Portál. 1999. ISBN 80-7178-279-3.
- NAKONEČNÝ, M. (2009) *Úvod do psychologie*. Praha. Academia. 2009. ISBN 80-200-0993-0.
- ONDRÁKOVÁ, J. (2017) Error Correction and the Ability to Use a Foreign Language without Mistakes. In *The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, Future Academy, 2017, pp.978-985, vol.16. ISSN 2357-1330.
- PERETZ, I. - ZATORRE, R. (2005) Brain organization for music processing. In *Annual Review of Psychology*, 2005, vol.56, pp.89-114. DOI:10.1146/annurev.psych.56.091103.070225.
- PETERSON, E. R. - RAYNER, S. G. - ARMSTRONG, S. J. (2009) Researching the Psychology of Cognitive Style and Learning Style: Is There Really Future? Learning and Individual Differences. In *Elsevier*, 2009, vol.19, Issue 4, pp.518-523. DOI:10.1016/j.lindif.2009.06.003.

Kontaktní adresy

Mgr. Iva Košek Bartošová, Ph.D.
PhDr. Yveta Pohnětalová, Ph.D.

e-mail: iva.kosekbartosova@uhk.cz
e-mail: yveta.pohnetalova@uhk.cz

Pavel Cyrus

Univerzita Hradec Králové
University of Hradec Kralove

Abstrakt: V článku je popsána analýza vybraných technických řešení nadzemních vodojemů vyskytujících se v České republice. Důraz je kladen na vysvětlení a určení základních parametrů vodojemů s přihlédnutím k znalostem studentů, získaných na středních technických školách. Článek je příspěvkem k rozvoji oborové didaktiky v technických předmětech.

Abstract: The article describes the analysis of selected technical solutions for above-ground reservoirs occurring in the Czech Republic. Emphasis is placed on explaining and determining the basic parameters of reservoirs, taking into account the knowledge of students acquired at secondary technical schools. The article is a contribution to the development of subject didactics in technical subjects.

Klíčová slova: technické vzdělání, oborová didaktika, vodojemy, analýza, tvar, výpočet sloupu.

Key words: technical education, subject didactics, reservoirs, analysis, calculation of the column

1 ÚVOD

Při procházkách nebo cyklistických výletech se často setkáváme se zajímavými historickými stavbami i novými realizovanými stavebními projekty. Přiznejme si, že mnoho o nich nevíme. Pokud nás uvedené objekty osloví, je na nás, abychom se více o nich dozvěděli z dostupných zdrojů. Jaký je jejich účel, v jaké době byly realizovány, jak fungují. A pokud máte základní všeobecně technické vzdělání nebo jste přímo učitelé přírodovědných a technických předmětů na základní nebo střední škole, můžete přemýšlet, jak studentům i případným zájemcům z širší veřejnosti přiblížit tyto zajímavé technické objekty. Při výkladu lze snadno žáky motivovat a následně jim technická řešení vysvětlit. A to v návaznosti na již získané znalosti ze školních lavic např. z předmětů fyzika, matematika, základy techniky, historie atd. Naším společným úkolem je pomoci rozumět technice i těm, kteří nemají elementární znalosti z technických nebo přírodovědných oborů. Všechny nás to velmi obohatí [1, 2, 3].

2 MATERIÁL A METODY

Při vnímavém pozorování našeho okolí, ve kterém žijeme nebo na výletech do okolí, se může-

me setkat se zajímavými technickými stavbami. Mezi takové patří i vodojemy (zásobníky vody), které se vyskytují na vyvýšených místech ve městech, vesnicích i v jejich okolí.

Vývoj tvaru nádrží souvisel s možnostmi užívaných materiálů, přičemž vliv na výsledný tvar a použití konkrétního materiálu měly a stále mají rovněž i zvyklosti a zkušenosti stavitelů a provozovatelů, požadavky investorů, dostupnost materiálů nebo regionální souvislosti. Vodojem můžeme popsat jako vodárenský objekt pro akumulaci vody [4].

Terminologicky užíváme pojmu věžový vodojem, jenž je definovaný jako „vodojem, pro dosažení potřebné hydrostatické výšky hladiny umístěný na vlastní nosné konstrukci“ [5].

Účelem vodojemu je tedy vyrovnat rozdíly mezi přítoky z vodního zdroje a odběry spotřebitelů, zajistit potřebný tlak na vodovodní síti a zabezpečit dostatečnou rezervu vody pro případ požáru. Vodojemy se mohou budovat jako podzemní či nadzemní. V rovinatém území se staví vodojemy věžové [5].

Zásobníky na vodu (někdy se jim také říká vodojemy) mají různé tvary. Např. hranol, válec, kužel, koule. Položme si otázku. Proč jsou vodojemy různých tvarů a jaký je optimální tvar z hle-

diska stavby, úspory materiálů nebo období realizace. Vybral jsem pro analýzu několik odlišných typů staveb nadzemních vodojemů. Nejstarší z vybraných objektů je Šítkovská vodárenská věž v Praze (obr.1).



**Obr.1 Šítkovská vodárenská věž
Praha - Nové město [6]**

Naleznete ji na pravém břehu Vltavy v lokalitě u budovy Mánes, nedaleko Národního divadla. Věž byla postavena roku 1591. Je vysoká 47 metrů a má čtvercový půdorys o straně 10 metrů. Dnes již svému původnímu účelu neslouží [6].

Další stavba vodárenské věže pocházející z roku 1597 se nachází blízko Labe v Nymburce (obr.2). Jedná se o třípatrovou vodárenskou věž s nepravidelným desetibokým tvarem. Stavba byla koncipována jako vodárna, která dodávala vodu do pěti nymburských kašen. Voda z Labe (tehdy ještě čistá) byla dopravována za pomoci lopatkového kola ze sousedního mlýna. Vodárna byla v provozu až do začátku první světové války [7].



Obr.2 Turecká vodárenská věž - Nymburk [7]

Na obr.3 je foto vodojemu ve tvaru válce z Nymburka, který je vybudován na nejvyšším místě ve městě.



Obr.3 Věžový válcový vodojem - Nymburk [8]

Vodárna byla postavena r.1904 jako secesní věž ve tvaru kalicha a je funkční dodnes. Vodojem je umístěn v nejvyšší části věže. Dno je 26,5 m nad terénem, vrchol střechy pak 37 m. Objem nádrže je 412 m³ [8].

Další zajímavou stavbou je komínový vodojem v Přelouči u Pardubic (obr.4). Vodojem byl postaven roku 1932. Je 62 metrů vysoký. Jedná se o zděný komín se světlostí v koruně 215 cm a vysoko umístěnou vodní nádrží s obsahem 55 m³. Dno nádrže se nachází ve výšce téměř 45 metrů nad okolním terénem. Komín i vodojem jsou již mimo provoz [9].



Obr.4 Komínový vodojem - Přelouč

Na obr.5 je pohled na věžový vodojem s kuželovým tvarem železobetonové nádrže. Nádrž ve tvaru komolého kužele je uložena na železobetonovém sloupu. Vodojem slouží jako zásobárna vody a je umístěn nedaleko Městce Králové na vyvýšeném dobře viditelném místě.



Obr.5 Věžový vodojem s kuželovým tvarem železobetonové nádrže - Městec Králové

Ve zcela odlišné architektuře je vytvořen vodojem u obce Velké Zboží poblíž Poděbrad (obr.6). Vodojem je ocelové konstrukce typu hydroglobus. Vodojem slouží jako zásobárna minerální vody ke stáčení do lahví. Výška vodojemu od země je 38 m, průměr koule je 7,6 m.

3 ANALÝZA TVARU VODOJEMŮ Z HLEDISKA OBJEMU A POVRCHU

Při pohledu na fotografie nadzemních vodojemů (obr.1-6) si položíme otázku. Jsou postaveny v jiné době, mají stejný účel, odlišnou architekturu, proč je odlišný tvar zásobníku na vodu. Studenty by jistě mohlo zajímat, např. jak stanovit výšku vodojemu, proč jsou vodojemy umístěny na vyvýšeném místě, proč mají různý tvar.

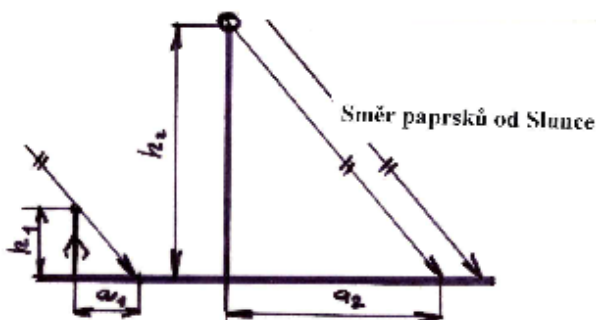
3.1 Stanovení výšky vodojemu

Pokud nemáme bližší informace o výšce vodojemu, můžeme výšku stanovit podle délky stínu, který je na povrchu země. Vycházíme ze skutečností, že sluneční paprsky (obr.7) jsou rovnoběžné. Známe-li vlastní výšku své postavy h_1 , změříme její odpovídající délku stínu a_1 . Tu porov-

náme s délkou stínu vodojemu a_2 a vypočteme výšku vodojemu h_2 podle rovnice (1). Jedná se o úlohu podobnosti trojúhelníků.



Obr.6 Vodojem ve tvaru koule - Velké Zboží u Poděbrad



Obr.7 Schéma znázornění výpočtu výšky vodojemu podle stínu

Poměry odpovídajících stran jsou stejné.

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{a_2}{a_1} \quad (1)$$

kde je:

h_1 - známá výška osoby

h_2 - neznámá výška vodojemu

a_1 - délka stínu osoby

a_2 - délky stínu vodojemu

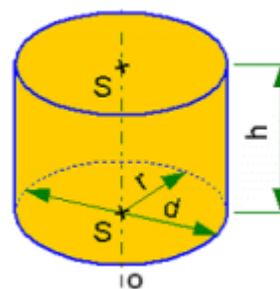
V další části provedeme analýzu tvaru vodojemů v závislosti na jejich objemu a povrchu. Z této analýzy můžeme například usuzovat na potřebu materiálu pro výrobu rozdílných tvarů vodojemů při předpokládaném stejném objemu vody. Analyzovat budeme vodojemy ve tvaru válce, koule, kužele a krychle.

3.2 Analýza tvaru vodojemů z hlediska objemu a povrchu

Při výpočtu budeme předpokládat, že válec, koule, kužel i krychle má stejný objem. Následně vypočteme odpovídající plochu (ta úzce souvisí se spotřebou materiálu na výrobu vodojemu). Nebudeme uvažovat s materiálem na tvorbu spojů.

Jako základ zvolíme nejdříve výpočet vodojemu ve tvaru válce. Zvolíme objem např. $V = 220 \text{ m}^3$, průměr válce $d = 7,6 \text{ m}$ a vypočteme zbylý parametr - výšku válce h . Dále vypočteme plochu válce S .

3.2.1 Válec



Obr.8 Válec [10]

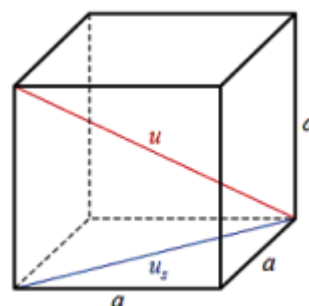
objem válce $V = \pi r^2 h$ (2)

povrch válce $S_v = \pi dh$ (3)

kde je: h výška válce a $r = \frac{d}{2}$

3.2.2 Krychle

Objem V zůstává stejný a vypočteme odpovídající hranu krychle a .



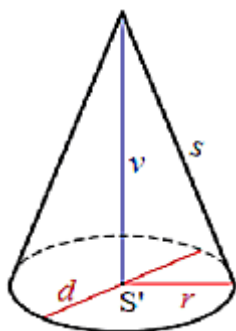
Obr.9 Krychle [10]

objem krychle $V_{kr} = a^3$ (4)

povrch krychle $S_{kr} = 6a^2$ (5)

3.2.3 Kužel

Objem V a průměr d zůstává stejný a vypočteme odpovídající výšku kužele h_k .



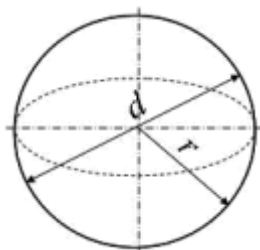
Obr.10 Kužel [10]

objem kužele $V_{kuž} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ (6)

povrch kužele $S_{kuž} = \frac{\pi}{4} (d + 2p)$ (7)

3.2.4 Koule

Objem V zůstává stejný a vypočteme odpovídající poloměr r (nebo průměr d).

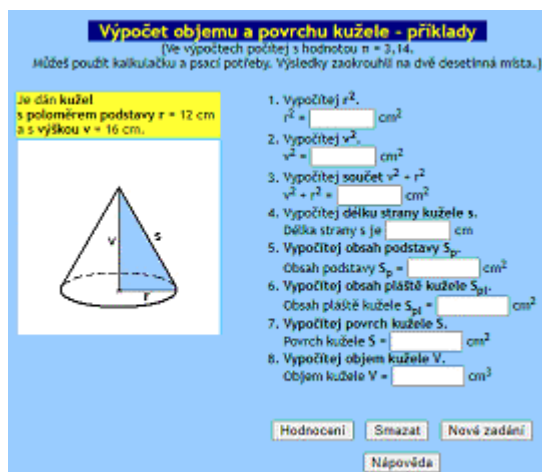


Obr.11 Koule [10]

objem koule $V_k = \frac{4}{3} \pi r^3$ (8)

povrch koule $S_k = 4\pi r^2$ (9)

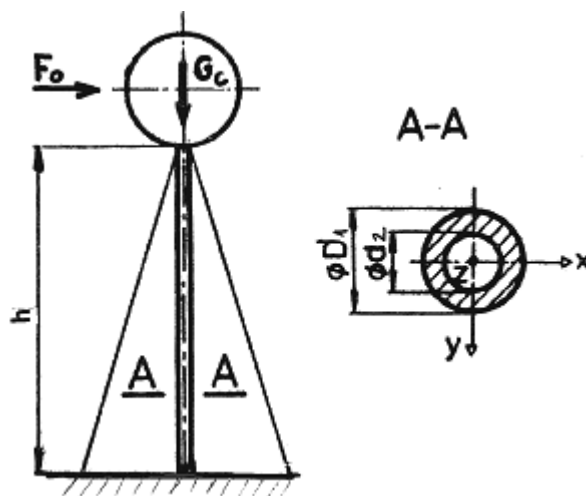
Porovnáme-li povrch daných čtyř objektů vodojemů naplněných stejným objem kapaliny a přibližných rozměrů podstavy, zjistíme následující. Nejmenší povrch má při stejném objemu válec, koule, potom následuje krychle a kužel. Příklad můžete modifikovat s jinými zadanými hodnotami pro objem V , průměr d , výšku h zvoleného tvaru a podobně. K výpočtu je pak možno využít ke kontrole zpracované programy přístupné, například podle [13].



Obr.12 Kopie obrazovky k zadání programu kužel [13]

3.3 Výpočet tlaku vody na úpatí vodojemu

Na obr.13 je znázorněn vodojem ve tvaru koule. Ten je upevněn na horním konci sloupu, přičemž druhý konec sloupu je vetknut na betonovém základu.



Obr.13 Schéma vodojemu ve tvaru koule

Pro správnou funkci vodojemu je nutné nejdříve stanovit objem vodojemu (podle harmonogramu spotřeby vody) a výšky od hladiny vody ve vodojemu k základní výšce u spotřebitele. Výška h je důležitá pro zajištění dostatečného tlaku p vody u spotřebitele.

Výpočet tlaku vody v ústí vodojemu

$$p = h\rho_v g \quad (10)$$

kde je:

p - hydrostatický tlak u paty sloupu [Pa]

ρ_v - hustota kapaliny (voda) [kgm⁻³]

g - gravitační zrychlení [ms^{-2}]
 h - výška měřená od hladiny vody vodojemu k patě sloupu [m]

Předpokládáný teoretický tlak vody u spotřebitele (bez uvažování ztrát, např. v potrubí, se vypočte podle Bernoulliovy rovnice

$$\frac{1}{2}\rho v^2 + p + h\rho g = \text{konst} \quad (11)$$

kde je:

ρ - hustota kapaliny [kgm^{-3}]
 v - rychlost proudění kapaliny [ms^{-1}]
 p - tlak v kapalině [Pa]
 h - výška kapaliny [m]

4 PEVNOSTNÍ KONTROLA SLOUPU KULOVÉHO VODOJEMU

Položíme si také otázku. Je sloup dostatečně pevný, vydrží zatížení vody i vlastní konstrukce? Můžeme se případně bezpečně postavit pod vodojem? Nic nám nehrozí? Pokusme si vysvětlit základní výpočet sloupu s vodojemem ve tvaru koule.

4.1 Pevnostní výpočet sloupu od tíhy vody a tíhy koule

Ocelový sloup průřezu mezikruží (ocelová trubka) je zatížen od tíhy vodojemu a tíhy objemu vody uvnitř koule. Celková tíha G_c se vypočítá z rovnice

$$G_c = G_{\text{H}_2\text{O}} + G_K \quad (12)$$

kde je:

$G_{\text{H}_2\text{O}}$ - tíha vody [N]
 G_K - tíha kulového zásobníku [N]

Tíhu vody při plném zásobníku vypočteme z rovnice

$$G_{\text{H}_2\text{O}} = V_k \rho_v g \quad (13)$$

kde je:

V_k - objem koule [m^3]

$$V_k = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad (14)$$

r - poloměr koule [m]

ρ_v - hustota vody [kgm^{-3}] ($\rho_v = 1\,000\, \text{kgm}^{-3}$)
 g - gravitační zrychlení [ms^{-2}]

Tíhu kulového zásobníku G_K vypočteme z rovnice

$$G_k = S_k \cdot t \cdot \rho_{oc} \cdot g \quad (15)$$

kde je:

S_k - povrch koule [m^2]

$$S_k = 4\pi r^2 \quad (16)$$

t - tloušťka stěny kulového zásobníku [m]

ρ_{oc} - hustota oceli [kgm^{-3}] ($\rho_{oc} = 7\,850\, \text{kgm}^{-3}$)

4.2 Výpočet namáhání sloupu osovou silou G_c

Ocelový sloup je trubkového profilu a předpokládáme namáhání pouze silou G_c v ose sloupu, což odpovídá namáhání v tlaku nebo ve vzpěru. Při výpočtu nebudeme uvažovat namáhání sloupu od vlastní tíhy. Nejdříve vypočteme štíhlostní poměr λ podle rovnice (17), abychom určili, zda se jedná o namáhání sloupu na tlak nebo vzpěr.

$$\lambda = \frac{l}{i_{\min}} \quad (17)$$

kde je:

i - poloměr setrvačnosti

$$i = \sqrt{\frac{J_{\min}}{S}} \quad (18)$$

S - plocha průřezu [m^2]

J_{\min} - kvadratický moment průřezu [m^4]
(minimální)

$$J_{\min} = \frac{\pi}{64}(d_1^4 - d_2^4) \quad (19)$$

l - délka sloupu [m] je na obr.13 označena h .

Pokud je $\lambda < 60$ výpočet sloupu provedeme na tlak

$$\sigma_{d,\max} = \frac{G_c}{S} \leq \sigma_{D,d} \quad (20)$$

kde je:

$\sigma_{D,d}$ - dovolené namáhání v tlaku [MPa]

S - plocha průřezu (mezikruží) [m^2]

Pokud je λ v rozmezí $60 < \lambda < 105$ následuje výpočet sloupu na vzpěr podle Tetmajera

$$F \leq S \cdot \frac{\sigma_{kr}}{n} \quad (21)$$

kde n je součinitel bezpečnosti (pro ocelové vzpěry $n = 2-3$)

$$\sigma_{kr} = a - b \cdot \lambda + c \cdot \lambda^2 \quad (22)$$

a, b, c jsou materiálové konstanty závislé na materiálu a štíhlostním poměru tyče λ [10].

Pokud je $\lambda > 105$ výpočet sloupu na vzpěr bude podle Eulera

$$F_{kr} = \frac{\pi^2 E J_{\min}}{(\mu \cdot l)^2} = F \cdot k \quad (23)$$

kde je:

E - modul pružnosti v tahu a tlaku [MPa]

l_{red} - redukovaná délka tyče [m]

$$l_{\text{red}} = \mu \cdot l \quad (24)$$

μ - hodnota závislá na uložení obou konců tyče

J_{\min} - kvadratický moment průřezu [m⁴] (minimální)

Pro uložení sloupu podle obr.13 je hodnota $\mu = 2$ [11].

4.3 Výpočet namáhání sloupu osovou silou G_c a silou od větru F_O

Některé kulové zásobníky vody jsou umístěny na vyvýšeném místě u obce. Důvodem je zvýšení tlaku dopravované vody k uživatelům. Tlak ve vodovodním potrubí u spotřebitele se řídí rozdílem výšky hladiny ve vodojemu a výšky odběrového místa u uživatele. Toto tvrzení platí, pokud bychom zanedbali všechny ztráty při dopravě kapaliny.

Na obr.12 je schéma vodojemu ve tvaru koule. V tomto případě je sloup vodojemu namáhán na tlak (případně vzpěr) od celkové tíhy G_c kulového zásobníku s vodou a dále na ohyb silou F_O od větru. Sílu F_O vypočteme z rovnice

$$F_O = \frac{1}{2} \rho_{\text{vzd}} c S v^2 \quad (25)$$

kde je:

F_O - síla od větru (N)

S - průmět kulové plochy do roviny kolmé ke směru větru [m²]

ρ_{vzd} - hustota vzduchu [kgm⁻³]

pro teplotu 20 °C je $\rho_{\text{vzd}} = 1,2 \text{ kgm}^{-3}$

v - rychlost větru [ms⁻¹]

maximální výpočtová rychlost větru

$v_{\text{max}} = 170 \text{ km/h}$

c - odporový koeficient (pro kouli $c = 0,45$)

Největší normálové napětí je v místě vetknutí sloupu. Vypočteme jej z rovnice

$$\sigma_v = \sigma_d + \sigma_o \quad (26)$$

kde je:

σ_d - normálové napětí od tlaku [MPa], výpočet podle rovnice (20)

σ_o - normálové ohybové napětí v místě vetknutí [MPa]

$$\sigma_o = \frac{M_{O_{\max}}}{W_o} \quad (27)$$

$M_{O_{\max}}$ - maximální ohybový moment od síly F_O [Nm]

$$M_{\max} = F_O \cdot l \quad (28)$$

l - výška ocelového sloupu [m] je na obr.13 označena h .

Abychom mohli případně eliminovat odporovou sílu F_O od větru působící na kulovou plochu vodojemu, je možno zabezpečit vodojem ještě fixačními lany podle obr.14. Lana jsou jedním koncem upevněna pod kulovým vodojemem a druhým koncem jsou ukotvena v zemi prostřednictvím betonových patek.



Obr.14 Vodojem ve tvaru koule s fixačními lany - Jestřábí Lhota

5 DISKUSE A ZÁVĚR

Studium učitelství technických předmětů na Pedagogické fakultě Univerzity Hradec Králové je zaměřeno na pochopení teoretických základů jednotlivých disciplín a integraci poznatků z ostatních předmětů vyučovaných v rámci studijního oboru. Například předměty matematika, fyzika, pedagogika, didaktika vyučování technických předmětů atd. Ve vyučovaných předmětech je kladen důraz na aplikaci oborové didaktiky s cílem dostatečné motivace pro studovaný obor i pro výkon budoucího povolání učitele. Naším společným cílem je výchova budoucího učitele pro 21.

století, kterého inspirují v jeho práci historická i současná řešení technických zařízení, sloužící již neodmyslitelně k našemu životu. Jsou to např. elektrárny, vodní díla, letadla, rakety, automobily, roboti i vodojemy, které byly tématem tohoto článku. To co nás obklopuje je inspirací pro učitele, studenty, ale i pro nás všechny. Jsme motivováni k samostudiu, snažíme se vyhledávat informace o uvedeném problému a porozumět je-

ho podstatě. Další velkou inspirací vědeckého poznání v technice jsou technicky zaměřená muzea, akce prezentující historii i současné nasazení špičkové techniky např. letecké dny, apod.

Článek je příspěvkem k rozvoji oborové didaktiky v technických předmětech.

Použité zdroje

- [1] MELEZINEK, A. *Inženýrská pedagogika*. Praha. CVUT. 1994. ISBN 80-01-01214-X.
- [2] CYRUS, P. *New didactic methods of visualizing the internal forces of Euler's thought out through the body in the subject of strength elasticity*. 12-th ICERI Seville. 2019. ISSN 2340-1095.
- [3] TUREK, I. 2008. *Didaktika*. Praha. Wolters Kluwer. 2008. ISBN 80-807-8198-9.
- [4] *Typologie věžových vodojemů*. Dostupné z: <<https://www.vtei.cz/2019/04/stanoveni-zakladni-typologie-vezovych-vodojemu>>
- [5] *Věžové vodojemy*. [online]. [cit.2021-05-24]. Dostupné z: <<https://vezovevodojemy.cz/>>
- [6] *Šitkovská věž*. [online]. [cit.2021-05-24]. Dostupné z: <<https://Otevřená encyklopedie: Šitkovská vodárenská věž>>
- [7] *Turecká věž*. [online]. [cit.2021-05-24]. Dostupné z: <https://www.cs.wikipedia.org/wiki/Turecká_věž>
- [8] *Vodárna Nymburk*. [online]. Dostupné z: <[https://www.cs.wikipedia.org/wiki/Secesni_vodarna_\(Nymburk\)](https://www.cs.wikipedia.org/wiki/Secesni_vodarna_(Nymburk))>
- [9] *Kominové vodojemy*. [online]. [cit.2021-05-24]. Dostupné z: <http://www.fabriky.cz/kominy/kominove_vodojemy>
- [10] *Matematika*. [online]. [cit.2021-05-24]. Dostupné z: <<https://www.hackmath.net/cz/>>
- [11] VÁVRA, P. a kol. *Strojnické tabulky pro SPŠS*. Praha. SNTL. 1984.
- [12] LEINVEBER, J.- VÁVRA, P. *Strojnické tabulky*. Praha. Albra. 2011. ISBN 80-7361-033-7.
- [13] *Výpočet objemů a povrchů těles*. [online]. [cit.2021-05-24]. Dostupné z: <<http://www.old.zsdoberichovice.cz/>>

Kontaktní adresa

prof. ing. Pavel Cyrus, CSc.
e-mail: pavel.cyrus@uhk.cz

Michal Choma

Prešovská univerzita v Prešove
Prešov University

Abstrakt: V dôsledku rozvoja digitálnych technológií v bežnom živote ale aj vo vyučovacom procese sa núka možnosť využiť senzory vo vyučovacom procese. Autor v príspevku rozoberá dostupné senzory a detektory, ktoré sa dajú využiť vo vyučovaní fyziky, prípadne iných prírodovedných predmetov.

Abstract: Due to the development of digital technologies in everyday life but also in the teaching process, the possibility of using sensors in the teaching process is offered. The author discusses the available sensors and detectors that can be used in teaching physics or other science subjects.

Kľúčová slova: senzor, mikrokontrolér, programovanie, elektronika.

Key words: sensor, microcontroller, programming, electronics.

ÚVOD

Pri vyučovaní fyziky sa učiteľ snaží motivovať a zaujať žiakov v čo najväčšej miere. V súčasnosti je snaha učiteľov viesť žiakov ku aktívnej činnosti počas vyučovacej hodiny. V rámci predmetu fyzika je azda najlepšou cestou motivácie realizácia žiackych experimentov, či už vo forme kratších kvalitatívnych pokusov, pri ktorých žiaci pozorujú fyzikálny dej alebo vo forme dlhších kvantitatívnych meraní, ktoré však vyžadujú prípravu pred hodinou. Z pohľadu požiadaviek praxe a spoločnosti je nutné žiakov vybaviť informatickými a technickými zručnosťami. Žiaci síce vedia veľmi dobre pracovať s digitálnymi technológiami (napr. mobil, počítač, tablet), ale nemajú dostatok praktických skúseností (napr. práca s elektrotechnickými súčiastkami, práca so senzormi, spracovanie nameraných dát). Určitou náplťou je využitie detektorov, senzorov a príslušných meracích systémov vo vyučovacom procese, a to nie len na hodinách informatiky. Na Slovensku sa spustil projekt Enter [1], v ktorom učiteľia informatiky dostanú programovacie sady micro:bitov. Bolo by veľmi prospešné ak by žiaci využívali microbity aj na hodinách fyziky. Problémom môže byť nedostatok senzorov, prípadne cenová náročnosť komerčných senzorov, ktoré sú priamo určené pre predmet fyziku. Preto by bolo vhodné, ak by mali učiteľia možnosť dozvedieť sa základne informácie o týchto senzoroch, prípad-

ne využiť cenovo nenáročne programovacie dosky pre prácu s nimi.

1 SENZORY

Senzor je v priamom styku s meraným prostredím a slúži pre meranie fyzikálnej veličiny, pričom rozlišujeme dve základné kategórie senzorov, a to analógové a digitálne senzory [2]. Pre realizáciu merania s analógovým senzorom je nutné väčšinou odmerať elektrickú charakteristiku senzora (napr. elektrický odpor fotorezistora) a následne kalibrovať namerané hodnoty (v prípade fotorezistora zistiť kalibračnú funkciu medzi nameraným elektrickým odporom a intenzitou osvetlenia). K meraniu môžeme využiť aj bežne dostupné multimetre, prípadne využiť analógovo-digitálny prevodník, ktorý spracuje elektrický odpor senzora na digitálnu hodnotu. Pre samotnú prácu s prevodníkom je však nutné použiť mikrokontrolér alebo iný merací systém. Digitálny senzor komunikuje priamo s mikrokontrolérom, a teda nie je nutné prevodník. Sensory, ktoré budeme predkladať v tomto článku najčastejšie komunikujú prostredníctvom buď pomocou I²C rozhrania (dvojižilová obojsmerná zbernica) alebo SPI (sériové periférne rozhranie) [3].

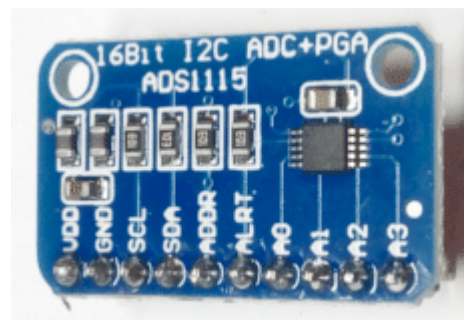
Ku komunikácii so senzormi môžu učiteľia využiť mikrokontrolér, ktorý je však nutné naprogramovať (uložiť kód na jeho internú pamäť). Mikrokontrolér môžeme charakterizovať ako integro-

vaný obvod pozostávajúci z centrálnej procesorovej jednotky, pamäti pre program a dáta, časovače (slúžia pre časovanie inštrukcií kódu pomocou taktov), komunikačných rozhraní (napr. SPI a I²C), analógovo-digitálneho prevodníka [4]. K zjednodušeniu práce s mikrokontrolérmi slúžia programovacie dosky, ktoré boli navrhnuté pre didaktické účely, napr. Arduino [5], Raspberry Pi Pico [6], Micro:bit [7].

2 ANALÓGOVO-DIGITÁLNE PREVODNÍKY

Medzi známe zapojenia v rámci elektroniky patrí meranie napätia pomocou analógovo-digitálnych prevodníkov (skr. ADC). Väčšina programovacích dosiek majú integrované prevodníky, ktoré však neponúkajú merať záporné napätie. Vďaka týmto prevodníkom je možnosť merať a detekovať elektrické napätie. Využitím deliča napätia sa dá určiť nepriamo odpor rezistora zapojeného v tomto deliči, čím sa otvárajú možnosti pre učiteľa fyziky (napr. meranie elektrického odporu termistora, fotorezistora). Pre meranie prúdu je nutné do obvodu zapojiť rezistor s nízkou hodnotou odporu a merať úbytok napätia na tomto rezistore. Pre meranie možno využiť aj externé prevodníky. Medzi populárne prevodníky patrí modul ADS1115 od firmy Texas Instruments [8], ktorý komunikuje pomocou I²C zbernice. Tento prevodník je 16-bitový, pričom 1 bit uschováva informáciu o znamienku (plus/mínus). Rozsah hodnôt je od -32768 po +32768. Keďže prevodník disponuje 4 vstupnými kanálmi, je možnosť merať záporne napätia meraním napätia medzi 2 kanálmi. Rozsah merania vstupného napätia je určený vstupným napájacím napätím (výrobca udáva rozsah napájacieho napätia 2-5,5 V). Senzor napätia resp. analógovo-digitálny prevodník sa dá využiť v najmä pri vyučovaní celku elektrina. Medzi známe merania patrí volt-ampérová charakteristika rezistora, žiarovky, luminiscenčnej diódy, kde je nutné merať napätie a prúd. Žiaci pomocou senzora napätia môžu určovať časovú závislosť, napr. nárast napätia na kondenzátore pri jeho nabíjaní. Využitím modulu ADS 1115 sa dá merať striedavé napätie, čo ma význam pri určovaní časových závislosti napätia v rámci RLC obvodoch. Pre jednoduché merania sa dá využiť luminiscenčná dióda. Najprv žiakom ukážeme časovú závislosť napätia na rezistore, ktorý zapojíme ku zdroju striedavého napätia. Následne do obvodu zapojíme diódu, a me-

ranie opakujeme. Týmto experimentom vieme demonštrovať vlastnosť diódy prepúšťať elektrický prúd len v jednom smere.



Obr.1 Modul ADS1115

3 SENZORY TEPLoty

Pre meranie teploty sa na vyučovaní fyziky najčastejšie využívajú vodotesne varianty, ktoré sú vhodné napríklad pre realizáciu merania hmotnostného skupenského tepla topenia ľadu alebo tepelnej kapacity kovového valčeka. Lacným riešením pre meranie teploty je využitie termistorov. Pod pojmom termistor rozumieme rezistor so silne teplotne závislým elektrickým odporom [9]. Pri zmene teploty termistora sa mení jeho elektrický odpor. Rozlišujeme PTC termistory (s kladným teplotným koeficientom) a NTC termistory (so záporným teplotným koeficientom). Nevýhodou týchto termistorov je nutnosť kalibrácie nameraných hodnôt, teda prevod el. odporu na teplotu. Výhodou je ich cenová nenáročnosť a možnosť využiť dostupné multimetre prípadne ohmmetre pre meranie el. odporu.



Obr.2 Termistor

Rozšíreným digitálnym sensorom pre meranie teploty je senzor DS18B20 od firmy Maxim Integrated [10]. Prenos dát a komunikácia prebieha prostredníctvom 1 vodiča, pre napájanie senzora slúžia 2 vodiče. Rozsah pre meranie teploty udáva výrobca -55 °C až +125 °C. Presnosť senzora je ±0,5 °C. Pre meranie vysokých teplôt možno využiť termočlánky, ktoré využívajú Seebeckov jav - pri ohrievaní kontaktu dvoch vodičov dochádza ku vzniku napätia medzi ich voľnými

koncami. Pre školské pokusy postačuje termočlánok typu K, ktorý umožňuje merať teplotu v rozsahu $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+1\ 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ [9]. Pre zjednodušenie merania napätia na termočlánku je vhodné využiť modul MAX6675 [12]. Termočlánok možno využiť napríklad pre meranie teploty plameňa sviečky alebo teploty žiarovky.

4 SENZOR SILY

K meraniu sily, prípadne hmotnosti slúžia tenzometry [11]. Tenzometer je rezistor, ktorého elektrický odpor závisí od jeho lineárneho predĺženia. V dôsledku deformácie tenzometra dochádza k zmene mechanického napätia čo sa prejaví v zmene jeho elektrického odporu. K meraniu možno využiť tenzometer v tvare obdĺžnikovej fólie, ktorá je nalepená na hliníkový profil. Pre meranie malých zmien elektrického odporu tenzometra sa využíva Wheatstonov mostík, pozostávajúci zo 4 tenzometrov. K meraniu elektrického odporu je vhodné využiť 24bitový analógovo-digitálny prevodník HX711 [13], ktorý komunikuje s mikrokontrolérom pomocou I²C zbernice. Na trhu existujú tenzometre vhodné pre školské pokusy s maximálnym zaťažením do 200 g, 1 kg, 5 kg, 10 kg. Senzory sily (resp. tenzometry) majú široké využitie vo vyučovaní fyziky. Žiaci môžu využiť senzor sily pri určovaní tiažovej sily, vztlakovej sily, mechanickej práce, trecej sily prípadne využiť senzor sily a preprogramovať ho na váhy.



Obr.3 Hliníkový profil s tenzometrami

Zaujímavé je meranie sily pri deformácii pružiny, prípadne overenie Hookovho zákona a zostrojenie grafu závislosti mechanickeho ťahu pružiny

od jej relatívneho predĺženia. Pre demonštráciu kmitavého pohybu možno zostrojiť pružinový oscilátor, ktorý pozostáva zo senzora sily, na ktorý sa zavesí pružina so závažím.

5 SENZORY SVETLA

Medzi veľmi lacné detektory svetla patrí fotorezistor. Fotorezistor je polovodičová súčiastka, ktorej vodivosť resp. elektrický odpor závisí od množstva dopadajúceho svetla [14]. Platí, že s narastajúcim osvetlením fotorezistora, klesá jeho elektrický odpor. Vzťah medzi elektrickým odporom a intenzitou osvetlenia je nelineárny, grafom závislosti je v logaritmickú škálu priamka. Pre získanie intenzity osvetlenia je nutné namerané hodnoty elektrického odporu previesť pomocou kalibračnej funkcie na hodnoty intenzity osvetlenia v luxoch. Kalibračnú krivku väčšinou udáva výrobca fotorezistora v katalógovom liste. Pre meranie odporu fotorezistora možno využiť multimeter prípadne mikrokontrolér. Pre meranie pomocou mikrokontroléra sa dá využiť delič napätia napätia a analógovo-digitálny prevodník mikrokontroléra. Fotorezistor sa dá využiť pri mnohých pokusoch najmä v rámci techniky a informatiky. V rámci fyziky sa dá fotorezistor využiť ako klasický rezistor v obvode. Žiaci budú za úlohu pozorovať zmeny v elektrickom obvode pri zakrytí alebo osvetlení fotorezistora (napr. ako sa zmení prúd v obvode ak osvetlíme fotorezistor). Známym pokusom je demonštrácia elektrického obvodu s luminiscenčnou diódou (skr. LED), kedy pri zakrytí fotorezistora sa rozsvieti dióda, a naopak, pri osvetlení fotorezistora dióda zhasne. Pri tomto pokuse je však nutné využiť tranzistor. Fotorezistor ako detektor sa dá využiť pri meraní intenzity osvetlenia v jednotkách lux. Žiaci pomocou multimetra alebo mikrokontroléra odmerajú hodnotu elektrického odporu fotorezistora, ktorý vystavia svetelnému zdroju (slnko, žiarovka). Následne pomocou kalibračného vzťahu určia skutočnú hodnotu v luxoch.



Obr.4 Fotorezistor

Pre technicky zdatnejších študentov sa dá využiť fotorezistor pre určenie frekvencie blikania zdrojov svetla. Typickým príkladom sú zdroje svetla LED (luminiscenčná dióda), ktoré sa používajú namiesto starších žiaroviek a ich nevýhodou je blikanie, ktoré ľudské oko nevníma. Fotorezistor je vhodný aj pre porovnávanie indexov lomu pre jednotlivé materiály (napr. sklo, voda, vzduch). Žiaci budú mať za úlohu odmerať intenzitu svetla po prechode sklom, vodou a porovnať s tabuľkovými hodnotami indexov lomu. K meraniu intenzity osvetlenia bez nutnosti kalibrácie sa dá využiť digitálny senzor MAX 44009. Senzor komunikuje pomocou I²C zbernice. Senzor meria v rozsahu 0-188 000 lx s rozlíšením 0,045 lx [15]. Je teda vhodný pre veľmi silné zdroje svetla. Pre určovanie svetelného znečistenia je vhodné využiť solárny článok, prípadne na trhu je dostupný digitálny senzor TSL2591, ktorý pracuje s rozlíšením 188 µlux [16]. Nevýhodou tohto senzora je rozsah merania 0-88 000 lx.

6 SENZORY VZDIALENOSTI

Meranie vzdialenosti sa spravidla realizuje buď pomocou ultrazvukového alebo laserového senzora. Ultrazvukový senzor vysiela do prostredia pulz (zvuk) a následne prijme odrazený zvuk od prekážky. Na základe času, za ktorý sa vyslaný pulz vrátil sa určuje vzdialenosť od prekážky. Na trhu je dostupný senzor HC-SR04 [17], ktorý pracuje s pulzom s dĺžkou 10 µs a frekvenciou 40 kHz. Tento ultrazvukový senzor meria vzdialenosť v rozsahu 20-4 000 mm s presnosťou 3 mm. Nedostatkom tohto senzora je teplotná závislosť, pretože rýchlosť zvuku závisí od teploty média resp. vzduchu v ktorom sa zvuk šíri. Laserový senzor pracuje na podobnom princípe, ale namiesto zvuku využíva infračervené

žiarenie. Keďže rýchlosť svetla vo vzduchu je približne 300 000 km/s, senzor musí byť vybavený presným meraním času. K meraniu pomocou laseru možno využiť VL53L0X [18], ktorý meria vzdialenosť v rozsahu 50-1 200 mm s presnosťou 3-12 %. Presnosť senzora je ovplyvnená farbou povrchu, od ktorého sa svetlo odráža. Svetlejšie povrchy odrážajú svetlo lepšie a teda aj presnosť je vyššia. V rámci vyučovania fyziky sa dajú senzory vzdialenosti využiť okrem iného aj pre určenie rýchlosti pohybujúceho sa telesa, prípadne sa dá demonštrovať pohyb rovnomerný a zrýchlený. Pomocou senzora vzdialenosti s využitím meracieho systému sa dá demonštrovať voľný pád telesa a z nameraných dát určiť tiažové zrýchlenie.

ZÁVER

Senzory majú svoje uplatnenie vo vyučovaní fyziky. V rámci vyučovania fyziky je vhodné realizovať či už žiacke alebo demonštračné experimenty s využitím merania, ktoré vedú k zatriaktivneniu vyučovania, praktickej činnosti žiakov počas vyučovania a v neposlednom rade dobré experimentálne úlohy vedú k lepšiemu pochopeniu učiva. Na trhu existujú meracie systémy, ktoré sú však cenovo náročné a častokrát učiteľ nemá dostatok súprav pre všetkých žiakov v triede. Vďaka dostupnosti programovacích dosiek, ktoré sú cenovo nenáročnejšie, majú žiaci možnosť na hodinách informatiky prípadne na krúžkoch využiť tieto programovacie dosky k meraniu s konkrétnym senzorom. V článku sa autor venoval niektorým senzorom, ktoré by vedeli študenti využiť na hodinách fyziky. Informácie a námety z tohto článku môžu využiť učitelia fyziky, informatiky a techniky pri využívaní senzorov na výučbe.

Použité zdroje

- [1] <https://ucitelstlovenska.sk/inspiracie/projekt-enter-od-telekomu/>
- [2] RIPKA, P et al. *Senzory a převodníky*. Praha. ČVUT. 2005.
- [3] LEENS, F. *An introduction to I²C and SPI protocols*. IEEE Instrumentation & Measurement Magazine, 2009, 12.1: 8-13.
- [4] DAVIES, J. H. *MSP430 microcontroller basics*. Elsevier, 2008.
- [5] <https://www.arduino.cc>
- [6] <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-pico/>
- [7] <https://microbit.org>
- [8] TEXAS INSTRUMENTS. *Katalógový list ADS1115*. [online]. [cit.07-06-2021]. Dostupné z <http://adafruit.com/datasheets/ads1115.pdf>
- [9] FRADEN, J. *Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications*. Springer Science & Business Media, 2004.
- [10] MAXIM INTEGRATED PRODUCTS, Inc. *Katalógový list DS18B20*. [online]. [cit.07-06-2021]. Dostupné z <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>

- [11] MULLER, I. et al. *Load cells in force sensing analysis - theory and a novel application*. IEEE Instrumentation & Measurement Magazine, 2010, 13.1: 15-19.
- [12] MAXIM INTEGRATED PRODUCTS, Inc. *Katalógový list DS18B20*. [online]. [cit.07-06-2021]. Dostupné z <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX6675.pdf>
- [13] AVIA SEMICONDUCTOR. *Katalógový list HX711*. [online]. [cit.07-06-2021]. Dostupné z https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ForceFlex/hx711_english.pdf
- [14] DOLEČEK, J. *Optoelektronika a optoelektronické prvky*. Praha. BEN. 2005.
- [15] MAXIM INTEGRATED PRODUCTS, Inc. *Katalógový list. MAX44009*. [online]. [cit.07-06-2021]. Dostupné z <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX44009.pdf>
- [16] AMS AG. *Katalógový list. TSL2591*. [online]. [cit.07-06-2021]. Dostupné z https://cdn-shop.adafruit.com/datasheet/TSL2591_Datasheet_EN_v1.pdf
- [17] *HCSR04*. [online]. [cit.07-06-2021]. Katalógový list. Dostupné z <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf>
- [18] *VL53L0X*. [online]. [cit.07-06-2021]. Katalógový list. Dostupné z cdn-learn.adafruit.com/assets/assets/000/037/547/original/en_DM00279086.pdf

Kontaktní adresa

RNDr. Michal Choma
e-mail: michal.choma@smail.unipo.sk

Vážení autoři, současní i budoucí,

s návratem časopisu do seznamu recenzovaných periodik a zařazení do databáze ERIH+ ještě důsledněji vyžadujeme dodržování formálních náležitostí. Povinné jsou abstrakty a klíčová slova v češtině a v angličtině, u anglicky psaných článků jsou potom povinné abstrakty a klíčová slova v angličtině a češtině. V případě jiných cizích jazyků jsou povinné abstrakty a klíčová slova v jazyce článku, angličtině a češtině. **Rozsah abstraktu je omezen na 350 znaků a rozsah klíčových slov na 70 znaků** - viz šablona pro psaní příspěvků.

Redakční rada v každém vydání zamítá nebo vrací k přepracování přes 50 % článků ještě před recenzním řízením z formálních důvodů, protože články nesplňují požadovaná kritéria a některé články jsou vráceny i opakovaně.

Stále přetrvávají problémy s kvalitou obrázků a grafů, opakovaně se objevuje psaní citací až za interpunkční tečkou, takže citace stojí samostatně za větou. Stále upozorňujeme, že **citace je součástí textu** a tečka patří až za citaci, (např. ...výzkum" [7]). Články s chybnou interpunkcí u citací budou autorům vráceny k přepracování z formálních důvodů. Vydavatelství a vědecká redakční rada časopisu pracuje i nadále bez nároku na honorář, striktně proto budeme u Vašich příspěvků vyžadovat **splnění veškerých formálních náležitostí**. Není v našich silách zásadním způsobem opravovat texty, citace, vzorce, překreslovat obrázky, atd. Pro projednání článku redakční radou platí následující opatření:

- Každý příspěvek, který nebude splňovat veškeré formální náležitosti (uvedené dále) bude zamítnut ještě před recenzním řízením.**
- Opravený příspěvek, zasláný autorem opětovně po zamítnutí, bude automaticky odložen pro posouzení k následujícímu vydání.**
- Nebudou publikovány články s textovým rozsahem menším než 2 strany. Doporučený rozsah příspěvků je 4-8 stran (rozsah ale není striktně omezen).**

V případě požadavku publikování rozsáhlých statí je potřebné toto předem konzultovat s redakcí.

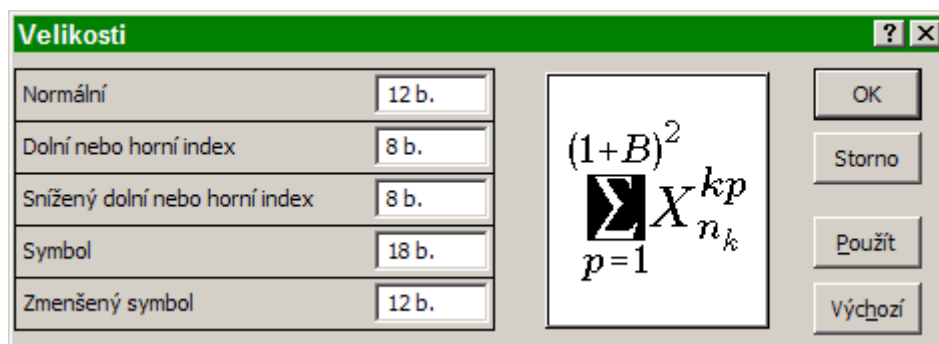
Pro možnost publikování článku musejí být vždy splněny tři zásadní podmínky:

- 1) kladné hodnocení nejméně dvěma recenzenty,**
- 2) dodržení potřebné formální úpravy (týká se i obrázků, fotografií, tabulek, grafů a rovnic)**
- 3) dodání kompletních podkladů pro publikování článku (originály obrázků, zdrojová data...)**

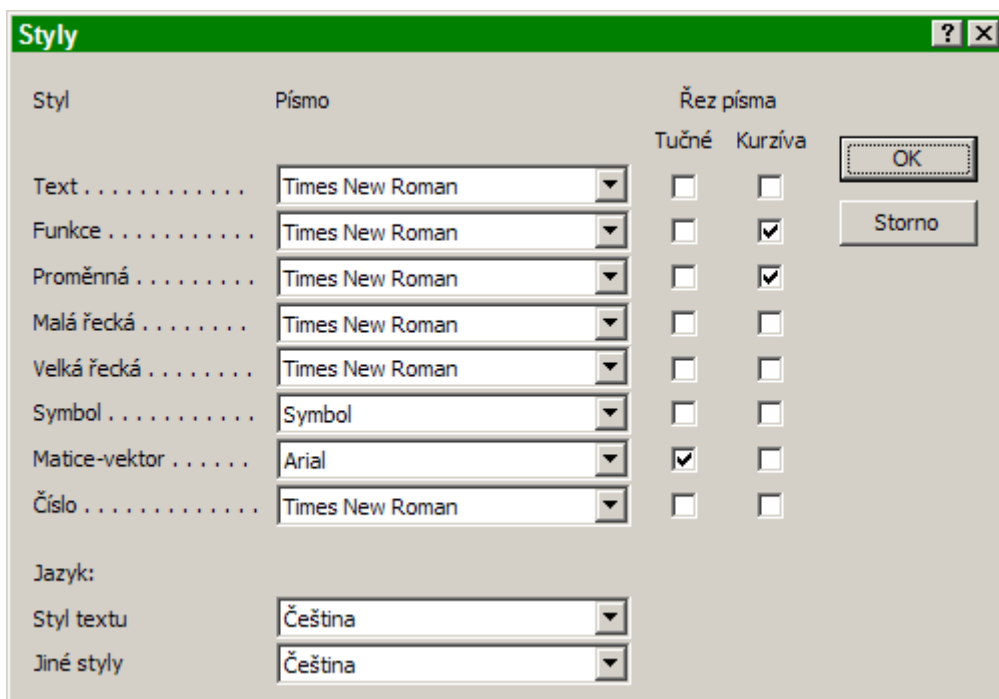
Stránka má okraje 2 cm, vlastní text článku se píše do sloupců šířky 8 cm s dělicí čarou mezi nimi. Celý článek (včetně nadpisů, popisků obrázků a tabulek) se píše bez odsazování prvního řádku odstavce, výhradně stylem **Normální, Times New Roman, 12**. **Šablona při správném psaní zachovává původní světle žlutý podklad!** Při nesprávném postupu při psaní, vkládání textu či objektů nepovoleným způsobem žlutý podklad zmizí. Pokud do šablony kopírujete již hotové texty, potom výhradně postupem **Úpravy → Vložit jinak → Neformátovaný text**. Šablona při tomto postupu zachovává výchozí světležlutý podklad pod textem! Je to současně kontrola, že je dodržena jedna z formálních požadavků. **Používání hypertextových odkazů (včetně e-mailových adres), poznámek pod čarou, indexovaných citací, automatického číslování, používání lomítka "/" místo závorek je nepřijatelné.** Uvozovky se zásadně používají ve formátu 99...66 („text“). Důrazně doporučujeme vypnout ve Wordu automatické opravy a automatickou tvorbu hypertextu z internetových adres - aktivní hypertext je důvodem k vrácení příspěvku k opravě!

Abstrakt a Abstract jsou omezeny na **maximální rozsah 350 znaků** (včetně mezer) - rozsah vymezuje rámeček šablony (Times New Roman, 12, obyčejné).

Klíčová slova a Key words jsou povinná, v maximálním rozsahu **70 znaků** (včetně mezer) - do konce daného řádku (Times New Roman, 12, obyčejné).



Obr.1 Nastavení velikostí v editoru rovnic



Obr.2 Nastavení písem v editoru rovnic

Rovnice se píše výhradně v MS-Equation (Editor rovnic), musí splňovat podmínku korektního otevření v editoru rovnic Microsoft 3.1 (Word 2000) a musí být tímto editorem upraven. Font Times New Roman je nastaven i pro malou a velkou řeckou abecedu. Základní nastavení editoru rovnic je na obrázcích 1 a 2.

Při psaní vzorců dodržujte všechna typografická pravidla (mezery mezi číslem a jednotkou, řádové mezery...). Pro symbol násobení se zásadně používá násobící tečka v polovině výšky písma (ALT+0183, nikoliv interpunkční tečka nebo hvězdička - ta je přípustná pouze pro výpisy programů, kde je standardem pro operaci násobení), pro rozměry, násobky, apod. se používá násobící křížek (ALT+0215), 1 024 × 768 px (ne 1024x768 px), číslování rovnic je vpravo v oblých závorkách. Jednoduché jednořádkové vzorce a rovnice umístěné v textu se píše jako text, editor rovnic narušuje řádkování.

Obrázky se vkládají se stylem obtékání "v textu", obrázek je na pozici znaku a přesouvá se s textem. Jiné umístění, stejně jako použití složených (seskupených) obrázků je nepřipustné. **Popisek obrázku je pod obrázkem!**
Obr.XX Popisek

Tabulky musejí být vytvořeny výhradně v MS-Word. **Popisek tabulky je vlevo nad tabulkou: Tab.XX Popisek, doplňující údaje a vysvětlivky jsou vpravo pod tabulkou!**

Grafy se vkládají přímo do textu jako obrázky (např. vyříznuté snímky obrazovky) v jednoduchém barevném provedení, ve velikosti 1:1 (100 %), výhradně ve formátu PNG.

Grafy se popisují stejně jako obrázky: Obr.XX Popisek. Popisek je stejně jako u obrázku pod grafem!

Maximální šířka obrázků, tabulek a grafů je 7,9-8 cm, tj. 300 pixelů, pro 100% velikost. Při zvětšování či zmenšování dochází k výrazné degradaci a tím i ke ztrátě grafické úrovně Vašeho příspěvku. Pro zachování maximální kvality grafů a obrázků je nezbytné je vytvořit ve skutečné velikosti a převést do formátu PNG, případně BMP. **Použití formátu JPG je nepřipustné.** Obrázky i grafy musejí být kontrastní a dokonale ostré, zejména pokud obsahují text. Základní tloušťka čáry je 1 pixel, v tomto směru předpokládejte značné problémy při konverzi z grafických programů, které standardně definují čáru v milimetrech nebo milsech (Corel, Callisto, Visio...). Doporučujeme kreslit jednoduché obrázky a schémata v jednoduchých a nenáročných grafických programech (Paintbrush, Malování...). Obrázek určený pro zobrazení na monitoru musí být poměrně hrubý. Výjimkou jsou pouze ilustrační PrintScreeny obrazovek, které následně konvertujeme na potřebnou velikost. Ve výjimečných případech je možné obrázky, tabulky a grafy umístit přes celou šířku stránky tj. 17 cm (630 px). Maximální velikost objektu je 17 × 24 cm. Toto je nutné předem konzultovat s redakcí časopisu. Časopis je formátován pro zobrazení na monitoru při základním zvětšení 100 % a pro něj musíme zajistit maximální čitelnost.

Citace musejí být dle ISO-690, a to ve formátu podle příkladu v šabloně.

Příjmení a iniciála(y) autora velkým písmem, mezi autory pomlčka. Název zdroje kurzívou. Má-li zdroj ISBN (ISSN), neuvádí se vydání ani počet stran. Všechny citace musejí mít jednotnou strukturu a jednotný styl.

U datovaných citací:

NOVÁK, J. - MATĚJŮ, S. (1992) Citace dle ISO. Praha. ČNI. 1992. ISBN 80-56852-45-X.

Je-li použito číslování zdrojů, je v hranatých závorkách, odsazené tabulátorem:

[1] NOVÁK, J. - MATĚJŮ, S. Citace dle ISO. Praha. ČNI. 1992. ISBN 80-56852-45-X.

Počet citací by měl být úměrný rozsahu článku a neměl by překročit 10 zdrojů. Neúměrně rozsáhlé citace (např. dvoustránkový soupis u třístránkového článku) budou autorům vráceny k úpravě.

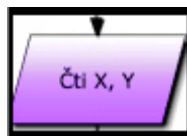
Automatické číslování nadpisů a citací, poznámky pod čarou, textová pole a aktivní hypertextové odkazy jsou zakázány, a to i v případě internetových adres (musejí být vloženy jako normální text) a obrázků stažených z internetu, které musejí být do textu vloženy jako nezávislá bitová mapa nebo obrázek ve formátu PNG. V nastavení MS Word musí být zakázána automatická změna na hypertextový odkaz.

Je povinností autora, zkontrolovat, že v odesílaném souboru je pouze styl Normální, případně systémove přidané a neodstranitelné styly z originální šablony: Nadpis1, Nadpis2, Nadpis3 a Standardní písmo odstavce. Všechny zavlečené styly, stejně jako automatické číslování nadpisů a citací, poznámky pod čarou, textová pole, hypertextové odkazy, budou před formátováním příspěvku do časopisu bez náhrady odstraněny. Pokud dojde ke ztrátě některých informací, budou příspěvky vráceny z formálních důvodů.

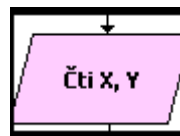
Příspěvek musí být zaslán výhradně ve formátu DOC - pro MS-Word 2000 (Word 97-2003) v měřítku 100 %. Při výchozím zpracování článků v MS-Word 2007, 2010, 2013, 2016 je nutné před uložením zvolit odpovídající formát. Nekompatibilní a nekorektně otevírané soubory budou autorům vráceny z formálních důvodů.

Ke každému příspěvku musejí být zaslány originály obrázků v bezkompresním formátu PNG či BMP, fotografie lze zaslat také ve formátu JPG ve 100% kvalitě (výchozí kvalita JPG je obvykle 80 %). Konzultace k obrazovým materiálům si můžete vyžádat na e-mailové adrese rene.drtna@uhk.cz.

Pro tvorbu obrázků je k dispozici technická podpora v souboru šablon. Červený rámeček vyznačuje přípustnou šířku pro sloupec a stránku. Naleznete tam i ukázkou detailu obrázku tak, jak jej poslal autor, a ukázkou, jaký je požadavek časopisu.



Obr.3 Obrázek ve formátu JPG
nevyhovující pro publikování



Obr.4 Obrázek ve formátu PNG
obrázek v požadovaném provedení

Soubory není potřeba instalovat, pouze se rozbálí do libovolného adresáře.

Písmo v obrázcích přednostně Arial 8 Bold nebo Tahoma 8 Bold.

Pro grafy musejí být zaslána zdrojová data ve formátu XLS pro MS-Excel 2000 (Excel 97-2003), výchozí měřítko 100 %. Při zpracování dat v programech MS-Excel 2007, 2010, 2013, 2016 je nutné před uložením zvolit odpovídající formát. Nekompatibilní a nekorektně otevírané soubory budou autorům vráceny z formálních důvodů. Výchozím formátem pro graf s diskretními hodnotami je graf bodový, nikoliv spojnicový.

Grafy musejí být v daném souboru uloženy jako samostatné listy (Graf1, Graf2...), ne jako objekt na listu, orientace listu na šířku, **výchozí měřítko 100 %**.

Základní nastavení MS-Excel pro graf je následující:

Ohraničení (oblasti, plochy, grafu i legendy) - žádné; Plocha - žádná; Osy - plná, tenká, černá; Mřížky - plná, tenká, světle šedá; Hlavní značky - křížek; Vedlejší značky - uvnitř. Graf nesmí mít nadpis.

Pro všechny popisy, včetně legendy: Písmo - Arial, 8, tučné, automatická velikost - NE.

Standardní nastavení Excelu je prakticky nepoužitelné, všechny parametry je nutné předefinovat, nejlépe je si vytvořit vlastní typy grafů!

Informace pro psaní příspěvků najdete rovněž na <http://www.media4u.cz/m4u-sablony.pdf> nebo přímo na:

<http://www.media4u.cz/m4u-graf.xls>

<http://www.media4u.cz/m4u-tabulka.doc>

<http://www.media4u.cz/m4u-text.doc>

<http://www.media4u.cz/mm.zip>

Na stránkách časopisu si můžete stáhnout šablonu pro psaní příspěvků, ukázkou tabulek nebo předdefinovaný formát grafu. Věříme, že používání šablon oboustranně zefektivní naši práci a přinese jednodušší a účinnější úpravy textů.

Ochrana osobních údajů - GDPR

1 Archivované údaje

- Členové vědecké redakční rady - jméno, tituly, stát
- Autoři článků - jméno, tituly, instituce, email
- Recenzenti - jméno, tituly, stát

2 Účel

Všechny údaje jsou uváděny veřejně v oprávněném zájmu autorů, recenzentů a členů vědecké redakční rady.

3 Místo archivovaných údajů

Všechny údaje jsou veřejně přístupné na:

- webových stránkách <http://www.media4u.cz>
- jednom záložním médiu přístupném v redakci časopisu
- časopis je veřejně šiřitelný a není reálná kontrola.

4 Souhlas s uvedením

Všichni členové vědecké redakční rady dali souhlas s uváděním svého jména, titulu a státu.

Autoři dávají souhlas s uvedením jména, titulů, instituce a emailu u konkrétního článku tím, že zašlou svůj článek k recenznímu řízení.

Recenzenti dávají souhlas s uvedením svého jména, titulů a státu tím, že zašlou recenzi článku.

5 Možnost vyjmutí údajů z archivace

Každý z členů vědecké redakční rady a kolegia recenzentů má možnost požádat o zrušení údajů o sobě. Bude mu vyhověno okamžitě na webové stránce časopisu a u následujících vydání. U starších vydání to není možné. Důvodem je archivace a indexace v databázích a princip rozšiřování časopisu ve světě.

Každý autor má možnost požádat o zrušení údajů o sobě. Bude mu vyhověno pouze u dosud nezveřejněných článků. Důvodem je archivace a indexace v databázích a princip rozšiřování časopisu a citací článků ve světě.

Redakční rada Media4u Magazine

Nezávislé recenze pro vydání Media4u Magazine 3/2021 zpracovali:

prof. PhDr. Libor Pavera, CSc.	Ing. Alena Králová, Ph.D.
doc. PhDr. Jiří Dvořáček, CSc.	Ing. Lucia Krištofiaková, PhD.
doc. PhDr. Jan Trnka, CSc.	Ing. Eva Tóblová, PhD.
doc. Ing. Lenka Turnerová, CSc.	Mgr. Eva Ottová
Mgr. Martina Chromá, Ph.D.	Ing. Jan Šíba
Ing. Iveta Kmecová, Ph.D.	Ing. Jiří Vávra

Redakční rada děkuje všem recenzentům za ochotu a za čas, který věnovali zpracování recenzních posudků.

**Vydáno v Praze dne 15. 9. 2021, šéfredaktor - Ing. Jan Chromý, Ph.D.
zástupce šéfredaktora, sazba a grafická úprava - doc. dr. René Drtina, Ph.D.**

Vědecká redakční rada

**Šéfredaktor: Ing. Jan Chromý, Ph.D., Vydavatel časopisu Media4u Magazine - CZ
Zástupce šéfredaktora: doc. PaedDr. René Drtina, Ph.D.**

prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.	doc. Mgr. Ing. Radim Bačuvčík, Ph.D.	doc. Mgr. Gocha Ochigava, Ph.D.
prof. Ing. Ján Bajtoš, CSc., Ph.D.	doc. PaedDr. Peter Beisetzer, Ph.D.	doc. RNDr. Petra Poullová, Ph.D.
prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.	doc. Ing. Marie Dohnalová, CSc.	doc. PhDr. Ivana Šimonová, Ph.D.
prof. Olga Bilychenko, Ph.D.	doc. PhDr. Marta Chromá, Ph.D.	Ing. Kateřina Berková, Ph.D.
prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc.	doc. Sergej Ivanov, CSc.	Donna Dvorak, M.A.
Dr.h.c. prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc.	doc. Ing. Vladimír Jehlička, CSc.	Ing. Katarína Krpálková-Krelová, Ph.D.
prof. Valentina Ilganayeva, doktor nauk	doc. Olena Karpenko, Ph.D.	Christine Mary McConell, M.A.,
prof. nadzw. dr hab. Mariusz Jędrzejko	doc. Anna Kholod, Ph.D.	Mgr. Liubov Ryashko, Ph.D.
prof. Alexander Kholod, Ph.D.	doc. Victoria Kovpak, kandidát nauk.	Mgr. Ing. Josef Šedivý, Ph.D.
prof. Dr. hab. Mirosław Kowalski	doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc.	Dr. Quah Cheng Sim,
prof. Dr. hab. Ing. Kazimierz Rutkowski	doc. PaedDr. Martina Manénová, Ph.D.	Ing. et Ing. Lucie Sára Závodná, Ph.D.
prof. RNDr. PhDr. Antonín Slabý, CSc.	doc. Ing. Štěpán Müller, CSc., MBA	PhDr. Jan Závodný Pospíšil, Ph.D.

**Čestný člen vědecké redakční rady in memoriam:
prof. PhDr. Ing. Ivan Turek, CSc.**

**URL: <http://www.media4u.cz>
Spojení: prispevky@media4u.cz**