



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

17. ročník

1/2020

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,

musím se připojit k těm, kteří pochybují o významu pořádání některých mezinárodních vědeckých konferencí. Cílem některých není reflexe nebo posun znalostí vybraných oblastí, ale zisk. Zisk založený na výběru velkých částek (například 300 USD či 470 EUR) za prezentaci jednoho příspěvku a jejich indexaci v uznávaných databázích Scopus nebo Web of Science.

S tím souvisí potřeba akademických pracovníků publikovat právě v nich. Na publikacích, indexovaných v těchto databázích, částečně závisí akreditace vysoké školy, a proto logicky ovlivňují i hodnocení akademických pracovníků. Důsledkem jsou potom zcela zbytečné publikace na konferencích. V mnoha případech mají tyto publikace horší úroveň než článek v recenzovaném odborném časopisu, který je zveřejněn zdarma.

Kromě pozitivního vlivu na akreditace mají výše zmiňované konferenční články negativní vliv na finanční situaci příslušných vysokých škol. Pro jednoduchou představu si vezměme příklad, že každý z 50 vysokoškolských pedagogů by měl v průměru jeden konferenční článek ročně (bez povinné účasti). Při odhadu středních nákladů to znamená velmi přibližně $50 \times 300 = 15\,000$ USD. Při orientačním kurzu 23 Kč/USD se dostáváme na nezanedbatelnou částku 345 000 Kč ročně, a to ze značné míry zbytečně vynaložených nákladů na konferenční poplatky. Spočítejme si počet fakult (resp. vysokých škol) v České republice a jím náklady vynásobme. Budeme se pohybovat v desítkách milionů korun.

Samozřejmě jsou také články špičkové, které zvyšují úroveň oboru, pozitivní známost dané vysoké školy a České republiky ve světě. Ale těch bude málo. Navíc špičkoví vědci publikují na jiné úrovni (nikoliv na „predátorských“ konferencích) a zpra-

vidla zdarma, případně dokonce za odměnu, protože zvyšují prestiž pořádané akce.

RVVI, ale i NAU by měly zvážit, zda i nadále podobné predátorské konference podporovat a tím mít i vliv na ochuzování rozpočtů vysokých škol.

Existují tuzemské recenzované časopisy, které se snaží držet určitou úroveň, a přitom pracují s minimálními náklady, které mnohdy ročně zdaleka nedosahují nákladů na konferenční poplatky účastníka (bez přítomnosti).

Vysoké školy, které by samy o sobě měly být nositelem znalostí příslušného oboru, pořádají mnohdy zdarma mezinárodní vědecké konference.

Nelze z toho vyjít a místo hodnocení úrovně jednotlivých článků, k čemuž směřujeme, hodnotit např. v určitých intervalech tuzemské recenzované časopisy nebo pravidelně pořádané mezinárodní vědecké konference pořádané tuzemskými vysokými školami? A třeba je i rozdělit do kvalitativních tříd, ale uznávat publikace v nich pro posuzování akreditací vysokých škol či pro hodnocení pedagogů? Finanční úspory by byly zřetelné.

Závěrem tradičně děkuji doc. René Drtinovi za sazbu časopisu.

Ing. Jan Chromý, Ph.D.
šéfredaktor

OBSAH

CONTENT

Alena Králová

Jak rozvíjet kompetence učitelů na vysokých školách k výchově k podnikavosti?

How to Develop the Competences of University Teachers Leading to Entrepreneurship Education?

Gocha Ochigava

Resocializace vězňů nebo bývalých vězňů a péče o jejich vzdělání - příklad Gruzie

Prisoners' or Former Prisoners Re-socialization and Care for their Education - Georgia's Example

Martina Maněnová - Martin Skutil

Převrácená třída v dalším vzdělávání pedagogických pracovníků

Flip Classroom in the Further Education Pedagogical Staff

Petr Čech - Jan Žufan

Podnikové vzdělávání manažerů v hotelnictví

Corporate Training of Hotel Managers

Jaromír Novák

Názory učitelů ekonomie na využívání případových studií

The Views of Economics Teachers on the Use of Case Studies

Petra Ambrožová - Martin Kaliba - Dana Schejbalová

Vliv Instagramu na zdravý životní styl studentů Univerzity Hradec Králové

The Influence of Instagram on Healthy Lifestyle of Students of University of Hradec Králové

René Dřtina - Jaroslav Lokvenc - Ondřej Gregor

Podpora výuky předmětu obnovitelné zdroje energie v elektrotechnických laboratořích - Část 10: Regulátor pro neodymový (NdFeB) generátor

Teaching Support for Course Renewable Energy Sources in the Electrotechnical Laboratories - Part 10: Regulator for Neodymium (NdFeB) Generator

JAK ROZVÍJET KOMPETENCE UČITELŮ NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH K VÝCHOVĚ K PODNIKAVOSTI?

HOW TO DEVELOP THE COMPETENCES OF UNIVERSITY TEACHERS LEADING TO ENTREPRENEURSHIP EDUCATION?

Ing. Alena Králová, Ph.D.

Vysoká škola ekonomická v Praze
University of Economics, Prague

Abstrakt: Uvedený příspěvek se zabývá zkušenostmi Katedry didaktiky ekonomických předmětů VŠE v Praze v souvislosti se zapojením do projektu Erasmus + „CACTLE“. Na základě toho navrhuje možnosti, jak zvyšovat kompetence učitelů vysokých škol v oblasti podnikavosti a jak zlepšovat přípravu budoucích učitelů.

Abstract: This paper deals with the experiences of the Department of Economic Teaching Methodology of University of Economics, Prague in connection with the Erasmus + “CACTLE” project. On this basis, it proposes possibilities, how to increase the competencies of university teachers in the area of entrepreneurship and how to improve preparation of future teachers.

Klíčová slova: projekt CACTLE, kompetence učitelů, výchova k podnikavosti.

Key words: project CACTLE, competencies of teachers, education to entrepreneurship.

ÚVOD

V roce 2019 byla zahájena příprava dokumentu *Hlavní směry vzdělávací politiky ČR 2030+*, který bude definovat vizi, priority a cíle vzdělávací politiky v období přesahujícím horizont roku 2030. Jedním z cílů v navrženém materiálu je zaměřit vzdělávání více na získání kompetencí potřebných pro aktivní občanský, profesní i osobní život [12]. Je zřejmé, že se bude klást ve srovnání s minulostí daleko větší důraz na spojování teorie s praxí, na zvyšování kvality výuky. Pro ekonomické vzdělávání to bude znamenat proměnu obsahu a způsobů vzdělávání, ovlivnění výchovy k podnikavosti na všech stupních vzdělávacího systému ČR včetně přípravy budoucích učitelů ekonomických předmětů. Katedra didaktiky ekonomických předmětů Vysoké školy ekonomické v Praze měla možnost zúčastnit se jako externí hodnotitel v letech 2015-2018 projektu CACTLE (Central Asian Centre for Teaching, Learning and Entrepreneurship) reg. č. 561495-EPP-1-2015-1-AT-EPPKA2-CBHE-JP). Získané zkušenosti a výsledky ukazují, jak ovlivňovat přípravu budoucích učitelů ekonomických předmětů pro výchovu k podnikavosti.

1 CÍL A METODIKA

Cílem příspěvku je naznačit, jak se postupovalo na vybraných vysokých školách střední Asie při výchově k podnikavosti a do jaké míry se zlepšily kompetence univerzitních učitelů účasti v projektu CACTLE. Implementace projektové strategie CACTLE začala v roce 2015, v tomto období byly zvoleny vhodné nástroje a metody. Vývojový proces vyžadoval vymezení vhodné strategie (business plan), který se opíral o propojení teoretických a praktických zkušeností s cílem zlepšit kompetence univerzitních učitelů, studentů, zaměstnanců firem/institucí a podnikatelů v ekonomické a podnikatelské oblasti.

K posouzení úspěšnosti vymezených cílů bylo od roku 2016-2018 Katedrou didaktiky ekonomických předmětů VŠE Praha provedeno formativní i sumativní hodnocení projektu [10]. K tomu byly zvoleny metody kvalitativní a kvantitativní. Z kvalitativních metod byly použity metody založené na analýze dokumentů a pozorování. Byly zaměřeny na:

- obsahovou analýzu workshopů, programů, a seminářů, porovnání jejich průběhů s plánem;
- didaktické materiály - prezentace jednotlivých hodin vztahujících se k problémům z oblasti didaktiky ekonomických předmětů a podniká-

ní, návrhy nových vysokoškolských i podnikových kurzů, skript, odborných publikací;

- informace platformou projektu CACTLE a e-learningové materiály;
- výsledky z pozorování a pohovorů seminářů, přednášek zapojených účastníků projektu (jejich vzájemnou komunikaci a spolupráci při řešení problémů).

V roce 2016 a 2018 byly z kvantitativních metod použity metody založené na dotazníkovém šetření 27 vyučujících 9 vysokých škol států střední Asie. Jednalo se o [2]:

- Bishkek: Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn;
- Bishkek: International University of Kyrgyzstan;
- Bishkek: Kyrgyz State University named I. Arabaev;
- Almaty: NARXOZ University Almaty;
- Karaganda: Karaganda Economic University;
- Astana: L. N. Gumilyov Eurasian National University;
- Bukhara: Bukhara State University;
- Fergana: Fergana State University;
- Tashkent: Westminster International University in Tashkent.

Respondenti odpověděli na otázky týkající se hodnocení úrovně práce vrcholového managementu, kvality výuky jednotlivých seminářů, výběru nejlepšího semináře, hodnocení kvality spolupráce a komunikace s CACTLE koordinátory a s kontaktními osobami, hodnocení kvality předkládaných metodických materiálů a informací na platformě, úrovně získaných didaktických i profesionálních kompetencí, sociálního klimatu na univerzitách ve střední Asii, posouzení celkových výsledků projektu. Vyhodnocena byla též práce hlavního řešitele projektu z Rakouska (Wirtschaftsuniversität Wien) a spoluřešitelů z Německa (FAU Norimberk), Barcelony (Universitat Oberta de Catalunya) a La Coruna (Universidade da Coruna). Syntézou uvedených poznatků byly zjištěny problémy, které při výuce vznikají a nalezeny možnosti řešení pro přípravu budoucích učitelů vysokých škol ekonomického zaměření s ohledem na zlepšení výchovy k podnikavosti.

2 PROJEKT CACTLE PODPORUJÍCÍ VÝCHOVU K PODNIKAVOSTI - TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Proces řešení projektu byl zaměřen na znalosti, které vycházejí z teoretického modelu rozvíjejícího podnikání [1], z didaktického trojúhelníku [9], který byl orientován na učitele, studenty a učivo. Dále byl proces řešení zaměřen na poznatky plynoucí ze znalostí Bloomovy taxonomie [6] a kognitivně-konstruktivního přístupu ve vzdělávání [5].

Model výchovy k podnikavosti byl orientován na 4 úrovně [1]. První a druhá úroveň tvořila základ kurikula obsahu ekonomického vzdělávání a kompetencí vysokoškolských učitelů. Třetí úroveň se zaměřila na podnikání z širšího hlediska - z hlediska sociálního podnikání, čtvrtá úroveň na rozvoj podnikatelského ducha.

Znalosti z didaktického trojúhelníku [9], kde jsou formulovány základy výchovně-vzdělávacího procesu mezi učitelem, žákem a učivem, byly zaměřeny na znalostní trojúhelník mezi výzkumem, vzděláváním a inovacemi, obsah na podnikání. Poznatky Bloomovy taxonomie [6] byly orientovány, jak dosahovat kognitivních cílů v ekonomickém vzdělávání od nejnižší úrovně k tzv. nejvyšší úrovni (zapamatování, porozumění, aplikaci, analýze, hodnocení, tvořivosti) a jak zlepšit schopnosti učitelů naučit se plánovat kurzy na univerzitách i v podnikovém vzdělávání.

Poznatky z kognitivně konstruktivního přístupu [5] byly zaměřeny na aktivitu studentů, porozumění jejich problémům, na kreativní přístup řešení problémů, rozvíjení schopností jednotlivců kritického myšlení, pochopení smysluplného učení včetně porozumění [2].

3 PROJEKT CACTLE PODPORUJÍCÍ VÝCHOVU K PODNIKAVOSTI - PROCEDURÁLNÍ PROCES

Prostřednictvím celého tohoto přístupu se učitelé ve vybraných státech střední Asie měli vyrovnat s novým pohledem na stanovení kognitivních cílů, plánováním vyučovacích jednotek, přípravou univerzitních programů, kurzů a lekcí podle Bloomovy taxonomie a poskytováním zpětné vazby a hodnocením studentů. Kromě toho měli zlepšit odborné a jazykové znalosti zaměřené na anglický jazyk, znalosti při tvorbě moderních di-

daktických a e-learningových nástrojů. Dosažení všech těchto cílů si žádalo:

- pravidelné vzdělávání univerzitních učitelů, studentů a podnikatelů na různých seminářích, workshopech v ekonomické i podnikatelské oblasti [2];
- zlepšení znalostí a dovedností v oblasti anglického jazyka;
- tvorbu moderních didaktických materiálů (pro učitele, studenty a podnikatele) [3, 4];
- tvorbu moderních webových stránek projektu (<https://management.cactle.eu/> včetně stránek jednotlivých univerzit) [2];
- tréninkový koncept zaměřený na oblast zlepšení kvality vyučování [2];
- internacionalizaci (výměnu zkušeností mezi univerzitami a učiteli, výměnu zkušeností z oblasti podnikání a jejich začlenění do kurzů) [2];
- udržitelnost (zlepšení kompetencí studentů pro podnikání - zavedení projektového vyučování) [3];
- koncepci sebevzdělávání - (certifikace účastníků projektu ve třech úrovních).

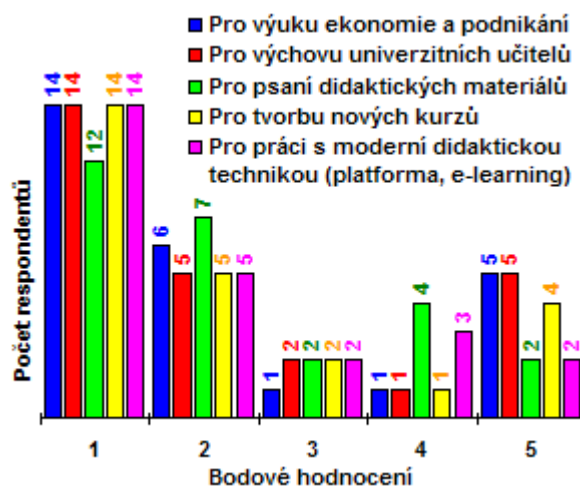
4 VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Kvantitativní výzkum byl uskutečňován on-line dotazníkovými šetřeními v roce 2017 a v roce 2018 [11]. Nejzajímavější výsledky jsou z roku 2018, kdy bylo osloveno 45 účastníků projektu CACTLE, odpovědělo 27. Sumarizace jejich odpovědí je uvedena v grafu na obr.1. Otázky, které se týkaly získaných didaktických a profesionálních kompetencí účastníků za celou dobu projektu, byly zaměřeny na:

- Výuku ekonomické a podnikatelské problematiky.
- Výchovu univerzitních učitelů a podnikatelů.
- Psaní didaktických materiálů.
- Návrhy nových kurzů v podnikatelské oblasti.
- Práci s moderní didaktickou technikou (platformou, e-learningem).

Respondenti si mohli vybrat interval hodnocení od 1 do 5. Čím nižší byla úroveň kódu, tím lepší bylo hodnocení. Kód 0 označoval vynechání odpovědi. Šetření přineslo následující výsledky. Ve všech sledovaných oblastech 74 % účastníků dosáhlo vysoké úrovně didaktických kompetencí (úroveň 1-2), dobré úrovně dosáhlo 6 % (3), nízké úrovni dosáhlo 20 % (4-5). 80 % účastníků

bylo výborně a velmi dobře připraveno plnit úkoly, což zajišťuje udržitelnost projektu pro příští roky (obr.1).



Obr.1 Výsledky výzkumného šetření úrovně získaných didaktických a profesionálních kompetencí

Další závěry výzkumného šetření za roky 2015-2018 odhalily, které aktivity respondenti nejvíce ocenili [11]. Vysokou úrovní vyhodnotili (známkou 1-2):

- získané poznatky v souvislosti s prací s didaktickou technikou, jednalo se o vytvoření nové informační platformy a e-learning - 85 %;
- úroveň seminářů a meetingů - 78 % respondentů vysoce oceňovalo metodiku výuky a cvičení;
- projektovou organizaci (74 %). Ve cvičných firmách bylo vyškolen 665 studentů; pro moderní výuku proškolen 248 učitelů a 379 zaměstnanců v různých podnikových kurzech [11];
- získání kompetencí pro výuku, psaní didaktických materiálů, navrhování nových kurzů (74 %);
- kvalitu metodických materiálů připravených pro workshopy a meetingy (70 %).

Největší problémy účastníkům projektu činilo připravovat metodické materiály (učeníce a skriptu) podle západního stylu a sociální klima na univerzitě.

ZÁVĚR

Všechny uvedené aktivity vedly k vývoji a tvorbě moderní výuky ve státech střední Asie, vyučovacích materiálů v tištěné a elektronické podo-

bě včetně webových stránek projektu i jednotlivých univerzit, organizaci CACTLE center na jednotlivých univerzitách. Na univerzitách začali dosahovat lepších výsledků ve výuce a vyučování, což je zřejmé z jejich aktivit [2]. Aby byli vysokoškolské učitelé schopni kvalifikovaně vést výuku studentů, ostatních učitelů a podnikatelů zakládajících firem, museli při řešení úkolů projektu získat následující certifikáty:

- certifikovaný vysokoškolský pedagog. Museli projít pedagogicko-psychologickou a didaktickou přípravou, tím se naučili vést kvalitně výuku;
- pokročilý trenér. Naučili se organizovat a řídit projektovou výuku na vysokých školách pomocí cvičných, fiktivních a reálných firem, zakládat CACTLE centra stejně tak školit ostatní učitele vysokých škol ekonomického zaměření v moderních koncepcích;
- podnikatel/vývojář (business developer), naučili se připravovat a vyvíjet nové kurzy pro podnikatele, psát moderní didaktické pomůcky, školit začínající podnikatele.

Uvedeným procesem byl obohacen obsah kurzů jak po odborné, tak i metodické stránce. Na základě těchto výsledků a výsledků výzkumného šetření [11] došlo ke zlepšení:

- odborných kompetencí - v mateřském i anglickém jazyce,
- pedagogických, psychologických a didaktických kompetencí. Zlepšila se práce učitelů při využívání a zavádění moderních vyučovacích metod, organizaci vyučovacích jednotek, projektové výuky ve formě cvičných, fiktivních či reálných firem, příprav nových kurzů pro studenty (např. cvičných firem), vysokoškolské učitele či lektory podnikového vzdělávání včetně psaní odborných textů; naučili se vést práci centrální - CACTLE center;

- práce s moderními didaktickými prostředky - (tvorba moderních platforem, e-learningu - blended learningu pro distanční formu výuky);
- ostatních prací (stanovení univerzitních strategických cílů, komunikace mezi univerzitami...).

Jak plyne z uvedených výsledků došlo ke zlepšení pedagogických kompetencí učitelů států střední Asie v Kazachstánu, Kyrgyzstánu a Uzbekistánu i přesto, že je zde jiná hospodářská, politická a sociální situace a země v současné době čelí řadě problémů. Je zřejmé, že tomuto procesu také výrazně pomohly oborové didaktiky, prostřednictvím kterých se hlavní řešitelé projektu zaměřili na obsah vzdělávání a didaktickou transformaci do výuky univerzit i podniků [8]. Tímto způsobem se jim podařilo vytvořit optimální kompetence při přípravě učitelů, které přispěly k vytvoření podnikatelského ducha, ke zlepšení výchovy k podnikavosti.

Při přípravě budoucích učitelů ekonomických předmětů je třeba zaměřit se na osvojování ekonomického, psychologického, pedagogického a didaktického učiva, které má vést k aktivnímu promýšlení výchovně vzdělávacích cílů a k rozvíjení kognitivních schopností studentů. Za klíčové determinanty úspěšné realizace učitelské přípravy je možné považovat též propojování teoretických a praktických zkušeností, na což již upozornila Darling-Hammondová [7]. V ekonomickém vzdělávání uvedený přístup pozitivně ovlivňuje výchovu k podnikavosti.

Príspevek vznikl na základe podpory výzkumného projektu Fakulty financí a účetnictví VŠE v Praze, který je realizován v rámci institucionální podpory vědy VŠE IP100040 a Interní grantové agentury VŠE v Praze „Komplexní výzkum osobnosti učitele ekonomických předmětů na středních školách v ČR“, reg. č. IG 7/2018.

Použité zdroje

- [1] AFF, J. - FORTMÜLLER, R. (2013) *Entrepreneurship-Erziehung im wissenschaftlichen diskurs*. Kollektive Monographie des EU TEMPUS projektes EINSEE. Wien. MANZ. 2013, s.10-13. ISBN 978-3-7068-4555-7.
- [2] CACTLE dostupné z <<http://management.cactle.eu/>>
- [3] GEISSLER, G. (2018) *Entrepreneurship and Business Development*. Textbook for EBD - Students. EU Erasmus + Project "Central Asian Centre for Teaching, Learning and Entrepreneurship CACTLE". ISBN 978-9965-844-44-7.
- [4] GEISSLER, G. - SKALA, F. (2018) *Teaching and Learning at Universities - promoting good teaching to promote good learning in a changing society*. Vídeň. SP Starkov S.A. ISBN 978-9965-844-43-0.
- [5] BIGG, J. - TANG, C. (2011) *Teaching for Quality Learning at University*. McGraw-Hill and Open University Press, Maidenhead. ISBN 978-0-33-524275-7.
- [6] BLOOM, B., et. al. (1956) *Taxonomy of educational objectives*. The Classification of Educational Goals. Printed in the United States of America. ISBN 0-582-28010-9.
- [7] DARLING-HAMMOND, L. (2014) *Strengthening clinical preparation: The holy grail of teacher education*. Peabody Journal of Education, 89(4), s.552. doi: 10.1080/0161956x.2014.939009.

- [8] SLAVÍK, J. et al. (2014) *Zkoumání a rozvíjení kvality výuky v oborových didaktikách: metodika 3A mezi teorií a praxí*. Studie. *Pedagogická Orientace*, 24(5), s.721-752. doi: <http://dx.doi.org/10.5817/PedOr2014-5-721>.
- [9] KANSASEN, P. (1999) *Teaching as Teaching-Studying-Learning Interaction*. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 43 (1), s.81-89.
- [10] KRÁLOVÁ, A. (2017) *Evaluace projektu CACTLE*. In *Autoevaluační kultura a kvalita vzdělávání*. Praha, 25.04.2017. Praha. Extrasystem Praha. 2017. s.58-63. ISBN 978-80-87570-36-4.
- [11] KRÁLOVÁ, A. (2018) *Final report EU program ERASMUS+ with the registration number 561495-EPP-1-2015-1-AT-EPPKA2-CBHE-JP. Central Asian Centre for Teaching, Learning and Entrepreneurship CACTLE*. Oponentský posudek. VŠE.
- [12] VESELÝ, A. 2019 *Příprava Hlavních směrů Vzdělávací politiky 2030+*. [online]. 2019. Praha. [cit.2019-05-23]. Dostupné z <<http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/strategie-2030>>

Kontaktní adresy

Ing. Alena Králová, Ph.D.

Ing. Marie Fišerová, Ph.D.

Ing. Katarína Krpálková Krellová, Ph.D.

e-mail: kralova@vse.cz

Gocha Ochigava

Millennium Teaching University, Tbilisi, Gruzie
Millennium Teaching University, Tbilisi, Georgia

Abstrakt: Příspěvek se zabývá problematikou rehabilitace a resocializace odsouzených nebo bývalých vězňů, státními programy v tomto směru a skutečným obrazem vytvořeným v gruzínském vězeňském systému. Příspěvek se zaměřuje na dosud nevyřešené otázky rehabilitace, na roli vzdělávání ve směru resocializace a na naléhavou potřebu přiblížit ji evropským standardům.

Abstract: The paper deals with the issues of rehabilitation-re-socialization of convicts or former prisoners, state programs in this direction and the real picture created in the Georgian penitentiary system. The paper focuses on the still unresolved issues of rehabilitation, the role of education in the direction of re-socialization and the urgent need to bring it closer to European standards.

Klíčová slova: Rehabilitace, resocializace, odsouzení, vzdělávání, společnost.

Key words: Rehabilitation, resocialization, convicted, education, society.

INTRODUCTION

Education plays an important role in preventing repeat crime. Accordingly, prisoners should have an opportunity to get an education. The lessons offered to them should correspond to the same level of the public education system and be accessible to all prisoners. Education is compulsory for illiterate and young prisoners.

Updated United Nations Standard Minimum Rules on the Treatment of Prisoners (Nelson Mandela Rules) The UN Standard Minimum Rules for the Treatment of Prisoners (the Nelson Mandela Rules) were adopted unanimously by the UN General Assembly in December 2015. It sets out minimum standards for effective prison management, including the protection of prisoners' rights. The Nelson Mandela Rules is not a new document; it is an updated version of the standard UN 1955 document on the treatment of prisoners.

1 REACHING THE GOAL OF RESOCIALIZATION

As we move closer to international human rights standards and try to implement mechanisms that imply to realize liberal criminal justice policy, it is more relevant to make judgement on European approaches to the re-socialization and rehabilitation of prisoners. The present scientific paper

discusses the measures necessary for the effective implementation of this process. Reaching the goal of resocialization is a very complex process, achieved through a combination of different actions. It is now important to ensure that the convicted person (or former prisoner) has all the rights provided for by law, including access to general and higher education. Also, in the process of resocialization it is important to realize the convict's right to participate in sports, cultural, educational and religious activities, to be in the fresh air daily, to enjoy the right to walk. Such relationships with prisoners should aim to attempt their integration with society through social rehabilitation way. When we speak about resocialization, it is necessary to maintain the prisoner's contact with the outside world, society, which considers the right to a meeting, phone conversations and correspondence, to arrange meetings with relatives and establish permanent contacts. It is important to ensure that the convict's rights, such as housing, nutrition, personal hygiene, clothing, labor, medical care, do not degrade his personality.

2 STATISTICS

First thing I got interested in statistics. The Ombudsman's 2018 report states that in №6 penitentiary establishment rehabilitation activities have

not carried out during the first three months of 2018. In 2017, there were only three programs in total. The situation is exacerbated by the lack of social workers and psychologists in the punitive institutions. There are only 3 psychologists in this facility, although group therapy is not possible due to the high risk, therefore, it is not possible for three psychologists to serve an average of 209 inmates individually. This problem is also takes place in other penitentiary institutions, for example only two psychologists work in the 17th punitive institution. The picture changed more or less in the first half of 2019. In other punitive institutions the picture is relatively better. In comparison with 2014, educational and rehabilitation programs have been increased, for example, in institution No. 2. The 12th, 14th, 16th institutions are distinguished by the abundance of training courses and special educational - rehabilitation programs. It should be also noted that in the previous reports of the National defender there was a lack of rehabilitation programs in the penitentiary department of N3, N6, N7, N9, N18 and N19 institutions. In this regard, the best is observed in the 19th and 3rd institutions, here a stress management and psycho-rehabilitation course was emerged in 2018, as for the 19th institution, three programmes are being actively implemented: art therapy, ergotherapy, and stress management in penal institutions. The diversity of educational and rehabilitation programmes should also be emphasized in the 5th women's prisons, where psychosocial rehabilitation programmes, sports and cultural activities, vocational and artistic training are provided in various ways. There is an excellent library in the same institution.

It is necessary to focus on specific stories that tell about talented and interesting people who are serving their sentences and whose talent was revealed due to the above-mentioned programs and their involvement. The young man, who is the author of handmade leather things, as well as another young person who creates amazing music and promotes electronic music in Georgia, has become widely known.

3 THE PROGRAM OF RESOCIALIZATION AND REHABILITATION IN GEORGIA

It should be noted that the program of resocialization and rehabilitation in Georgia focuses not

only during the period of detention, but also after release. This program has been actively implemented by the initiative of the Minister of Justice of Georgia since the end of 2012. This is the first State programme to assist former prisoners. Its purpose is to support the rehabilitation of persons released from penal institutions, their return to full membership in society and the prevention of repeated crimes. Social Work Specialists/Chief Specialists at Penitentiary Institutions meet with inmates 1-3 months before release and provide information about the program and services. The involvement of former prisoners in this program is voluntary. Beneficiaries of the program as well as their family members can use the services of the center. Within the program, Social Work Specialists/Chief Specialists work with former prisoners for 2 years. Social work specialists/chief professionals identify beneficiaries' needs based on biopsychosocial assessment and in case of need they are involved in rehabilitation programs. For the purpose of establishing an effective system of rehabilitation and resocialization, services are gradually being sought/updated in Tbilisi and various regions of Georgia, which are integrated into a unified electronic system of services. There is a grant competition for development of services in which the winning organizations offer different types of services to program beneficiaries. For effective managing of rehabilitation and resocialization processes it is essential the involvement of various governmental and non-governmental organizations for which a joint resocialization and rehabilitation team has been established. This group is gradually organizing workshops. Within the framework of its work, a unified state strategy of rehabilitation-re-socialization has been created. In the future, it is planned to develop a rehabilitation program for convicts who are foreign nationals and serve their sentences in Georgian prisons. It is well known that in this direction the state will use German practice in the process of working. The center operates a hotline 24 hours a day. Everyone has the opportunity to make a free call and receive information on important issues.

Implementation of the re-socialization process is in fact impossible for a convict in getting a general and vocational education as required by law, as education is a part of the re-socialization program and is of a strictly educational nature. The

reality is that most people in Georgian prisons have low levels of education, and it is quite possible that this is the main reason that affects their lives before going to jail and plays a big role in committing crimes. Accordingly, education is essential for convicts to have confidence in their own abilities, and after being released they will obtain an education/profession which will help them find a job and source of income. Therefore, obtaining both general and vocational education is one of the grounds for the convicted person to be able to integrate into society on the basis of the knowledge he or she acquired during sentencing. The prisoner will gain similar experience if he is busy while working in a punitive institution. But it is important to take into account the suitability of the work performed, as well as the physical capabilities and health of the person.

The legislation of Georgia provides for access to higher education, including for convicts, within the limits established by the legislation of Georgia/17 convicted young men have registered for the 2019 Unified National Exams. 21 convicts passed the 2018 Unified National Exams. Both last year and this year only a small number ones failed the exams. Applicants are interested in both undergraduate and graduate programs and student grant competitions; The Ministry of Education, Science, Culture and Sport of Georgia, together with the Ministry of Justice of Georgia, shall determine the terms and conditions of education of the offender on various educational programs; The Ministry of Education, Science, Culture and Sports of Georgia, together with the Ministry of Justice of Georgia, determines the conditions for the convicted person's education under various educational programs; A convicted student shall not have the right on the basis of general, direct and equal elections by ballot voting to elect a representative and to be elected in the student self-government, as well as in the higher education institution and the governing body of the main education unit in accordance with the statute of the higher education institution; Freely establish and/or join student organizations according to his/her interests. The following rights may be restricted: to use material, technical, library, information and other means of higher education in equal conditions in accordance with the rules, regulations, inner regulations and provisions of the higher education institution; choose an educational program; assess the

performance of academic staff periodically. As for the implementation of the general education program in penitentiary institution for the juvenile inmates this process is provided by the non-staff employees (teachers) of the Ministry of Education and Science on behalf of the educational institution, where the juvenile inmate studied prior to the use of detention as a preventive measure, or on behalf of the educational institutions, where the juvenile inmate entered as a preventive measure after applying imprisonment. There will not be indicated in the certificate that the children have been educated in a penitentiary institution. Depending on the specifics of the penitentiary system, classes are held almost every day from Monday to Saturday. 5-6 lessons a day. Each lesson lasts half an hour. Students enjoy almost the same rights as other students. The penitentiary school is a regular school, with limited space. If the student does not speak Georgian, the teachers use an individual approach. In case of need, individual curriculum is also developed and the teacher uses other types of work if necessary.

4 PROBLEMS

While state prisoners and/or former prisoners have a real opportunity to get education and professional knowledge, in the above-mentioned direction such problems are arisen as:

- Low rate of beneficiaries inclusion;
- Lack of motivation;
- Lack of information about programs among beneficiaries;
- Short-term courses (we mean vocational education).

However, it is also noteworthy that even with appropriate education, there are employment problems that are related to factors such as:

- The stigma that exists in the community about the status of convictions;
- Low quality of trust and constant fear of repeated crime;
- Deprivation of the right to drive a vehicle for a long time (in case of a drug crime) and more.

CONCLUSION

As we can see, the successful rehabilitation and re-socialization of the convicted person depends

on a combination of many factors, especially the effective functioning of the state agencies, public support and the goodwill and activity shown by the prisoners themselves to the various programs. In the scientific paper, we have discussed the steps taken by Georgia and the educational programs in terms of resocialization. However, we also agree that there is much more work to be done to bring it closer to European standards. Europe's advanced publications statistics show

that caring for inmates (including civic education), returning to full-fledged membership has a positive impact on former inmates and dramatically reduces crime rates in the country. At the same time, we must take care of the civic education and cultural awareness of those members of the community who should meet former convicts, continue their peaceful coexistence with them, and receive them as full members of society.

References

The 2018 report of the Public Defender of Georgia.

SCHPRETT, F. - MARCUS. P. - FIORSTL, H. (2018) *Art Therapy in Mental Disorders.*

MARQUARDT, M. *Geschichte der Ergotherapie.* (M01 2004). Schulz-Kirchner Verlag GmbH. (pp.189-191).

GHONGHADZE, N. (2017) *Rehabilitation of Former Prisoners and Probationers.* Study of International Experience. Publication Created with EU Support. (pp.26-28).

LÜTH, T. (2009) *Resozialisierung von Ausländern im Strafvollzug Gesetzliche Grundlagen der Resozialisierung im Strafvollzug und deren Verwirklichung in der Praxis unter Berücksichtigung von ausländerrechtlichen Beschränkungen.* Neubrandenburg. Hochschule. (pp.67-70).

Order № 16 of the Minister of Justice of Georgia on Approving the Regulation of the Legal Entity of Public Law. Crime Prevention Center. 2014.

Law of Georgia on Higher Education. (2004) Chapter VI. Student. Article 43.

Joint Decree №145/№203/n of the Minister of Corrections and Legal Assistance of Georgia. 2017.

<http://prevention.gov.ge>

<http://sps.gov.ge>

Kontakní adresa

Gocha Ochigava e-mail: pragueinfo@yahoo.com

Martina Maněnová - Martin Skutil

Univerzita Hradec Králové
University of Hradec Králové

Abstrakt: Příspěvek představuje implementaci modelu převrácená třída (flip classroom) do dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků. Snahou bylo porovnat pohled učitelů z praxe s pohledem studentů. Učitelé i studenti prošli e-learningovým kurzem s podporou tutora, plnili v průběhu kurzu tři úkoly a v závěru zodpověděli reflektivní otázky.

Abstract: The paper presents the implementation of the flip classroom model for further education of pedagogical staff. The aim was to compare the views of teachers from practice with the view of students. Teachers and students underwent an e-learning course with tutor support, fulfilled three tasks during the course and answered reflective questions at the end.

Klíčová slova: převrácená třída, další vzdělávání pedagogických pracovníků, ICT.

Key words: Flip classroom, further education of pedagogical staff, ICT.

ÚVOD

Podle klasifikace a definic uvedených v [1] je model převrácené třídy jedním ze čtyř modelů kombinovaného učení prezentovaných jako implementace rotačního modelu, ve kterém se studujícím v rámci daného kurzu (předmětu) otáčí pevný rozvrh mezi osobními praktikami (nebo projekty) vedenými lektorem (nebo učitelem) a online předložením obsahu a výuky stejného předmětu ze vzdáleného místa (často z domova) po vlastní výuce. Primární expozice obsahu a výuky je online, což odlišuje Flipped Classroom od studujících, kteří večer odevzdávají online úkoly.

Nejdůležitější vlastností modelu převrácené třídy je, že se jedná o přístup zaměřený na studenty, ve kterém studenti dostávají učební materiály před vlastní výukou, v podstatě v jakémkoli digitálním formátu. Studenti se o tématech učí mimo učebnu vlastním tempem (a pro ně je to výhodné). Poté přicházejí do učeben již informovaní a připravení k diskusi. Tímto způsobem je výuka více aktivizuje, dostává se jim podpory od pedagoga případně od spolužáků. Tradiční role jsou „převrácené“. Po hodině se od studentů očekává, že budou sledovat a upevňovat si své znalosti. Osm základních principů modelu převrácené třídy lze shrnout následujícím způsobem [2]:

1) Došlo ke změně použití času vyhrazeného pro třídy.

- 2) Došlo ke změně ve využívání času vyhrazeného pro domácí úkoly.
- 3) Činnosti, které jsou tradičně považovány za domácí, jsou realizovány v prostředí třídy.
- 4) Činnosti, které jsou tradičně považovány za výuku v učebně, jsou realizovány v domácím prostředí.
- 5) Aktivační metody, skupinové a kooperativní učení a metody řešení problémů.
- 6) Vyžadují se vlastní „předškolní“ činnosti studentů.
- 7) Jsou vyžadovány vlastní post-learningové aktivity studentů.
- 8) Používají se informační technologie a video-sequence.

Přechod od tradičních struktur přednášek vedených lektorem k aktivnějšímu pedagogickému přístupu zaměřenému na studenty může studentům pomoci analyzovat a přemýšlet o učení a usnadnit rozvoj dovedností vyššího řádu [3], [4], [5]. Strayer [5] navrhuje pravidelné a strukturované využívání technologie v tomto přístupu zaměřeném více na studenty, což odlišuje převrácenou třídu od běžné třídy, kde se používají další doplňkové zdroje. Zatímco většina předtřídních materiálů zahrnuje předem nahrané přednášky, videa nebo screencasty, online úložiště, jako jsou TED-Ed, Khan Academy a dokonce i YouTube, nabízejí pedagogům hotové materiály pro jejich převrácené třídy [6], [7].

Převrácená třída stojí na čtyřech základních pilířích, jejichž počáteční písmena skrývá anglické slovo FLIP, které v překladu mimo jiné znamená převrátit, obrátit. Jedná se o následující oblasti [2]:

- F - Flexible Environment
- L - Learning Culture
- I - Intentional Content
- P - Professional Educator

Flexible Environment (flexibilní prostředí) představuje velké množství variant, možností a způsobů učení. Vyučující mohou upravovat a přizpůsobovat výuku různým výukovým metodám a činnostem např. skupinovému učení, samostatné práci žáků, badatelské činnosti, diagnostice a hodnocení žáků, názorně demonstračním metodám (instruktáž a předvádění), apod. V hodinách pedagogové respektují určitý chaos a hluk, který k tomuto typu výuky neodmyslitelně patří. Flexibilní je i hodnocení práce žáků, tak aby objektivně měřilo porozumění danému tématu. Učitelé dávají studentům svobodu v rozhodnutí, kde a kdy se budou učit, a tím učí žáky odpovědnosti za vlastní práci.

Learning Culture (posun ve stylu učení) zahrnuje především základní obrat v pojetí výuky (od transmisivní ke konstruktivistické), kdy v centru dění není učitel, nýbrž žák. Žáci se aktivně podílejí na výuce (konstruují své znalosti) a výuková témata jsou probírána mnohem více do hloubky než při tradičním vyučování. Ve vyučovací hodině je větší prostor pro individuální přístup a žáci mají možnost postupovat dle svého vlastního tempa až na maximum svých schopností.

Intentional Content (záměrný výběr obsahu výuky) spočívá v možnosti pedagogů vybrat, jaké učivo si mohou žáci nastudovat předem prostřednictvím výukových videí a jaká témata budou probírána přímo v rámci hodiny. Díky tomuto systému je možné maximalizovat přínosy výukové hodiny ve třídě prostřednictvím důsledného použití aktivizujících výukových metod např. skupinového a kooperativního vyučování (tzv. peer instruction), problémové metody či heuristické metody a to dle probíraného tématu či typu vyučovacího předmětu.

Professional Educators (profesionalita a odbornost učitelů) je nezanedbatelnou součástí konceptu převrácené třídy. Tato metoda bývá často kritizována pro domnělou skutečnost, že výuková videa nahrazují učitele a jejich práci. V tomto případě se však jedná o hluboké nepochopení

podstaty metody převrácené třídy. Příprava učitelů na výuku a samotná výuka je mnohem náročnější než v transmisivním pojetí vyučování, kde učitel postupuje dle předem daných učebních osnov bez ohledu na individuální potřeby žáků. V modelu převrácené třídy musí mít učitelé do detailu připraveny nejen výukové prezentace či videa, ale především následnou práci a výuku ve třídě, při níž jsou důsledně používány aktivizující výukové metody. Sám učitel musí dle situace, vědomostí a schopností svých žáků rozhodnout, kterou učební látku nechat pro samostudium, a kterým tématům se věnovat v hodinách a zpracovat je pro aktivní práci žáků (diskusi, skupinovou a kooperativní výuku, řešení problémů, apod.). Během výukové hodiny ve třídě musí pedagog hodinu vést, s žáky neustále komunikovat, diskutovat, poskytovat jim zpětnou vazbu, rozdělovat práci, studenty pozorovat a průběžně hodnotit. Zároveň by měl do jisté míry respektovat určitý, avšak kontrolovaný chaos a hluk ve třídě, jež k aktivní práci a studiu bezesporu patří, a přijmout roli toho druhého ve vzdělávacím procesu, neboť na prvním a nejdůležitějším místě se v tomto výukovém pojetí nachází vždy žák a jeho potřeby [2].

1 VÝZKUMNÝ PROJEKT

Na základě získaných zkušeností s aplikací modelu převrácené třídy v pregraduální přípravě učitelů bylo naším cílem zjistit pohled učitelů z praxe na tento model výuky a tyto dva pohledy porovnat. Učitelé postupně prošli třemi moduly.

První modul přinesl úvod do teoretického záze-
mí převrácené třídy s cíli, že studenti budou schopni analyzovat možnosti aplikování metody převrácené třídy ve vlastním kontextu učení; zvolit oblast nebo téma vhodné pro aplikaci metody PT a shodné s potřebami a postoji jejich žáků a popsat technické a pedagogické prostředí vyučování aplikujícího PT a navrhnout svou první vyučovací hodinu uplatňující převrácenou třídu.

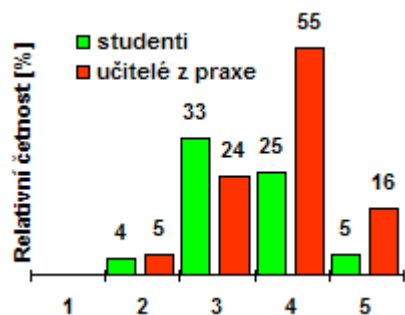
Druhý modul byl zaměřen na shromažďování a vytváření motivujícího obsahu. Jeho cílem bylo naučit studenty kompilovat zdroje (digitální nástroje a učební materiály) pro převrácenou třídu, shromáždit, navrhnout a vytvořit zdroje materiálů pro zvolené téma v předmětu, sdílet materiály se studenty ve formě on-line před vlastní výukou ve třídě.

Cílem třetího modulu bylo připravit účastníky na využití potenciálu metody převrácené třídy v prakticky orientovaném přístupu, počínaje plánováním a uzavíráním lekcí se sebereflexí po realizaci výuky ve třídě. Nejdůležitějším cílem tohoto modulu bylo jasně uvést, že zaměření metody převrácené třídy není na technologie, ale na vlastní edukační proces. Na základě výsledků prvních dvou modulů (esej o návrhu konceptu využití FC, sestavení digitálních materiálů pro vybrané téma) účastníci vypracovali plán výuky s definováním didaktických cílů, navrhli aktivity žáků, formy výuky a hodnocení výkonu žáků.

E-learningový kurz absolvovalo 36 učitelů z praxe (34 žen a 2 muži) a 79 studentů 3. ročníku učitelství pro 1. stupeň základní školy (76 žen a 3 muži). V průběhu kurzu plnili tři úkoly - napsat esej s tématem Můj první názor na model převrácené třídy, připravit digitální učební materiál pro implementaci modelu převrácené třídy do výuky a naplánovat, realizovat a reflektovat výuku na základní škole s využitím modelu převrácené třídy. V závěru kurzu pak na základě dotazníkového šetření reflektovali absolvování kurzu.

2 VÝSLEDKY VÝZKUMU

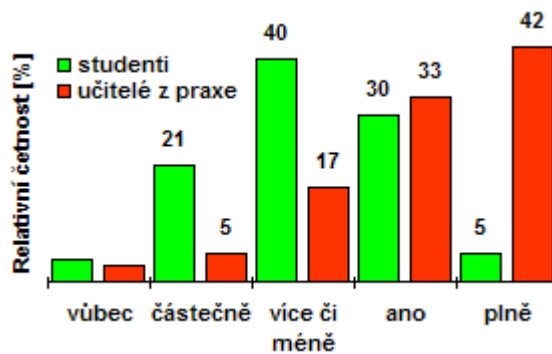
Uvádíme vybrané výsledky výzkumu, kdy nás zajímal zejména celkový pohled na kurz. Výsledky byly porovnány s výsledky hodnocení kurzu studenty. Pro statistické porovnání výsledků byl použit test nezávislosti chí kvadrát. Pro testování byla zvolena hladina významnosti $\alpha = 0,05$ a vycházeli jsme z nulové hypotézy, že není souvislost mezi odpověďmi studentů a učitelů z praxe na uvedené otázky. Výsledky celkového hodnocení kurzu jsou zobrazeny v grafu na obr.1.



Obr.1 Celkové hodnocení kurzu studenty a pedagogy

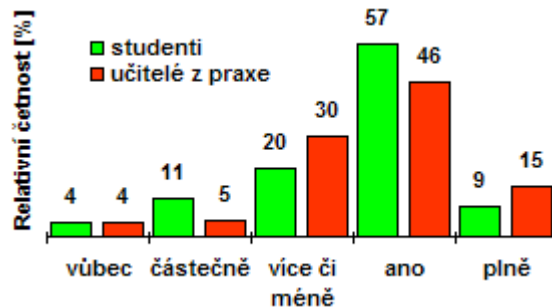
Z grafu na obr.1 vyplývá, že pozitivněji hodnotili kurz učitelé z praxe, což se potvrdilo i při statistickém testování ($p = 0,008$)

Účastníci byli seznámeni s cíli kurzu, proto jsme se zaměřili i na reflexi naplnění uvedených cílů (obr.2). Hodnocení cílů kurzu viděli také pozitivněji učitelé z praxe ($p = 0,000$).



Obr.2 Hodnocení cílů kurzu

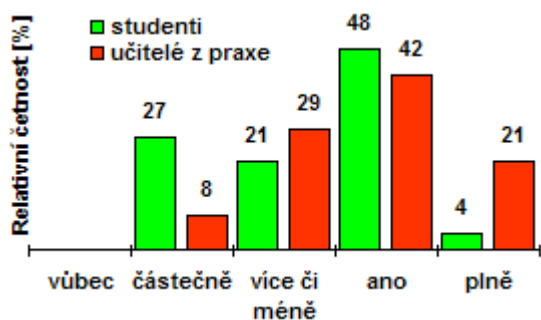
Vzhledem k tomu, že jsme kurz orientovali prakticky, aby získané znalosti a dovednosti byly využitelné v praxi, zajímala nás užitečnost získaných informací (obr.3).



Obr.3 Hodnocení užitečnosti informací

V této položce (užitečnost informací) se učitelé z praxe shodli se studenty ($p = 0,14$) a více jak 60 % respondentů z obou skupin hodnotili užitečnost získaných informací pozitivně.

Záměrně jsme zvolili distanční formu výuky, aby každý účastník mohl postupovat svým tempem. Úkoly nebyly triviální a vyžadovaly nabytí určité erudice v oblasti práce s informačními a komunikačními technologiemi. Zde se projevil rozdíl v hodnocení mezi studenty a učiteli z praxe ($p = 0,000$), učitelé (63 %) požadavky považovali za splnitelnější než studenti (52 %).



Obr.4 Hodnocení možnosti splnit požadavky kurzu

ZÁVĚR

Na základě získaných výsledků můžeme konstatovat, že studenti a učitelé z praxe se odlišovali v celkovém hodnocení kurzu, hodnocení cílů kurzu a možností splnit požadavky. Učitelé se klonili spíše k pozitivnějšímu hodnocení než studenti. Zde je nutné zmínit, že studenti 3. ročníku neabsolvovali ještě průběžnou pedagogickou praxi, nemají tedy takovou vazbu na vzdělávací proces jako učitelé. V rámci volných odpovědí učitelé pozitivně hodnotili možnost prakticky se seznámit s využitím konkrétních aplikací a aktivit, celkově by však model převrácené třídy neimplementovali do své výuky (využili by dílčí aktivity).

Článek vznikl za finanční podpory projektu EU Zkvalitňování vzdělávání budoucích učitelů na PdF UHK, registrační číslo CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_038/0006939, realizovaného na Pedagogické fakultě Univerzity Hradec Králové.

Použité zdroje

- [1] STAKER, H. - HORN, M. B. *Classifying K-12 blended learning*. Innosight Institute. 2012.
- [2] ARFSTROM, K. M. - HAMDAN, N. - MCKNIGHT, P. *The Flipped Learning Model*.
- [3] MAZUR, E. *Farewell, lecture?* Science. 2009. 323.5910. pp.50-51.
- [4] HUTCHINGS, M. - QUINNEY, A. *The Flipped Classroom, Disruptive Pedagogies, Enabling Technologies and Wicked Problems: Responding to "The Bomb in the Basement"*. Electronic Journal of e-learning. 2015. 13.2. pp.106-119.
- [5] STRAYER, J. F. *How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation*. Learning environments research. 2012. 15.2. pp.171-193.
- [6] BULL, G. - FERSTER, B. - KJELLSTROM, W. *Connected classroom-inventing the flipped classroom*. Learning and Leading with Technology. 2012. 40.1.10.
- [7] HAMDAN, N. et al. *The flipped learning model: A white paper based on the literature review titled a review of flipped learning*. Flipped Learning Network/Pearson/George Mason University. 2013.
- [8] *White Paper based on the Literature Review Titled A Review of Flipped Learning*. Flipped Learning Network 2013. [online]. [cit.2015-06-08]. Dostupné z: <http://flippedlearning.org/site/default.aspx?PageID=1>

Kontaktní adresy

doc. PaedDr. Martina Manénová, Ph.D.
Mgr. Martin Skutil, Ph.D.

e-mail: martina.manenova@uhk.cz
e-mail: martin.skutil@uhk.cz

Petr Čech - Jan Žufan

Vysoká škola obchodní v Praze
University College of Business in Prague

Abstrakt: Článek se zabývá podnikovým vzděláváním manažerů v hotelnictví. Autoři zkoumali závislosti mezi impulsem, překážkami, podílem na financování a účastí na vybraných vzdělávacích aktivitách s ohledem na pohlaví, manažerskou pozici, délkou manažerské praxe, velikost hotelu a věk. Závislost se prokázala u manažerské pozice a délky manažerské praxe.

Abstract: *The article deals with corporate training of hotel managers. The authors examined the dependence among impulse, obstacles, share of financing, and participation in selected educational activities with regard to gender, managerial position, length of managerial practice, size of hotel and age. Dependence has been demonstrated for managerial position and length of managerial practice.*

Klíčová slova: podnikové vzdělávání, manažer, řízení lidských zdrojů.

Key words: *corporate training, manager, human resource management.*

ÚVOD

Vzdělávání pracovníků (manažerů i ostatních zaměstnanců) by mělo být v současnosti nezbytnou součástí podnikové kultury každé organizace. Obecně lze konstatovat, že celoživotní učení zahrnuje formální a neformální vzdělávání a na informální učení. Rozvoj a vzdělávání pracovníků jsou personální činnosti, která úzce souvisí s firemní kulturou ve všech oborech, včetně v oboru hotelnictví. To, jak se daná firma zaměřuje na vzdělávání svých pracovníků, vypovídá tedy i o její firemní kultuře. Cílem podnikového vzdělávání jako součásti neformálního vzdělávání je reagovat na vývoj v oboru, zajistit potřebné znalosti a dovednosti pracovníků. Postoj ke vzdělávání se však v různě velkých organizacích v oboru hotelnictví může lišit.

Podle Strategie celoživotního učení ČR (2007, s.8) je „*Neformální vzdělávání, které je zaměřeno na získání vědomostí, dovedností a kompetencí, které mohou respondentovi zlepšit jeho společenské i pracovní uplatnění. Neformální vzdělávání je poskytováno v zařízeních zaměstnavatelů, soukromých vzdělávacích institucích, nestátních neziskových organizacích, ve školských zařízeních a dalších organizacích.*“ Neformální vzdělávání je důležitým faktorem růstu produktivity a konkurenceschopnosti nejen celé ekonomiky, ale i jejích jednotlivých oborů, hotelnictví nevyjímá-

je. Jak ukazují dále uvedené výsledky výzkumných šetření, oblast neformálního vzdělávání se v průběhu let dynamicky vyvíjela, protože se v souladu s rychle se měnícími podmínkami zvyšovaly požadavky na manažery i ostatní pracovníky. Ochota a schopnost zvyšovat průběžně svoji kvalifikaci a osvojovat si nové dovednosti jsou předpokladem pro zvyšování jejich kompetencí a s tím související udržení nebo zlepšení pozice na pracovním trhu. Potvrzuje to i Memorandum o celoživotním učení (2001, s.5), ve kterém se uvádí: „... *prohlubují se však rozdíl mezi těmi, jimž kvalifikace umožňuje udržet se na trhu práce, a těmi, kdo neodvolatelně končí na okraji cesty*“. Mezi hlavní příklady neformálního vzdělávání, které zahrnuje velmi široké spektrum nejrozličnějších aktivit, patří jazykové kurzy, krátkodobá školení v zaměstnání související s náplní vykonávané práce, rekvalifikační kurzy, nejrozličnější workshopy a semináře.

Podle Tureckiové (2004) by manažeři i výkonní pracovníci měli být ochotni se učit a sami se angažovat v osobním rozvoji. Pracovník se tak stává aktivním subjektem rozvoje a sám si plánuje osobní a profesní rozvoj. Jen díky vhodně nastavené a řízené podnikové kultuře, která se zaměřuje na vzdělávání, mohou lidé ve firmě zúročit a rozvinout své schopnosti, svůj potenciál a iniciovat nejen osobní rozvoj, ale rozvoj celé firmy. K realizaci podnikového vzdělávání mají proto

hotelové řetězce nebo velké samostatné hotely vypracovaný interní vzdělávací systém, naopak malé hotely si spíše najímají externí kvalifikované lektory.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Podnikového vzdělávání, které můžeme rovněž chápat jako pracovně orientované neformální vzdělávání, umožňuje osobní rozvoj manažerů a ostatních zaměstnanců a je tedy možným ho chápat jako účinný nástroj rozvoje celé firmy. Welch (2006) označuje podnikové vzdělávání za sloup činnosti podniku vedle výrobních faktorů, systému řízení, marketingových činností a financování podniku. Podnikové vzdělávání navazuje na znalosti, dovednosti a zkušenosti získané v rámci formálního (pregraduálního) vzdělávání a zaměřuje se na doplnění požadovaných kompetencí pracovníků, které jsou důležité pro výkon jejich pracovních činností. Podnikové vzdělávání je základní personální aktivitou (Veber, 2011), která zabezpečuje spolu s dalšími aktivitami realizaci manažerské funkce „řízení lidí“.

System podnikového vzdělávání si můžeme podle Vodáka a Kucharčikové (2007) představit jako stále se opakující cyklus, který vychází ze zásad podnikové personální politiky, zejména podnikové vzdělávací politiky, a musí sledovat cíle podnikové strategie. Do systému podnikového vzdělávání patří orientace a adaptace pracovníka, doškolení, přeškolení a rozvoj. Kaeslerovi, kteří podnikové vzdělávání označují jako profesní přípravu, definují tři oblasti, na které se zaměřuje - odbornou přípravu (v pojetí českého práva a obvyklé terminologie prohlubování kvalifikace), zvyšování kvalifikace a další vzdělávání a rekvalifikace, tj. zásadní změna kvalifikace zaměstnance v souvislosti s potřebami zaměstnavatele (Kaesler, Clemens a Kaesler-Probst, 2013). Bartoňková (2010) zdůrazňuje, že podnikové vzdělávání je organizováno firmou. Zahrnuje nejen vnitrofiremní vzdělávání ve vlastním vzdělávacím zařízení nebo na pracovišti, ale i externí vzdělávání, včetně vzdělávání ve specializovaném vzdělávacím zařízení nebo škole.

Uskutečňování podnikového vzdělávání vyžaduje plánovat investice do lidských zdrojů. Investice do vzdělávání musí respektovat být v souladu s personální strategií a musí respektovat stanovené priority v souladu s očekáváním přínosů jednotlivých zaměstnanců ke zvýšení konkuren-

ceschopnosti podniku. Lze předpokládat, že účast na podnikovém vzdělávání zpravidla klesá s pokračujícím věkem manažera či zaměstnance. Počet účastí na jednotlivých vzdělávacích aktivitách pravděpodobně roste s úrovní jejich dosaženého vzdělání.

V souvislosti s tím se často řeší otázka financování podnikového vzdělávání a spoluúčasti zaměstnance na něm. Většina vzdělávacích aktivit v organizacích definičně spadá do oblasti prohlubování kvalifikace (Zákon č. 262/2006 Sb., §230), přičemž v takovémto případě se „*účast na školení ... považuje za výkon práce, za který přísluší zaměstnanci mzda nebo plat*“ (Zákon č. 262/2006 Sb., §230, odst.2). Podle třetího odstavce pak „*náklady vynaložené na prohlubování kvalifikace je povinen hradit zaměstnavatel.*“ Potud je pracovně právní úprava značně rigidní a vcelku správně ponechává náklady spojené se vzděláváním zaměstnanců na zaměstnavateli. Protože však v některých případech má podnikové vzdělávání spíše charakter benefitu a kromě přímého dopadu na výkon práce zaměstnance v konkrétní pracovní pozici zvyšuje jeho potenciál na trhu práce (Frischmann a Žufan, 2017), umožňuje zákoník práce, aby se zaměstnanec na nákladech prohlubování kvalifikace podílel, přičemž není dotčeno ustanovení týkající se započítání doby strávené školením za výkon práce (Zákon č. 262/2006 Sb., §230, odst.4, druhá a třetí věta). Tato ustanovení jsou klíčová pro pochopení (ne)ochoty některých zaměstnavatelů organizovat podnikové vzdělávání.

Problematikou neformálního vzdělávání se v průběhu uplynulých let zabývalo několik výzkumů. V roce 2005 byl proveden reprezentativní výzkum zapojení dospělých do neformálního vzdělávání (Rabušicová a Rabušic, s.73-74). Z výzkumu vyplynulo, že přibližně jedna třetina populace se zúčastnila ročně minimálně jedné vzdělávací aktivity (kurzu). Jednalo se především o mladší a vzdělanější osoby. Nejčastěji absolvované kurzy souvisely se zaměstnáním, následovaly počítačové a jazykové kurzy.

Další výzkum k problematice vzdělávání dospělých byl proveden společností Donath-Burson-Marsteller (2009) ve spolupráci s Asociací institucí vzdělávání dospělých ČR a společností Factum Invenio, jehož hlavním cílem bylo popsat aktuální problémy, trendy a příležitosti v oblasti vzdělávání dospělých. Z výsledků lze zmínit, že

se prokázalo, že vzdělávání v dospělosti je chápáno jako důležitá hodnota v profesním a společenském uplatnění člověka. Za dílčí nedostatek byla považována často nejistá kvalita nabízených kurzů a školení. Vzdělání v dospělosti bylo vnímáno jako nutnost dané doby zvláště v souvislosti s potřebou neustále aktualizovat své dovednosti a vědomosti tak, aby člověk obstál v životě profesním, společenském i soukromém. Přes důležitost, kterou vzdělávání v dospělosti většina lidí přisuzovala, se jich systematicky vzdělávalo pouze minimum, a to v oblasti neformálního a zájmového vzdělání. Za překážky považovali respondenti finanční náročnost, časovou náročnost, ale i nedostatek motivace.

Šetření Eurostatu (2010) se zúčastnili respondenti ve věku 25 až 64 let, kteří se vzdělávali v posledních čtyřech týdnech před realizací šetření. Z výsledků vyplývá, že v roce 2010 nastal oproti předchozím letům ČR vzestup účasti na dalším vzdělávání, v posledních čtyřech týdnech před realizací šetření se vzdělávalo 7,5 % populace ČR. O devět let později provedl Eurostat (2019) opakované šetření. Monitoroval míru participace dospělých na dalším vzdělávání v ČR v porovnání s EU v letech 2008-2018. Výsledky výzkumu ukazují, že v ČR se účast v dalším vzdělávání od roku 2011 do roku 2015, na rozdíl od EU, snižovala, ale v letech 2016 a 2017 došlo k pozvolnému nárůstu. V roce 2018 v ČR pak opětovně došlo ke snížení průměrné účasti v dalším vzdělávání na úroveň roku 2015. V porovnání oproti roku 2010 přesto došlo k nárůstu průměrné účasti.

Z provedené analýzy Českého statistického úřadu (2019) lze zmínit některé závěry:

- v populaci osob ve věku 18 až 69 let v průběhu sledovaného 12měsíčního období účastnilo alespoň jednu aktivitu neformálního vzdělávání 32,1 % osob,
- podíl mužů a žen na neformálním vzdělávání se v hrubé účasti nelišil,
- účast v neformálním vzdělávání vykazovala rostoucí tendenci do vrcholu v rozmezí 35. a 44. roku života, následně docházelo k relativně strmému propadu,
- nejvyšší účasti (40,5 %) v neformálním vzdělávání dosahovali muži mezi 25. a 44. rokem života,
- zaměstnanci si samofinancovali z 58,2 % kurzy a z 26,3 % workshopy a semináře,

- workshopy a semináře byly zaměstnavateli financovány ze 46,7 %, kurzy z 30,8 %.

2 POUŽITÁ METODIKA

Cílem výzkumu bylo zjistit, jakých vzdělávacích aktivit se manažeři zúčastnili v rámci podnikového vzdělávání, co bylo impulsem pro účast ve vzdělávání a kdo vzdělávací aktivity financoval. Pro zkoumání výběrového souboru byla zvolena metoda dotazníkového šetření. Dotazník obsahoval pouze uzavřené otázky s nabízenými variantami odpovědí. K získání dat byli využiti tazatelé, kteří dotazníkové šetření provedli v rámci České republiky. Základní soubor zahrnoval všechny manažery (na úrovni vrcholové, střední i na úrovni první linie), kteří působí v samostatných hotelech nebo v hotelových řetězcích. Autoři dále zkoumali, zda existuje závislost mezi absolvovanými vzdělávacími aktivitami, impulsem, překážkami a podílem na financování s ohledem na pohlaví, zastávanou manažerskou pozici, délkou manažerské praxe, velikostí hotelu a věkem. Získaná data byla uspořádána do skupin tak, aby vynikly charakteristické vlastnosti sledovaných jevů. U stěžejních proměnných byly aplikovány statistické metody zkoumání závislosti, které umožnily ověření nebo vyvrácení stanovených hypotéz. K vyhodnocení závislosti byl použit Chí-kvadrát test nezávislosti (χ^2 test).

Z celkového počtu 500 dotazníků bylo respondenty vyplněno 360 dotazníků, tito respondenti tvoří výběrový soubor manažerů. Dotazníkové šetření se účastnilo celkem 164 žen a 196 mužů, tedy poměr pohlaví je téměř 1:1,2. Míra návratnosti dotazníků byla 72 %.

3 VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ A DISKUSE

Podrobný popis výzkumného vzorku je uveden v tabulce 1. Rozdíly v celkových četnostech v tabulce 1 jsou dány tím, že část respondentů neodpověděla na všechny otázky. Z tabulky 1 lze vyvodit závěr, že polovina respondentů pracuje na pozici středního manažera, podle délky praxe byli zastoupeni respondenti přibližně stejně, s výjimkou respondentů s praxí kratší jak jeden rok. Těchto respondentů se dotazníkového šetření zúčastnilo nejméně. Převažovali respondenti pracující zejména v malých, případně středních hotelech.

lech z pohledu jejich velikosti. Více jak dvě třetiny respondentů bylo ve věku 25-44 let.

Tab.1 Struktura výzkumného vzorku

Znak	Skupina	Četnost	Četnost v %
Zastávaná manažerská pozice	vrcholový	92	25,7
	střední	182	50,8
	první linie	84	23,5
Délka praxe	do 1 roku	23	5,4
	1-3 roky	82	22,8
	4-5 let	88	24,5
	6-10 let	69	19,2
	více jak 10 let	97	27,1
Velikost hotelu	malý	165	47,0
	střední	122	34,8
	velký	64	18,2
Věk	15-24	18	5,0
	25-34	123	34,3
	35-44	133	37,0
	45-54	62	17,3
	55+	23	6,4

V tabulce 2 jsou uvedeny četnosti odpovědi respondentů na otázku: „Jaké vzdělávací aktivity, které se vztahují k Vaší práci, jste v posledních 12 měsících absolvoval/a?“ Nabízené možnosti v dotazníku představovaly vybrané vzdělávací aktivity v rámci neformálního vzdělávání a současně byly vyloučeny odpovědi na aktivity související s formálním vzděláváním na školách různých typů.

Tab.2 Četnost absolvovaných vzdělávacích aktivit

Znak	Četnost
Seminář	189
Odborný kurz	161
Rekvalifikační kurz	35
Přednáška	176
Beseda	73
Jiné	6

Z tabulky 2 vyplývá, že se respondenti se v rámci neformálního vzdělávání zúčastnili zejména seminářů, přednášek a odborných kurzů. Naopak nejméně byly využívány rekvalifikační kurzy a jiné vzdělávací aktivity, kde respondenti uváděli různé druhy školení.

Při hodnocení závislosti mezi pohlavím respondentů a absolvováním vzdělávacích aktivit byla vyslovena hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_1 .

H_0 : Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi pohlavím manažerů a účastí na vzdělávacích aktivitách.

H_1 : Existuje statisticky významný rozdíl mezi pohlavím manažerů a účastí na vzdělávacích aktivitách.

Na základě provedeného testu nezávislosti na hladině významnosti 5 % nebyla zamítnuta nulová hypotéza (H_0) o nezávislosti jednotlivých znaků. To znamená, že se nepodařilo prokázat, že mezi pohlavím manažerů a absolvováním vzdělávacích aktivit existovala závislost.

Stejným způsobem jako u pohlaví manažerů byly testovány závislosti mezi absolvováním vzdělávacích aktivit a zastávanou manažerskou pozicí, délkou manažerské praxe, velikostí hotelu a věkem. Na základě provedených testů nezávislosti na hladině významnosti 5 % nebyly nulové hypotézy (H_0) o nezávislosti vyjmenovaných znaků zamítnuty. To znamená, že se nepodařilo prokázat, že by mezi zastávanou manažerskou pozicí, délkou manažerské praxe, velikostí hotelu nebo věkem a četností absolvování vzdělávacích aktivit existovala závislost.

V tabulce 3 jsou uvedeny četnosti odpovědi respondentů na otázku: „Co bylo hlavním impulzem k tomu, že jste absolvoval/a nějakou výše uvedenou vzdělávací aktivitu?“ Respondenti si mohli vybrat jednu možnost z nabídnutých variant odpovědi. Z tabulky 3 vyplývá, že hlavním impulzem pro realizaci další vzdělávací aktivity byla velmi výrazně snaha o osobní rozvoj, druhým hlavním impulzem byl požadavek zaměstnavatele. Naopak nejméně často respondenti uvedli podnět z jejich okolí a u jiného uváděli možnost získat nové informace.

Tab.3 Četnost hlavního impulzu k účasti na vzdělávací aktivitě

Znak	Četnost
Snaha o osobní rozvoj	220
Snaha zlepšit si možnost pracovního uplatnění	36
Požadavek zaměstnavatele	91
Podnět lidí z Vašeho okolí	9
Jiné	3

Při hodnocení závislosti mezi pohlavím respondentů a hlavním impulzem k účasti na absolvování vzdělávací aktivity byla vyslovena hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_1 .

H_0 : Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi pohlavím manažerů a hlavním impulzem k účasti na vzdělávací aktivitě.

H_1 : Existuje statisticky významný rozdíl mezi pohlavím manažerů a hlavním impulzem k účasti na vzdělávací aktivitě.

Na základě provedeného testu nezávislosti na hladině významnosti 5 % nebyla zamítnuta nulová hypotéza (H_0) o nezávislosti jednotlivých znaků. To znamená, že se nepodařilo prokázat, že by mezi pohlavím manažerů a hlavním impulzem pro účast na vzdělávací aktivitě existovala závislost. Stejným způsobem byly testovány závislosti mezi hlavním impulzem pro účast na vzdělávacích aktivitách a zastávanou manažerskou pozicí, délkou manažerské praxe, velikostí hotelu a věkem. Při testování závislosti mezi zastávanou manažerskou funkcí a hlavním impulzem pro účast na vzdělávacích aktivitách na hladině významnosti 5 % zamítáme nulovou hypotézu (H_0) o nezávislosti jednotlivých znaků a přijímáme hypotézu H_1 , která nám říká, že zde určitá závislost existuje. To znamená, že se podařilo prokázat závislost mezi zastávanou manažerskou funkcí a impulzem k účasti na vzdělávacích aktivitách, u vrcholových manažerů byl jako hlavní impulz snaha o osobní rozvoj a ostatní impulzy byly těmito respondenty uvedeny v podstatně menším počtu. U délky manažerské praxe, velikosti hotelu a věku manažerů nebyly na základě provedených testů nezávislosti na hladině významnosti 5 % nulové hypotézy (H_0) o nezávislosti vyjmenovaných znaků zamítnuty. To znamená, že se nepodařilo prokázat, že by mezi délkou manažerské praxe, velikostí hotelu nebo věkem a hlavním impulzem pro účast na vzdělávacích aktivitách existovala závislost.

V tabulce 4 jsou uvedeny četnosti odpovědí respondentů na otázku: „Kdo se podílel na financování vzdělávací aktivity?“ Respondenti mohli vybrat jednu možnost z nabídnutých variant odpovědí ke každé možnosti financování.

Tab.4 Podíl na financování účasti na vzdělávací aktivity

Znak	Ano	Ne	Nevím
Vy sám/a , Vaše rodina	239	114	2
Zaměstnavatel	243	102	8
Stát (například formou stipendia)	40	299	14
Odborová nebo profesní organizace	26	306	21
Někdo jiný	22	310	26
Byl zdarma	88	243	17

Z tabulky 4 vyplývá, že nejčastěji se na financování absolvovaných vzdělávacích aktivit podíleli zaměstnavatelé a samotní manažeři, nejméně odborová, respektive profesní organizace nebo někdo jiný, než bylo uvedeno v nabízených možnostech. Jedna čtvrtina respondentů uvedla, že absolvovala vzdělávací aktivitu zdarma, mohlo se například jednat o vzdělávací aktivity financované z Evropského sociálního fondu.

Při hodnocení závislosti mezi pohlavím respondentů a podílem na financování byla vyslovena H_0 a alternativní hypotéza H_1 .

H_0 : Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi pohlavím manažerů a podílem na financování účasti na vzdělávací aktivitě.

H_1 : Existuje statisticky významný rozdíl mezi pohlavím manažerů a podílem na financování účasti na vzdělávací aktivitě.

Na základě provedeného testu nezávislosti na hladině významnosti 5 % nebyla zamítnuta nulová hypotéza (H_0) o nezávislosti jednotlivých znaků. To znamená, že se nepodařilo prokázat, že by mezi pohlavím manažerů a podílem na financování účasti na vzdělávací aktivitě existovala závislost.

Stejným způsobem byly testovány závislosti mezi podílem na financování účasti na vzdělávací aktivitě a zastávanou manažerskou pozicí, délkou manažerské praxe, velikostí hotelu a věkem. Při testování závislosti mezi délkou manažerské praxe a podílem na financování účasti na vzdělávací aktivitě na hladině významnosti 5 % zamítáme nulovou hypotézu (H_0) o nezávislosti jednotlivých znaků a přijímáme hypotézu H_1 , která nám říká, že zde určitá závislost existuje. To znamená, že se podařilo prokázat závislost mezi dél-

kou manažerské praxe a podílem na financování účasti na vzdělávací aktivitě. U manažerské funkce, velikosti hotelu a věku manažerů nebyly na základě provedených testů nezávislosti na hladině významnosti 5 % nulové hypotézy (H_0) o nezávislosti vyjmenovaných znaků zamítnuty. To znamená, že se nepodařilo prokázat, že by mezi manažerskou funkcí, velikostí hotelu nebo věkem a podílem na financování účasti na vzdělávací aktivitě existovala závislost.

V tabulce 5 jsou uvedeny četnosti odpovědí respondentů na otázku: „Jaké důvody mohou být překážkou v účasti na vzdělávání dospělých?“ Respondenti svůj názor na to, zda uvedený důvod u nich představuje skutečnou překážku, vyjadřovali na čtyřstupňové škále od „Souhlasím“ až po „Nesouhlasím“, přičemž měli i možnost se vyjádřit „Nevím“.

Tab.5 Význam překážek pro neúčast na vzdělávání dospělých

Znak	A	B	C	D	E
Účast ve vzdělávacích kurzech nebo na školeních pro mě nemá smysl	23	34	71	224	6
Kvalita kurzů bývá poměrně nízká	32	102	124	81	19
Mám hodně koníčků, takže na vzdělávací akce nemám čas	17	75	110	146	10
Na další vzdělávání ani nemám dostatečné vzdělání	6	26	61	255	10
Mám obavy, že bych to nezvládl/a	16	27	54	247	5
Pracovně jsem příliš zaneprázdněn/a	90	113	90	60	5
Nemám momentálně dostatek finančních prostředků	26	61	84	170	18
Na další vzdělávání nemám čas kvůli starosti o rodinu	46	85	80	141	6
Nemohu se účastnit ze zdravotních důvodů	15	22	42	259	20
Není dost informací o vhodných vzdělávacích kurzech	28	63	97	150	20
Není dost vhodných kurzů	33	62	102	136	21

Poznámka: A = Souhlasím, B = Spíše souhlasím, C = Spíše nesouhlasím, D = Nesouhlasím, E = Nevím.

Z tabulky 5 vyplývá, že nejvýznamnější překážkou pro účast na neformálním vzdělávání byla pracovní zaneprázdněnost, pouze u této překážky převládal součet četností odpovědí „Souhlasím“ a „Spíše souhlasím“ nad součet četností dalších odpovědí. Další významnou překážkou byla poměrně nízká kvalita kurzů a málo času kvůli starosti o rodinu. Jako nejméně významnou překážku respondenti hodnotili nedostatečné vzdělání, zdravotní důvody a obavy z nezvládnutí vzdělávací aktivity.

ZÁVĚR

Článek se zabývá problematikou podnikového vzdělávání manažerů v hotelech a v hotelových řetězcích v České republice. V rámci výzkumu autoři testovali, zda existuje závislost mezi některými aspekty podnikového vzdělávání a pohlavím, manažerskou funkcí, délkou manažerské praxe, věkem a velikostí hotelu, ve kterém manažeri pracují. Byla prokázána závislost mezi zastávanou manažerskou funkcí a impulzem k účasti na vzdělávacích aktivitách a rovněž závislost mezi délkou manažerské praxe a podílem na financování účasti na vzdělávací aktivitě. Prokázalo se, že u vrcholových manažerů je hlavním impulzem jejich osobní rozvoj a jen malý význam má, vzhledem k jejich již dosažené vrcholové manažerské pozici, snaha o zlepšení pracovního uplatnění. Naopak u manažerů první linie byl druhým nejvýznamnějším impulzem požadavek zaměstnavatele. U manažerů s délkou manažerské praxe 3-5 let a více jak 10 let převažoval vlastní podíl na financování účasti na vzdělávací aktivitě i nad podílem zaměstnavatele, a naopak u manažerů s praxí do jednoho roku nebylo využíváno aktivit financovaných státem. Žádná závislost nebyla prokázána u dalších prezentovaných aspektů firemního vzdělávání manažerů.

Autoři věří, že výsledky výzkumu bude možné využít pro zefektivnění podnikového vzdělávání manažerů hotelů a hotelových řetězců.

Použité zdroje

- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. (2019) *Formální vzdělávání*. [online]. ČSÚ. [cit.10.12.2019]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20561193/331313a02.pdf/4094ba1b-0f68-4d0c-922c-c87926f4e965?version=1.0>.
- EUROSTAT. (2010) *Labour force survey*. [online]. MŠMT ČR. [cit.10.12.2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/dalsi-vzdelavani/vysledky-setreni-labour-force-survey-2009-1>.
- EUROSTAT. (2019). *Labour force survey*. [online]. MŠMT ČR. [cit.10.12.2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/dalsi-vzdelavani/srovnani-podilu-dospole-populace-na-dalsim-vzdelavani-v-cr-a>.
- FRISCHMANN, P. - ŽUFAN, J. (2017) *Personalistika ve službách*. Praha. Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-714-1.

- KAESLER, C. - KAESLER-PROBST, F. (2013) *Praktická podniková personalistika*. Přeložil Jaroslav Mužík. Praha. Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7357-913-5.
- RABUŠICOVÁ, M. - RABUŠIC, L a kol. (2008) *Učíme se po celý život? O vzdělávání dospělých v České republice*. Brno. Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-4779-2.
- Strategie celoživotního učení ČR*. (2007) [online]. Praha. MŠMT ČR. [cit.10.12.2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/dalsi-vzdelavani/strategie-celozivotniho-uceni-cr>.
- TURECKIOVÁ, M. *Řízení a rozvoj lidí ve firmách*. Praha. Grada Publishing. ISBN 8024704056.
- VODÁK, J. - KUCHARČÍKOVÁ, A. (2007) *Efektivní vzdělávání zaměstnanců*. Praha. Grada Publishing. ISBN 9788024719041.
- WELCH, J. - WELCH, S. (2005) *Cesta k vítězství*. Praha. Pragma. ISBN 80-7205-213-6.
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce*.
- Zpráva z průzkumu vzdělávání dospělých v ČR*. (2009) [online]. Praha. Donath-Burson-Marsteller. [cit.10.12.2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/dalsi-vzdelavani/zprava-z-pruzkumu-vzdelavani-dospelych-v-cr>.

Kontaktní adresy

doc. Ing. Petr Čech, Ph.D.
RNDr. Jan Žufan, MBA, Ph.D.

e-mail: cech@vso-praha.eu
e-mail: zufan@vso-praha.eu

Jaromír Novák

Ekonomická univerzita v Bratislave
University of Economics in Bratislava

Abstrakt: Článok analyzuje názory učiteľov ekonómie na vybraných stredných školách v Slovenskej republike na využitie prípadových štúdií v školských predmetoch, ktoré vyučujú. Porovnáva hlavné dôvody použitia tejto metódy podľa výsledkov prieskumu s bežnými teoretickými predpokladmi, sumarizuje jej hlavné nevýhody a navrhuje niekoľko spôsobov, ako pomôcť učiteľom prekonať ich.

Abstract: The article analyses the views of the economics teachers at the selected secondary schools in Slovakia on the use of case studies in the school subjects they teach. It compares the main reasons for using this method according to the results of the survey with common theoretical assumptions, summarises its main disadvantages and suggests several ways of helping teachers to overcome them.

Kľúčové slová: Prípadová štúdia, ekonomické vzdelávanie, učiteľ ekonómie, stredná škola.

Key words: Case study, economic education, economics teacher, secondary school.

ÚVOD

Prípadové štúdie v ekonomických predmetoch pomáhajú priblížiť preberané teoretické učivo žiakom prostredníctvom konkrétnej situácie z hospodárskej praxe. Okrem lepšieho porozumenia učivu názorne žiakom ukazujú, kde sa príslušné poznatky dajú využiť v reálnom živote, čím výrazne prispievajú k zvyšovaniu ich motivácie učiť sa. V článku vyhodnocujeme názory učiteľov z vybraných ekonomicky zameraných stredných škôl v SR na možnosti využitia tejto vyučovacej metódy, jej výhody a nevýhody. V závere navrhujeme možné opatrenia na odstránenie hlavných zistených úskalí využitia prípadových štúdií.

1 PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA AKO VYUČOVACIA METÓDA

Odborné pedagogicko-didaktické publikácie chápu prípadovú štúdiu zväčša ako situačnú vyučovaciu metódu (napr. Kompoltová, 2013; Orbánová, 2014; Kalhous - Obst, 2009 a i.). Základným prvkom jej zadania je opis určitej situácie (prípady) z reálneho života (hospodárskej praxe), ktorá sa súvisí s preberaným učivom. Lenže ilustráciou teoretických východísk preberaného učiva na konkrétnom praktickom príklade sa jej úlohy z didaktického hľadiska nekončia. Ďalším

významným cieľom prípadových štúdií je motivovať žiakov k využitiu osvojených vedomostí a ich aplikácii pri analýze určitého praktického problému v nastolenej situácii. Formulácii zadania prípadovej štúdie preto treba venovať náležitú pozornosť, aby v nej opísaný problém žiakov zaujal a stimuloval v nich vnútorný konflikt, čím sa aktivizujú ich vzdelávacie potreby. Malo by ísť o situáciu, ktorú na základe svojich vedomostí, ale aj životných skúseností sú schopní pochopiť, vžiť sa do nej a mať záujem spoznať odpovede na otázky, ktoré táto situácia vyvoláva.

Klasická forma prípadovej štúdie zvyčajne z hľadiska sledovaných vyučovacích cieľov nerozvíja všetky kognitívne hladiny. Preto je v ekonomickom vzdelávaní vhodné využívať aj tzv. živé prípadové štúdie, ktorých úlohou je rozvíjať všetky kognitívne úrovne od zapamätania až po tvorivosť. Tie sú charakteristické tým, že ich zadanie obsahuje skrytý problém, ktorý musia žiaci najskôr odhaliť. Ide zväčša len o opis príbehu z bežnej praxe a súčasťou zadania v tomto prípade nebývajú otázky, ktoré by žiakov navádzali na riešenie, čo im dáva väčší priestor na vlastnú tvorivosť (Berková - Novák - Pasiar, 2018).

Problémy nastolené v prípadových štúdiách sú koncipované prevažne tak, aby nemali jednoznačné riešenie a viedli žiakov skôr k rozvoju diver-

gentného myslenia a vzájomnej diskusii. Preto po individuálnom preštudovaní zadania prípadovej štúdie je vhodné pokračovať diskusiou žiakov v skupinách či v rámci celej triedy, alebo možno pokračovať v riešení prípadu metódou hrania rolí, resp. ďalšími metódami (Maňák - Švec, 2003).

2 Hlavné determinanty využívania prípadových štúdií v ekonomických predmetoch

Na účely analýzy miery využitia prípadových štúdií na stredných školách v SR sme v mesiacoch máj a jún 2019 zrealizovali dotazníkový prieskum medzi učiteľmi obchodných akadémií a iných stredných odborných škôl s ekonomickým zameraním. Využili sme dotazníky v elektronickej forme, pričom sme oslovili vybrané stredné školy a ich učiteľov formou priamej mailovej komunikácie s prepojením na stránku s príslušným dotazníkom a prosbou o jeho vyplnenie. Výber oslovených škôl bol náhodný, pričom sme však snažili dodržať proporcionalitu škôl z rôznych regiónov SR.

Dotazník obsahoval väčší počet otázok, ktorých spoločným menovateľom boli prípadové štúdie a zisťovanie názorov učiteľov na možnosti ich využitia v ekonomických predmetoch. V článku najskôr analyzujeme odpovede na tie otázky, ktoré sa týkali miery a frekvencie využívania prípadových štúdií opýtanými učiteľmi z ekonomicky zameraných stredných škôl. Skúmali sme, či tieto veličiny závisia od predmetu, ktorý daní učiteľia vyučujú, resp. pri ktorých témach považujú v rámci svojich predmetov využitie prípadových štúdií za vhodné (tematickému zameraniu prípadových štúdií sa na tomto mieste nevenujeme - bližšie pozri Novák, 2019b). Následne analyzujeme príčiny týchto názorov vo väzbe na vyučovacie ciele, na napĺňanie ktorých opýtaní respondenti využívajú prípadové štúdie najčastejšie.

Do dotazníkového prieskumu sa zapojilo spolu 40 učiteľov z ekonomicky zameraných stredných škôl, pričom 35 z nich vyučuje prevažne odborné ekonomické predmety, 5 učiteľia majú ako hlavný predmet vo svojom úväzku neekonomický, všeobecnovzdelávací predmet. S výnimkou jedného učiteľa išlo o skúsených učiteľov s dĺžkou pedagogickej praxe 6-20 rokov (12 respondentov), či dokonca 21 a viac rokov (27 respondentov). Takmer tretina respondentov bola napo-

kon zo škôl v trnavskom kraji, približne 20% zastúpenie mali respondenti z banskobystrického aj žilinského kraja, zvyšné kraje mali 10% zastúpenie (okrem trenčianskeho kraja, kde nakoniec nevyplnil dotazník žiadny respondent, a nitrianskeho kraja, kde pôsobí iba jeden z opýtaných). Väčšina respondentov (75 %) bola vo veku od 41 do 60 rokov.

V dotazníku sme v prvom rade zisťovali, koľko z opýtaných učiteľov využíva prípadové štúdie v rámci svojho hlavného vyučovacieho predmetu (ktorý tvorí najväčšiu časť ich pedagogického úväzku). Zistili sme, že 23 % respondentov využíva túto vyučovaciu metódu minimálne raz za mesiac, čo považujeme za veľmi pozitívne zistenie. Potešujúce je aj to, že až 62 % opýtaných učiteľov túto metódu využíva aspoň niekoľkokrát za rok.

Zvyšných 15 % respondentov, žiaľ, uviedlo, že túto vyučovaciu metódu nevyužívajú vôbec. Aj keď to je len relatívne malá časť opýtaných, skúmali sme, ktoré faktory považujú respondenti za dôležité z hľadiska toho, či túto metódu učiteľ má zvoliť alebo nie. Zistili sme, že podľa nich v najväčšej miere voľbu tejto metódy ovplyvňujú ciele a obsah učiva. Až 68 % opýtaných si myslí, že tento faktor ovplyvňuje voľbu prípadovej štúdie ako vhodnej vyučovacej metódy vo veľkej miere a všetci zvyšní respondenti uviedli, že podľa nich tento faktor má na voľbu vyučovacej metódy aspoň čiastočný vplyv. Táto štruktúra odpovedí bola v súlade s našimi očakávaniami, preto sme sa aj v dotazníku ďalej vo veľkej miere venovali cieľom využitia prípadových štúdií, ako aj predmetom a témam, kde sa táto vyučovacia metóda hodí najviac.

Za veľmi dôležité zistenie tiež považujeme, že podľa respondentov voľba vyučovacej metódy (konkrétne prípadovej štúdie) závisí vo väčšej miere od osobnosti učiteľa ako od osobnosti žiakov v triede. Osobnosť učiteľa považujú všetci respondenti za druhý najdôležitejší faktor pre voľbu vyučovacej metódy, pričom až 58 % si myslí, že osobnosť učiteľa ovplyvňuje využívanie prípadových štúdií vo vyučovacom procese vo veľkej miere. Oproti tomu, len 40 % opýtaných pripisuje takúto váhu aj osobnosti žiakov v triede, pričom zároveň 13 % respondentov dokonca prekvapivo uviedlo, že podľa nich možnosť využívania prípadových štúdií neovplyvňuje osobnosť žiakov v triede vôbec.

Ako tretí najdôležitejší faktor ovplyvňujúci možnosti využívania prípadových štúdií vo výučbe vnímajú respondenti časové možnosti dané rozsahom učiva. Tento faktor považujú za dôležitý opäť všetci opýtaní učitelia, pričom 52 % z nich ho považuje veľmi významný, čo je pochopiteľné, keďže príprava, ale aj časová realizácia prípadovej štúdie na hodine je zvyčajne časovo náročná.

Ako najmenej dôležitý spomedzi skúmaných faktorov (ale nie nevýznamný) vyhodnotili respondenti materiálo-technické podmienky výučby. Tie podľa 18 % opýtaných vôbec neovplyvňujú využívanie prípadových štúdií a len 40 % opýtaných im prikladá veľký význam pre voľbu tejto vyučovacej metódy. Spomedzi iných faktorov ešte niekoľko respondentov uviedlo, že možnosti využitia prípadových štúdií na hodinách závisia aj od počtu žiakov v triede, či od skúsenosti učiteľa a kvality žiakov.

Analýzou cieľov, ktoré učitelia najčastejšie sledujú pri využití prípadových štúdií vo vyučovacom procese, sa potvrdil predpoklad, že najdôležitejším cieľom je prepojiť teóriu s praxou. S takýmto hlavným cieľom využíva vo vyučovacom procese prípadové štúdie až 78 % opýtaných učiteľov. Ako ďalšie významné ciele, na ktorých napĺňanie sú vhodné prípadové štúdie, respondenti uviedli: rozvíjať divergentné myslenie (tvorivosť) žiakov (65 %), naučiť žiakov riešiť problémové situácie (60 %), zvýšiť motiváciu žiakov v danom predmete (60 %), rozvíjať schopnosti žiakov argumentovať a obhajovať svoje názory (58 %), rozvíjať analytické schopnosti žiakov (55 %) a rozvíjať komunikačné zručnosti žiakov (55 %).

Spomedzi množstva ďalších cieľov, ktoré sa dajú naplňať pomocou prípadových štúdií, už žiadny iný nedosiahol v prieskume názorov tak vysoké percentuálne zastúpenie. Ďalších päť cieľov v poradí podľa častosti ich voľby respondentmi sa pohybovalo už len na úrovni 37-42 % respondentov (precvičiť/upevniť vedomosti/zručnosti žiakov, sprostredkovať žiakom nové vedomosti/zručnosti, podporovať kooperáciu medzi žiakmi či rozvíjať ich samostatnosť). Zvyšné možnosti zvolila vždy už len menej ako štvrtina respondentov, preto sa nimi konkrétnejšie nezaobráame.

Zaujímavým zistením bolo tiež to, že iba 12 % respondentov by prípadové štúdie použilo z toho dôvodu, že ide o obľúbenú metódu práce zo strany žiakov. Táto odpoveď by na prvý pohľad moh-

la prekvapivo implikovať, že respondenti, ktorí sú takmer všetci skúsenými učiteľmi, nepovažujú riešenie prípadových štúdií u žiakov stredných škôl za obľúbenú metódu práce na hodinách. Nízke percento pri tomto dôvode použitia prípadovej štúdie na hodinách však môže mať aj iné príčiny.

3 VÝHODY A NEVÝHODY UPLATNENIA PRÍPADOVÝCH ŠTÚDIÍ VO VYUČOVANÍ

Respondentov sme sa ďalej pýtali, v čom vidia hlavné výhody využitia prípadových štúdií. Na rozdiel od otázky o cieľoch, ktoré sledujú riešením prípadových štúdií, kde respondenti vybrali z veľkého množstva ponúknutých možností, v tejto otázke sme zámerné zvolili otvorený typ odpovede. Prijemným prekvapením bolo, že napriek tomu na túto otázku odpovedala prevažná väčšina respondentov (cca 75 %). Spomedzi všetkých analyzovaných konkrétnych odpovedí sme vyabstrahovali štyri hlavné oblasti, ktoré sú podľa respondentov najväčšími výhodami využitia tejto vyučovacej metódy, keďže sa objavovali v ich odpovediach najčastejšie, a to v tomto poradí podľa častosti výskytu v odpovediach respondentov (Novák, 2019a):

- a) prípadové štúdie prepájajú teóriu s praktickým životom, čím približujú učivo žiakom,
- b) riešením prípadových štúdií sa rozvíja samostatné ekonomické myslenie a tvorivosť žiakov,
- c) využitie prípadových štúdií zvyšuje záujem, motiváciu a aktivitu žiakov na hodinách, čo prispieva aj k zvýšeniu trvácnosti ich vedomostí a zručností,
- d) pri spoločnom riešení prípadových štúdií sa rozvíjajú tiež komunikačné a sociálne zručnosti žiakov.

Zo sumarizácie hlavných výhod prípadových štúdií vyplýva, že podľa opýtaných učiteľov prípadové štúdie nie sú veľmi vhodné na preberanie úplne nového učiva, ale skôr na priblíženie prebratého učiva žiakom cez praktickú aplikáciu získaných vedomostí a zručností. Dôvodom ich využitia nemajú byť prioritne nové vedomosti žiakov, ale skôr zvýšenie ich aktivity a motivácie s cieľom upevniť už získané vedomosti a hlavne rozvíjať rozličné zručnosti a schopnosti žiakov. Preto by učitelia mali pozorne zvažovať, pri akých

témach a na naplnenie ktorých vyučovacích cieľov je táto metóda vhodná. V ekonomickom vzdelávaní, ktoré často sprostredkováva relatívne abstraktné vedomosti, je ich priblíženie a ilustrácia možností ich využitia v situáciách z hospodárskej praxe nielen žiaducim spestrením vyučovacích hodín z hľadiska zvýšenia záujmu žiakov o preberané učivo, ale aj dôležitým predpokladom naplňania vyšších úrovni poznávacích cieľov (napr. analýzou a hodnotením situácií zo života, navrhovaním možných riešení, ich porovnávaním a argumentáciou o nich a i.), ako aj naplňania viacerých cieľov v afektívnej či psychomotorickej oblasti atď.

Hoci sa riešenie prípadových štúdií ukázalo ako prospešné vo vzťahu k viacerým významným cieľom ekonomického vzdelávania, časť respondentov uviedla, že túto metódu vôbec nevyužíva, resp. ju využíva len občas. Zaujímalo nás preto tiež to, aké úskalia vidia učitelia stredných škôl pri využívaní tejto metódy. Z odpovedí respondentov možno urobiť záver, že za hlavné negatíva učitelia považujú (bližšie pozri Novák, 2019a):

a) obsahovú a časovú náročnosť prípravy prípadových štúdií - z tohto zistenia vyplýva, že je stále veľký priestor na pomoc učiteľom vytváraním metodických pomôcok a učebných materiálov v podobe prípadových štúdií, ktoré by boli dostupné všetkým učiteľom ekonomických predmetov. Je opodstatnené predpokladať, že by takáto ich voľne prístupná databáza výrazne pomohla zvýšiť mieru využitia prípadových štúdií v stredoškolskom ekonomickom vzdelávaní, keďže by eliminovala podľa respondentov jednoznačne najväčšiu nevýhodu tejto vyučovacej metódy;

b) časová náročnosť využitia prípadových štúdií na hodine - hoci využitie aktivizujúcich metód už z ich podstaty vyžaduje viac času na hodine ako tradičné sprostredkovanie hotových vedomostí a ilustračných príkladov žiakom, treba si uvedomiť veľký význam takýchto metód pre naplňanie vyšších úrovni vzdelávacích cieľov, ako aj pre iné druhy vyučovacích cieľov. Netreba umelo využívať prípadové štúdie na väčšine hodín, ale mali by sa využiť vtedy, keď to je v kon-

štruktívnom súlade s cieľmi, ktoré sa pri príslušnom učive učiteľ so žiakmi usilujú dosiahnuť.

ZÁVER

V článku sme v prvom rade analyzovali, aká je skutočná miera využitia prípadových štúdií v stredoškolskom ekonomickom vzdelávaní na vybraných stredných odborných školách na Slovensku a na naplňanie ktorých cieľov učitelia využívajú túto vyučovaciu metódu najčastejšie. Po analýze a zhrnutí hlavných determinantov, od ktorých závisí využívanie prípadových štúdií, sme zosumarizovali výhody a nevýhody využitia tejto metódy výučby v ekonomických predmetoch podľa respondentov nášho dotazníkového prieskumu. Zistili sme, že tak pedagogická teória, ako aj učitelia z praxe odporúčajú využívať prípadové štúdie najmä na ilustráciu preberaného učiva a jeho využiteľnosti v situáciách z hospodárskej praxe. Zároveň ide o metódu, ktorá má slúžiť hlavne na naplňanie vyšších úrovni kognitívnych cieľov. Žiaci sa pomocou prípadových štúdií majú učiť samostatne ekonomicky myslieť, rozvíjať si svoju tvorivosť, resp. pri riešení prípadových štúdií v skupinách tiež rozvíjať si komunikačné a sociálne zručnosti. Prípadové štúdie možno využiť aj na zvýšenie záujmu žiakov o preberané učivo, stimuláciu ich aktivity a motivácie na hodinách. Na prekonanie najväčších úskalí, ktoré učiteľov v praxi odrádzajú od využitia tejto metódy, by bolo vhodné vytvoriť čo najväčší súbor prípadových štúdií primeraných na riešenie v ekonomických predmetoch na stredných školách a sprístupniť ho všetkým učiteľom. Tak by nemuseli prípadové štúdie vymýšľať úplne sami, ale mohli by ich priamo využiť, príp. len sčasti prispôsobiť svojim konkrétnym vyučovacím cieľom a žiakom. Je zrejmé, že táto aktivizujúca metóda je časovo náročná aj z hľadiska samotnej realizácie na hodine. Preto tiež treba pozorne zvážiť, pri ktorých témach sa jej využitím v jednotlivých predmetoch naplní čo najviac z uvedených hlavných cieľov využitia tejto vyučovacej metódy. Postačí zaradiť ju na spestrenie vyučovacieho procesu napríklad raz za mesiac či raz dva mesiace pri tých témach, kde jej efekt z hľadiska možných prínosov bude čo najväčší.

Použité zdroje

- BERKOVÁ, K. - NOVÁK, J. - PASIAR, L. (2018) *Modernizace ekonomického vzdělávání v kontextu taxonomií výukových cílů*. Prostějov. Computer Media. 2018. ISBN 978-80-7402-316-3.
- KALHOUS, Z. - OBST, O. (2009) *Školní didaktika*. Praha. Portál. 2009. ISBN 978-80-7367-571-4.
- KOMPOLTOVÁ, S. (2013) *Pedagogika pre učiteľov*. Bratislava. Ekonóm. 2013. ISBN 978-80-225-3647-9.
- MAŇÁK, J. - ŠVEC, V. (2003) *Výukové metody*. Brno. Paido. 2003. ISBN 80-7315-039-5.
- NOVÁK, J. (2019a) Prínosy a úskalia využívania prípadových štúdií v stredoškolskom ekonomickom vzdelávaní. In *Teória a prax ekonomického vzdelávania 2019: recenzovaný nekonferenčný zborník vedeckých prác*. Bratislava. Katedra pedagogiky NHF EUBA. 2019, s.28-33. ISBN 978-80-225-4651-5.
- NOVÁK, J. (2019b) Využitie prípadových štúdií na ekonomických stredných školách v Slovenskej republike. In *Schola nova, quo vadis? Sborník recenzovaných príspevků 4. ročníku mezinárodní vědecké konference*. [online]. Praha. Extrasystem. 2019. s.90-95. ISBN 978-80-87570-44-9. Dostupné na: <http://www.extrasystem.com/9788087570449.pdf>
- ORBÁNOVÁ, D. (2014) *Aktivizujúce vyučovacie metódy v ekonomickom vzdelávaní*. Bratislava. Ekonóm. 2014. ISBN 978-80-225-3819-0.

Kontaktná adresa autora

Ing. Jaromír Novák, PhD. e-mail: jaromir.novak@euba.sk

Petra Ambrožová - Martin Kaliba - Dana Schejbalová

Univerzita Hradec Králové
University of Hradec Králové

Abstrakt: Příspěvek pojednává o vlivu sociální sítě Instagram na zdravý životní styl studentů Univerzity Hradec Králové. Zvláště se zaměřuje na oblasti stravovacích návyků, vztah k jídlu a pohybovou aktivitu studentů. Dále se věnuje roli Instagramu v problematice utváření body image.

Abstract: The paper deals with the influence of Instagram social network on healthy lifestyle of students of the University of Hradec Králové. It focuses on eating habits, relation to food and physical activity of students. It also discusses the role of Instagram in the issue of body image creation.

Klíčová slova: Instagram, zdravý životní styl, body image.

Key words: Instagram, healthy lifestyle, body image.

ÚVOD

Oblast zdravého životního stylu je často diskutovaným interdisciplinárním tématem a na utváření aktivního životního stylu je kladen poměrně vysoký tlak. Cílová skupina vysokoškolských studentů je jednou ze skupin, vůči které tento tlak sílí. Postoje ke zdravému stravování, smysluplnému trávení volného času, pohybovým aktivitám a dalším složkám tohoto životního stylu v současné době spoluvytváří také internet. Jak uvádí Chung et al (2017, s.1 674) „*mnoho lidí se při plnění osobních cílů v oblasti zdraví, jako je zdravé stravování nebo zvýšená fyzická aktivita, inspirované sociálními médii a online komunitami.*“ Naše pozornost se konkrétně zaměřila na jednu z nejužívanějších sociálních sítí současnosti - Instagram. Tato sociální síť funguje zejména na principu sdílení fotografií. Umožňuje sdílení fotografií a videí a sledování fotografií a videí ostatních uživatelů (Instagram, 2018). Každý den globální komunita na Instagramu sdílí více než 95 miliónů fotek a vyprodukuje 3,5 miliardy označení **Like - To se mi líbí** (Instagram, 2018). Z hlediska pohlaví je Instagram více využíván online aktivními ženami. Největší procento uživatelů tvoří mladí lidé ve věku 18-29 let, využívá ho více než polovina z nich (Duggan, 2015). Na Instagramu lze vyhledávat fotografie uživatelů pomocí tzv. hashtagu (klíčového slova) a sledovat tak fotografie uživatelů s podobným zaměřením. Hiram et al. (2015) uvádí: „*Komuni-*

kace s lidmi je jedním z nejvýraznějších důvodů, proč lidé používají sociální sítě, včetně Instagramu. Díky Instagramu se mohou spojit s přáteli, utvářet si nové vztahy či udržovat již stávající přátelství. Instagram umožňuje interakci zejména lidem, kteří mají podobné zájmy.“

1 INSTAGRAM, ZDRAVÝ ŽIVOTNÍ STYL A BODY IMAGE

Instagram vzhledem ke své povaze uspokojuje zejména potřeby ocenění, respektu, úcty a sebe prezentace. Dále zde mohou být uspokojovány metapotřeby sebeaktualizace a seberealizace (Jiráček, Köpplová, 2003). McQuail (1999) podle teorie užití a gratifikace zmiňuje potřeby kognitivní, afektivní, personální a sociální. Jedná se o následující body:

- získávání informací a rad;
- snižování osobní nejistoty;
- poučení se o společnosti a o světě;
- nacházení opory pro své vlastní hodnoty;
- získávání vhledu do vlastního života;
- prožitek vcítění se do problémů druhých;
- získávání základny pro sociální kontakt;
- získávání náhrady za sociální kontakt;
- pocit spojení s ostatními;
- únik od problémů a starostí;
- získávání přístupu do imaginárního světa;
- vyplňování času;
- zážitek emocionálního uvolnění.

Jeden z motivů k užívání sociálních sítí je také touha prezentovat se. Kapidzic et al. (2014) vnímají sebeprezentaci jako proces konání člověka, kdy se snaží kontrolovat dojmy, které si o něm druzí dělají. Jak uvádí Konečný (2011), prostřednictvím internetu komunikuje uživatel nejen o svých zájmech a koníčcích, ale v důsledku může také obsahově budovat svůj sebesystém a identitu. „*Identitu jedinec na internetu obvykle utváří v několika úrovních. V první úrovni probíhá vědomé rozhodování, pro jaký účel je prezentace vytvářena. Ve druhé úrovni uživatel vybírá, které informace bude chtít o sobě zveřejnit. Třetí úroveň zahrnuje, do jaké hloubky tyto informace budou sahat, jaká bude bohatost sebeidentifikačních údajů. Ve všech těchto úrovních se uplatňuje rozhodování, kdy a v jaké míře se bude prezentovat pravdivými, respektive nepravdivými údaji*“ (Šmahel, 2003, s.41).

Zdravý životní styl je na sociálních sítích prezentován zejména fotografiemi stravy (ta je reprezentována tzv. foodstagramery) a příspěvky pohybové aktivity (tzv. fitness účty). Zdravá strava je na Instagramu novou módní vlnou. Pavličková (2019) potvrzuje, že skvěle nafocená jídla přitahují pozornost a dávají uživatelům pocit, že je jídlo chutnější. Například upravené fotky zdravé zeleniny nebo ovesné kaše, které by člověk běžně nejedl, ho ovlivní v jeho volbě dalšího pokrmu. „*Instagram v oblasti zdravé stravy funguje na principu sledování chování dalších uživatelů a na snaze zapůsobit na další uživatele. Což jsou vzájemně provázané a ovlivňující se věci*“ (Chung et al, 2017, s.1683). Pohybová aktivita je potom prezentována prostřednictvím fitness účtů. „*Tato široká kategorie v posledních letech výrazně vzrostla, zejména na platformě Instagram, kde odborníci na tzv. fitpiration publikují své fotografie, aby povzbudili nebo inspirovali ostatní k dosažení jejich fitness cíle*“ (Bohjalian, 2017, s.23). V rámci výzkumu Bohjalianové (2017) bylo analýzou vybraných populárních fitness účtů zjištěno, že většina uživatelů zveřejňuje obrázky svého těla, a to buď celé, nebo jeho část, namísto toho, aby skutečně ukázali provádění cviků. Přítomnost žen zobrazujících jejich těla s cílem získat followers a likes byla významně znatelnější než prezentace tipů na cvičení a zdravé stravování.

V britském průzkumu organizace The Royal Society for Public Health se Instagram objevil jako

sociální síť s nejhorším dopadem na psychiku mladých lidí. Respondenti ve věku 14 až 24 let hodnotili subjektivní vnímání úzkosti, deprese, osamělosti, šikany a také tělesného vzhledu na jednotlivých platformách (Facebook, Twitter, Snapchat, Instagram a YouTube) (RSPH, 2018). Ze studie dále vyplývá, že negativní vliv na mentální stav má Instagram především na mladé ženy a dívky. Instagram nejčastěji vede k porovnávání s nereálnými fotografiemi celebrit, modelek a blogerek, které přidávají fotografie, které jsou upravovány a korigovány a mohou vést ostatní uživatelky k pocitům méněcennosti. Na Instagramu se objevují návody, jak pořídit fotku, na které je možné vypadat štíhleji. Mezi extrémní příklady patří např. návody na používání lepicí pásky na obličej nebo záda, aby se docílilo opticky štíhlejšího obličeje respektive pasu. Dalšími rozšířenějšími možnostmi jsou úpravy fotografií v editorech, které jsou využívány k tomu, aby výsledně vypadala postava štíhleji a opáleněji a aby byly zakryty nedostatky. Někteří uživatelé také učí správnému pózování při pořizování fotografie, které může způsobit Instagramově přijatelnější podobu těla. Převážně ženy si vytvářejí negativní tělesné sebepojetí na základě idealizovaného obrazu ženského těla, který je předkládán skrze mediální sdělení a také akceptovaný a vyžadovaný společností (Wykes, Gunter 2005, s.193-194). „*Užívání sociálních médií mezi mladými dospělými stále roste a v minulosti se ukázalo, že má negativní účinky na obraz těla, deprese, sociální srovnávání a narušené stravování*“ (Turner, Lefevre, 2017, s.277).

2 METODOLOGIE

Cílem výzkumného šetření bylo zjistit, zda studenti Univerzity Hradec Králové ovlivňuje sociální síť Instagram ve vztahu ke zdravému životnímu stylu. Na základě vytyčeného cíle byly formulovány následující hypotézy, které byly v podobě nulových hypotéz následně matematicko-statisticky ověřeny:

H1: Doba, kterou respondent stráví na Instagramu, má vliv na hodnocení jeho vzhledu.

H2: Lze předpokládat, že existuje statisticky významný vztah mezi dobou, kterou studenti stráví na Instagramu a frekvencí provozování záměrné pohybové aktivity.

H3: Počet followerů respondentova profilu na Instagramu má vliv na jeho motivaci upravovat a aranžovat jídlo před pořízením fotografie.

H4: Sledování účtů zaměřených na zdravý životní styl a sport ovlivňuje psychický stav studentů při vynechání cvičení.

K ověření hypotéz byl použit test nezávislosti chí-kvadrát (hladina významnosti $\alpha = 0,05$). Výsledkem je nepřijetí hypotéz H1-H4.

Pro účely výzkumného šetření byla využita metoda dotazování, respektive online dotazování. Online dotazník vlastní konstrukce byl distribuován mezi studenty Univerzity Hradec Králové napříč fakultami a zároveň aktivní uživatele Instagramu. Výzkumného šetření se zúčastnilo celkem 206 respondentů ve věkovém rozmezí 18 až 31 let (medián 23 let). 130 respondentů (63 %) tvořily ženy a 76 respondentů (37 %) muži. Méně než 30 minut denně tráví na Instagramu 43 % respondentů, 57 % studentů se věnuje Instagramu denně více než 30 minut, z toho 47 respondentů více než 1 hodinu denně. 84 % respondentů na svém profilu aktivně zveřejňuje obsah, 16 % z nich fotografie nepřidává. Co se týká fenoménu selfie fotografií, ty pravidelně zveřejňuje 88 % respondentek, potažmo 77 % respondentů. 66 % respondentů sleduje na Instagramu 100-500 účtů a zároveň má stejný počet followerů.

V rámci výzkumného šetření jsme dále zjistily, v jaké míře se studenti věnují pohybové aktivitě jako součásti zdravého životního stylu (záměrná pohybová aktivita trávící déle než 30 minut, do které se nezapočítává účelově lokomoční činnost). Nejčastější odpovědí byla možnost 3× týdně, kterou zvolilo 49 studentů. Druhou nejčastější odpovědí bylo méně než 1× týdně, kterou zvolilo 37 studentů. Třetí nejčastější odpovědí bylo provozování pohybové aktivity 2× týdně, dále 1× týdně a 4× týdně. Každý den provozuje minimálně třicetiminutovou pohybovou aktivitu pouze 14 studentů, tedy 7 % z dotázaných. Z výše uvedených výsledků plyne, že doporučenou frekvenci pohybové aktivity 3-4× týdně splňuje 36 % studentů Univerzity Hradec Králové, což jsou srovnatelné výsledky v celorepublikovém měřítku (srov. Marholdová, 2014).

Další oblastí dotazníku bylo sdílení příspěvků souvisejících se zdravým životním stylem a pohybovými aktivitami studentů Univerzity Hradec Králové. 52 % studentů nikdy takové příspěvky

nesdíleli a 48 % studentů sdílí fotografie nebo videa zachycující jejich sportovní aktivity. V otázce četnosti používání hashtagů spojených s pohybem byly rozdíly poměrně výrazné. 64 % respondentů hashtagy pro označení jejich sportovních výsledků nepoužívá. Z dalších položek dotazníku vyplývá, že účty, na kterých je prezentována pohybová aktivita, zná 72 % respondentů a 60 % z nich tyto účty na Instagramu aktivně sleduje. Jedná se například o profily sportovců, fitness nadšenců, trenérů apod. Cvičení podle návodu na Instagramu vyzkoušelo pouze 22 % respondentů. Z výsledků tedy vyplývá, že studenti sice účty zaměřené na pohybové aktivity sledují, ale pro většinu z nich již není Instagram zdrojem inspirace ke cvičení. Výčitky při vynechání pravidelné sportovní činnosti nemá pouze 14 % respondentů.

Otázkami stravy se aktivně zabývá 87 % respondentů, z toho 69 % respondentů tvrdí, že se stravuje zdravě. 177 z celkových 206 dotázaných nepreferuje žádnou speciální stravu. Naopak v případě užívání speciálních potravinových doplňků reagovali studenti kladně. Proteiny, spalovače a podobné přípravky používá 42 % studentů. Muži méně aranžují, fotí a zveřejňují jídlo na Instagramu, než ženy (85 % studentek pravidelně přispívá fotografiemi stravy).

Na problematiku zdravého životního stylu prezentovaného na sociální síti Instagram je třeba nahlížet ale také z jiného úhlu pohledu. Turner a Lefevre (2017) uvádí, že s vyšší mírou užívání Instagramu je spojena vyšší tendence k vykazování známek orthorexie (posedlost zdravou výživou, spadá do okruhu poruch příjmu potravy). Žádná jiná sociální síť neprokázala takovou spjitost s orthorexií jako právě Instagram (Turner, Lefevre, 2017). Ačkoliv je fitinspirace na Instagramu považována za méně rizikovou alternativu ke kultu nadměrné štíhlosti, je často kritizována z důvodu vlivu na vznik poruch příjmu potravy a nadměrné fyzické cvičení.

ZÁVĚR

Sociální média představují v současné době nový nástroj pro získávání informací a zejména mladá generace tento nástroj užívá i pro šíření a získání informací z oblasti zdravého životního stylu. Řada postů na Instagramu se dotýká problematiky zdraví, a to nejčastěji označením příspěvků hashtagem #health. Z našeho výzkumného

šetření vyplynulo, že oslovení studenti více sledují fitness účty (aniž by dle těchto influencerů sami aktivně sportovali), než by sami přidávali pohybově zaměřený obsah na vlastní profil. Zajímavým výsledkem je zejména užívání potravinových doplňků (proteinové prášky, spalovače tuků, aminokyseliny BCAA apod.) těmi studenty, kteří se zajímají o zdravé stravování. Student-

ky se potom více nechávají inspirovat Instagramem k tomu, aby pravidelně zveřejňovaly fotografie jídla.

Poznámka:
Kompletní výsledky výzkumného šetření včetně matematicko-statistických kroků jsou k dispozici u autorů článku.

Použité zdroje

- BOHJALIAN, E. (2017) The Self-Presentation of Popular Fitspiration Experts on Instagram. In *Elon Journal of Undergraduate Research in Communications*, vol.8, no.1. pp.23-34. ISSN 2349-3429.
- CHUNG, CH.-F. et al. (2017) When Personal Tracking Becomes Social: Examining the Use of Instagram for Healthy Eating. In *Social Computing and Health*. p.1674-1687. [online]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5432132/>
- DUGGAN, M. (2015) *Mobile Messaging and Social Media 2015*. [online]. PewResearchCenter. Dostupné z: <http://www.pewinternet.org/files/2015/08/Social-Media-Update-2015FINAL2.pdf>.
- HIRAM, T. et al. (2015) Beliefs about the Use of Instagram: An Exploratory Study. In: *International Journal of Business and Innovation*. vol.2, no.2, 2015. Dostupné z: http://www.academia.edu/10659490/Beliefs_about_the_Use_of_Instagram_An_Exploratory_Study.
- INSTAGRAM. FAQ. (2018) [online]. Dostupné z: <https://www.instagram.com/about/faq/>; Instagram
- JIRÁK, J. - KÖPPLOVÁ, B. (2003) *Média a společnost: Stručný úvod do studia médií a mediální komunikace*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-697-7.
- KAPIDIC, S. - HERRING, S. C. (2014) Race, gender, and self-presentation in teen profile photographs. In *New Media and Society*, vol.17, no.6. pp.958-976. ISSN 1461-7315.
- KONEČNÝ, Š. (2011) *Fenomén Ihaní v prostředí internetu*. Brno. Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-5488-2.
- TURNER, P. G. - LEFEVRE, C. E. (2017) Instagram use is linked to increased symptoms of orthorexia nervosa. In *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, vol.22, no.2. pp.277-284. ISSN 1590-1262.
- MARHOLDOVÁ, L. (2013) *Zdravý životní styl studentů a studentek českých vysokých škol*. Praha. Vysoká škola ekonomická v Praze.
- MCQUAIL, D. (1999) *Úvod do teorie masové komunikace*. Praha. Portál. ISBN 978-80-7367-574-5.
- PAVLÍČKOVÁ, K. (2017) *Proč si lidé na Instagramu fotí jídlo*. Businessgram. [online]. Dostupné z: <https://businessgram.eu/proc-si-lide-na-instagramu-foti-jidlo/>
- RSPH. (2018) *Status of Mind: Social media and young people's mental health*. [online]. The Royal Society for Public Health. Dostupné z: <https://www.rsph.org.uk/>
- ŠMAHEL, D. (2003) *Psychologie a internet: děti dospělými, dospělí dětmi*. Praha. Triton. ISBN 80-7254-360-1.
- WYKES, M. - GUNTER, B. (2005) *The media and body image: if looks could kill*. Sage Publications. ISBN 978-14-4621-539-5.

Kontaktní adresy

Petra Ambrožová
Dana Schejbalová
Martin Kaliba

e-mail: petra.ambrozova@uhk.cz
e-mail: dana.schejbalova@uhk.cz
e-mail: martin.kaliba@uhk.cz

René Drtina - Jaroslav Lokvenc - Ondřej Gregor

Univerzita Hradec Králové
University of Hradec Kralove

Abstrakt: Využívání obnovitelných zdrojů energie je stále aktuálním tématem. V oblasti větrné a vodní energie je současným trendem používání generátorů s permanentními neodymovými (NdFeB) magnety. Tyto synchronní točivé stroje jsou ale neregulovatelné. Proto musí být regulátor zapojen na jejich výstupu. Cílem je ukázat studentům vlastnosti, úskalí a praktické využití energetického mikrozdroje s neodymovým (NdFeB) generátorem v rámci předmětu Obnovitelné zdroje energie a jejich aplikace. Desátá část je věnována zapojení elektrické části modelu větrné elektrárny s neodymovým generátorem a návrhu výkonového regulátoru pro stabilizaci výstupního napětí.

Abstract: *The use of renewable energy sources is still a topical issue. In the field of wind and hydropower, the current trend is to use generators with permanent neodymium (NdFeB) magnets. However, these synchronous rotating machines are unregulated. Therefore, the regulator must be connected to their output. The article aim is to show students the properties, pitfalls and practical use of energy micro-source with neodymium (NdFeB) generator in the course Renewable energy sources and their applications. The tenth part is dedicated to the wiring of the model of the wind power plant with a neodymium generator and design of a power regulator to stabilize the output voltage.*

Klíčová slova: mikrozdroj, obnovitelné zdroje, NdFeB generátor, regulátor, zapojení, stabilita.

Keywords: *micro source, renewable sources, NdFeB generator, regulator, wiring, stability.*

ÚVOD K DESÁTÉ ČÁSTI

Pomaloběžné neodymové generátory (synchronní generátory s permanentními NdFeB magnety) jsou dnes ve většině případů základem malých větrných elektráren pro ostrovní energetické mikrozdroje. Už z principu je takový generátor neregulovatelný. To znamená, že frekvence i výstupní napětí je závislé na otáčkách generátoru a při zatížení přispívá k poklesu výstupního napětí také odpor vinutí. V praxi to znamená, že regulaci a stabilizaci výstupního napětí a frekvence můžeme provést jedině výkonovými obvody na výstupu generátoru.

Jak jsme si ukázali v [1], může být spoléhání se na uváděné (či spíše neuváděné) technické údaje velice riskantní. Výstupní napětí naprázdno může dosahovat nebezpečné hodnoty, vysoko přesahující oblast malého bezpečného napětí. Nikde nej-

sou deklarovány maximální přípustné otáčky, které generátor bez poškození snese (jedná se zejména o generátory s rotorem s přilepenými, ale jinak nezajištěnými magnety, které by se mohly vlivem odstředivé síly utrhnout). Limitující jsou vždy nižší otáčky z dvojice turbína-generátor.

Problémy ale mohou nastat i s dodávanými regulátory (jak jsme naznačili v [1]), potom nezbyvá nic jiného, než regulátor navrhnout a postavit, zejména když požadujeme, aby náš ostrovní energetický mikrozdroj byl schopen tzv. nájezdu do tmy bez nutnosti mít připojený pomocný zdroj, nejčastěji akumulátor. Téměř všechny dodávané regulátory přímo v návodu k obsluze mají uvedenou podmínku (zpravidla omezující záruku), že nejdříve se musí k regulátoru připojit akumulátor a následně až stojící NdFeB generátor, protože se v opačném případě regulátor zničí [2].

Článek přináší koncepci a zapojení elektrické části modelového soustrojí, včetně návrhu výstupního regulátoru a podrobného popisu dodávaného regulátoru pro NdFeB generátory Ista Breeze se schématem zapojení.

1 KONCEPCE ELEKTRICKÉ ČÁSTI MĚŘICÍHO SOUSTROJÍ S NdFeB GENERÁTOREM

Elektrickou část měřicího soustrojí můžeme rozdělit do tří na sobě nezávislých okruhů - na elektrickou instalaci hnacího stroje, na elektrickou instalaci zdrojové části - synchronního generátoru s permanentními neodymovými magnety a na regulátor výstupního napětí.

Elektrická instalace měřicího soustrojí musí splňovat řadu požadavků. V první řadě to jsou požadavky bezpečnostní, tedy ochrana před úrazem elektrickým proudem podle ČSN 33 2000-4-41 [3] a ČSN 33 2000-4-43 [4]. Všechny okruhy jsou galvanicky oddělené, v základním zapojení nejsou kostry obou strojů připojeny na společné uzemnění. Hnací motor je standardně uzemněn přes přívod sítě TN-S, stejně jako frekvenční měnič a skříň rozvaděče. Obvody generátoru a napájecí části regulátoru jsou na úrovni nízkého napětí sítě IT [3]. Výstup regulátoru je potom na úrovni malého napětí sítě SELV. V případě potřeby lze v rozvaděči spojit uzemnění pohonu a generátoru a generátorový okruh provozovat jako obvod PELV nebo TT.

Další požadavky vyplývají z vlastního využití soustrojí pro měřicí účely a z možností měřicích úloh. Soustrojí má vlastní rozvaděč, který jednak zajistí nezávislý provoz s plným místním ovládním, a jednak umožňuje připojit k soustrojí libovolné externí jednotky.

Principy návrhu a řešení elektrických obvodů měřicího soustrojí budou pak využívány při výuce elektrotechnických předmětů, a to zejména v předmětech Průmyslová elektrotechnika a Elektrotechnické laboratoře, při návrhu schémat zapojení, návrhu a výpočtu jištění, dimenzování vodičů, při tvorbě spínacích schémat a při konstrukčním návrhu radičů a vačkových spínačů.

Oproti původnímu záměru musela být elektrická část soustrojí (mimo hnací jednotku) zásadně přepracována a pro generátor jsme museli navrhnout regulátor, který není závislý na pomocném zdroji a je schopen činnosti jen s generátorem.

2 OBVODY HNACÍ JEDNOTKY

Pro pohon měřicího soustrojí jsme použili ověřenou koncepci z přecházejících soustrojí. Šestipólový asynchronní elektromotor Celma-Indukta typ 2SIE112M-6 2,2 kW 955 ot/min je napájen buď přímo z distribuční sítě nebo z osvědčeného frekvenčního měniče Hitachi WJ200 022HFE. Napájení měřicího soustrojí je primárně navrženo ze sítě TN-S 3+PE+N 3 × 230/400 V - 50 Hz. Lze použít i napájení ze sítí TN-C, TN-C-S nebo TT. Napájení ze sítě IT je možné v případě, že je provedena jako pětivodičová.

Tab.1 Základní parametry hnacího motoru

typ	2SIE112M-6
jmenovité napětí	400/690 V
standardní zapojení vinutí	D/400 V
jmenovitý výkon	2,2 kW
zatížení	S1 - trvalé
izolační třída	F (155 °C)
jmenovitý proud při 400 V	5,1 A
proud nakrátko při 400 V	30,1 A
účinnost	82 %
účinník (cos φ)	0,75
jmenovité otáčky pro 50 Hz	955 ot/min
maximální přípustné otáčky	2 400 ot/min

podle [5]

2.1 Jištění hnací jednotky

S ohledem na setrvačné hmoty (moment setrvačnosti motoru s řemenicí) a záběrný proud při přímém rozběhu je jištění pohonu provedeno jako dvoustupňové. Při přímém připojení k síti, kdy motor při rozběhu odebírá maximální proud na úrovni proudu nakrátko, je motor jištěn motorovou spouští SEZ MIS-6,3 [6] (obr.1). Motorová spoušť je kombinací elektromagnetické a tepelné ochrany, přičemž elektromagnetická ochrana vypíná na úrovni desetinásobku jmenovitého proudu a nereaguje tak na záběrný proud motoru. Tepelná ochrana motorové spouště se nastavuje podle jmenovitého proudu motoru a reaguje na dlouhodobé přetížení a výpadek jedné fáze.



Obr.1 Motorová spoušť SEZ MIS [6]

pokud je hnací motor napájen z frekvenčního měniče, je jistěn napájecí přívod měniče. Ochrana motoru potom zajišťují obvody frekvenčního měniče podle parametrů motoru, druhu pohonu, setrvačných hmot, požadované doby rozběhu, nastavení náběhové a doběhové rampy, posílení momentu, atd.

2.2 Provozní spínač

Volba provozního režimu hnací části se provádí provozním spínačem soustrojí. Čtyřpolohový zákaznický radič Obzor typ VSR16-10003059C8, má polohy označené FQC-PWR-0-MOT, umožňující následující typy připojení a provozu:

0 - vypnuto.

MOT - zapojení vinutí hnacího motoru do trojúhelníku. Při připojení k normální síti chod soustrojí při jmenovitých otáčkách s plným výkonem se standardní momentovou charakteristikou. Poloha MOT se použije také při napájení hnacího motoru ze zvláštní externí jednotky, kdy může být pomocí reostatu, regulačních tlumivek, regulačního autotransformátoru nebo externího měniče měněna momentová charakteristika motoru, otáčky a výkon soustrojí.

PWR - *power regulation* - vinutí hnacího motoru je zapojeno do trojúhelníku a připojeno na výstup frekvenčního měniče v rozvaděči soustrojí. Měnič je odpojen od sítě.

FQC - *frequency control* - frekvenční měnič je s připojeným motorem připojen k síti a řídí rozběh, otáčky, momentové charakteristiky, kompenzaci skluzu, přetížitelnost pohonu, výkon, atd.

Posloupnost spínání od nulové polohy je 0 → MOT a 0 → PWR → FQC. Pevné řazení poloh brání nežádoucím spínacím režimům, jako například odpojení motoru od měniče pod napětím či spojení výstupních svorek měniče se sítí. Prakticky se tak eliminují nebezpečné poruchové nebo dokonce destruktivní stavy, zaviněné lidským faktorem, tj. nesprávnou obsluhou zařízení.

2.3 Frekvenční měnič

Řídicím prvkem hnací části soustrojí, při provozu v autonomním režimu, je osvědčený frekvenční měnič Hitachi WJ200 022HFE (obr.2) se zdokonaleným vektorovým řízením výstupního proudu bez zpětné vazby, umožňující vektorové

řízení momentu s otevřenou smyčkou zpětné vazby s počátečním zvýšením momentu motoru až na 200 % jmenovité hodnoty. Do měniče byl dodatečně instalován desetiotáčkový potenciometr Aripot pro řízení otáček motoru. Základní parametry měniče jsou uvedeny v tabulce 2.



Obr.2 Frekvenční měnič Hitachi WJ200-022HFE

Tab.2 Základní parametry frekvenčního měniče Hitachi WJ200-040HFE

jmenovité vstupní napětí	400 V
přípustné vstupní napětí	345-480 V
požadované jištění	
- konstantní točivý moment	6 A
- proměnný točivý moment	8 A
jmenovité výstupní napětí	400 V
maximální výkon motoru	
- konstantní točivý moment	2,2 kW
- proměnný točivý moment	3,0 kW
jmenovitý výstupní proud	
- konstantní točivý moment	5,5 A
- proměnný točivý moment	6,9 A
výstupní frekvence	0,1-1 000 Hz
krok nastavení frekvence	0,01 Hz
nosná frekvence	2-15 kHz
řízení	sinusová pulzní modulace PWM

podle [7]

2.4 Schéma zapojení hnací jednotky

Schéma zapojení hnací jednotky je na obrázku 3. Napájecí napětí se do rozvaděče soustrojí přivádí přes pětipólovou vestavnou přívodku MN-1408 (XS1), 400 V/16 A/6 h, dle ČSN EN 60309-1 [8]. Soustrojí má dvojité nezávislé jištění napájecích větví dle ČSN EN 60947-2 [9]. Jističem pohonu soustrojí při přímém připojení k síti nebo při

napájení z externího zdroje je motorová spoušť SEZ MIS-6,3 (FA1) nastavená na jmenovitý proud $I_m = 5,2$ A. Napájení frekvenčního měniče je jištěno trojpólovým jističem SEZ PR63 D10 (FA2). Charakteristika D je zvolena z důvodu odolnosti proti rázovým proudům při nabíjení kondenzátorů vstupního filtru při připojení měniče k napájecí síti. Oba jističí prvky zároveň splňují požadavky ČSN EN 60947-3 [10] a lze je použít i jako odpojovače.

Tab.3 Funkce sekcí hlavního vypínače

sekce	kontakty	význam
QM1:1	3-4 9-10 19-20	přímé připojení hnacího motoru k napájecí síti
QM1:2	1-2 11-12 17-18	připojení výstupu frekvenčního měniče k hnacímu motoru
QM1:3	5-6 7-8 15-16	napájení frekvenčního měniče
QM1:4	13-14	spínání ventilátorů v rozvaděči

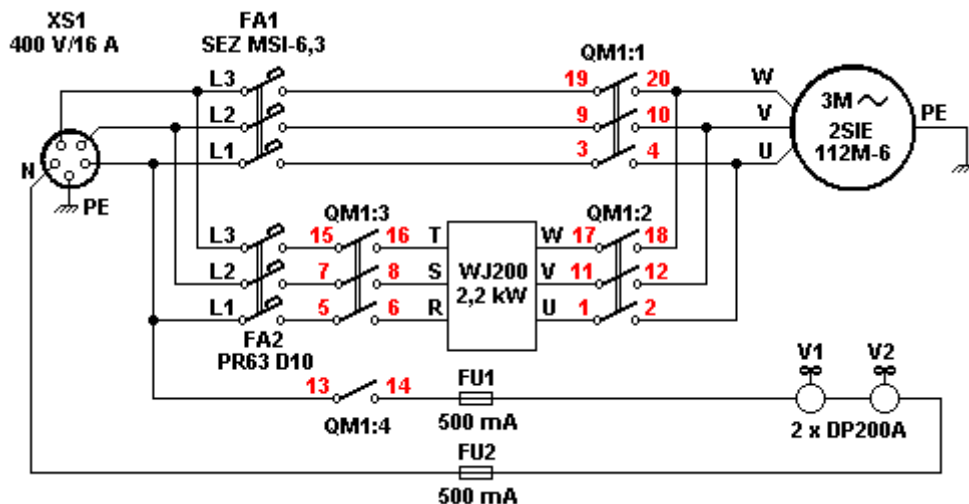
Čtyřpatrový zákaznický vačkový spínač Obzor typ VSR16-10003059C8 s funkcí řadiče provozních funkcí soustrojí je rozdělen do čtyřech sekcí. Funkční význam sekcí uvádí v přehledu tab.3. Hlavní vypínač ovládá i chladicí ventilátory skříňně rozvaděče. Skříň rozvaděče je v oceloplechovém provedení - Schrack WST6060210 rozměru 600 × 600 × 210 mm [11]. Pro chlazení rozvaděče jsou použity, stejně jako ve [12] a [13], 120mm ventilátory Sunon DP200A2123KU s kuličkovými-

mi ložisky, která zajišťují tichý, dlouhodobě spolehlivý chod a hladký rozběh i při sníženém napájecím napětí. Pro jednotlivé polohy (viz kap. 2.1) sekce spínají podle tabulky 4.

Tab.4 Funkční význam sekcí hlavního vypínače

poloha	význam	sepnuté sekce
0	vypnuto	-
MOT	přímé připojení hnacího motoru k napájecí síti	QM1:1 QM1:4
PWR	připojení výstupu frekvenčního měniče k hnacímu motoru	QM1:2 QM1:4
FQC	připojení výstupu frekvenčního měniče k hnacímu motoru, připojení frekvenčního měniče k síti	QM1:2 QM1:3 QM1:4

Rozvaděč měřicího soustrojí obsahuje kompletní elektrickou výzbroj, potřebnou pro autonomní provoz a je navržen plně v souladu s normami ČSN EN 61439-1 [14] a ČSN EN 61439-2 [15]. Propojení motorového obvodu je provedeno vodiči H07V-K (dříve CYA) s průřezem 2,5 mm², barevné značení vodičů odpovídá požadavkům ČSN 33 0165 [16]. Zvláštní barevné označení je použito pro měřicí obvody a obvody generátoru. Hnací motor je připojen do svorkovnic RSA4 kabelem H05VV-F 4G2,5 (CYSY 4C2,5) s průřezem 4 × 2,5 mm². Všechny vodiče mají nalisované izolované ukončovací prvky v souladu s normou ČSN EN 50109 [17].



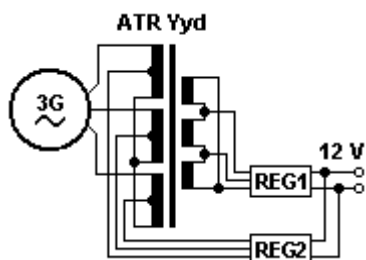
Obr.3 Schéma zapojení hnací jednotky

3 OBVODY NdFeB GENERÁTORU

Vzhledem k tomu, že vybavení elektrotechnické laboratoře pro modelování obnovitelných zdrojů vychází z koncepce 12V technologie, nastaly potíže již při hledání vhodného generátoru. Výkonné neodymové generátory se pro napětí 12 V nevyrábějí. Největší dostupný výkon je buď 300 W nebo 500 W. Vynuceno tak bylo použití generátoru 24 V/1 000 W.

3.1 Projektový návrh

Původní záměr projektu předpokládal (tehdy ještě bez detailní znalosti parametrů), že generátor bude připojen na trojvinutový třífázový transformátor Yyd, ze kterého budou napájeny dva nezávislé 12V regulátory napětí s paralelně zapojenými výstupy (obr.4), protože maximální povolený výkon 12V regulátorů je 500 W. Atypický zakázkový transformátor/autotransformátor byl navržen na průchozí výkon 1 kVA pro napětí 24/14-14 V s výkonem v jednotlivých větvích 500 VA. Nabídková cena transformátoru byla 18 500 Kč.



Obr.4 Předpokládané zapojení generátoru

Poté, co jsme změřili skutečné parametry dodaného generátoru bylo jasné, že návrh transformátoru bude nutné upravit. Před tím jsme si ale ještě pro jistotu ověřili parametry regulátoru, protože místo původně objednaného regulátoru Ista Breeze typ 10 500 W/12 V, jehož výroba skončila, byl dodán Hybrid Charge Controller Ī/HCC 650 W /12 V for Wind Turbine iSTA-BREEZE [2], který umožňuje připojit 150W fotovoltaický panel a má funkci brzdění generátoru při odlehčení ve vysokých otáčkách. Protože výrobce pro regulátor nedodává žádné detailní technické údaje, natož schéma zapojení, nezbylo nám nic jiného, než regulátor otevřít a schéma zapojení si nakreslit. A je třeba přiznat, že jsme se nestačili divit. Podrobný popis regulátoru včetně detailního schématu zapojení je v následující podkapitole.

3.2 Hybrid Charge Controller Ī/HCC 650 W/12 V for Wind Turbine iSTA-BREEZE

Hybridní regulátor pro větrné elektrárny Hybrid Charge Controller Ī/HCC 650 W/12 V for Wind Turbine iSTA-BREEZE (obr.5) je umístěn v krytu z taženého hliníkového profilu tloušťky 2 mm s plastovými čely. Kryt regulátoru tvoří zároveň jeho chladič. Při napětí 12 V výkonu 650 W odpovídá proud 54,2 A. Přívodní svorky regulátoru jsou určeny pro vodiče s maximálním průřezem 4 mm². Jestliže pro vodič CY4/CYA4 volně uložený na vzduchu je maximální povolený proud 45 A [18], je dimenzování svorek nedosatečné.

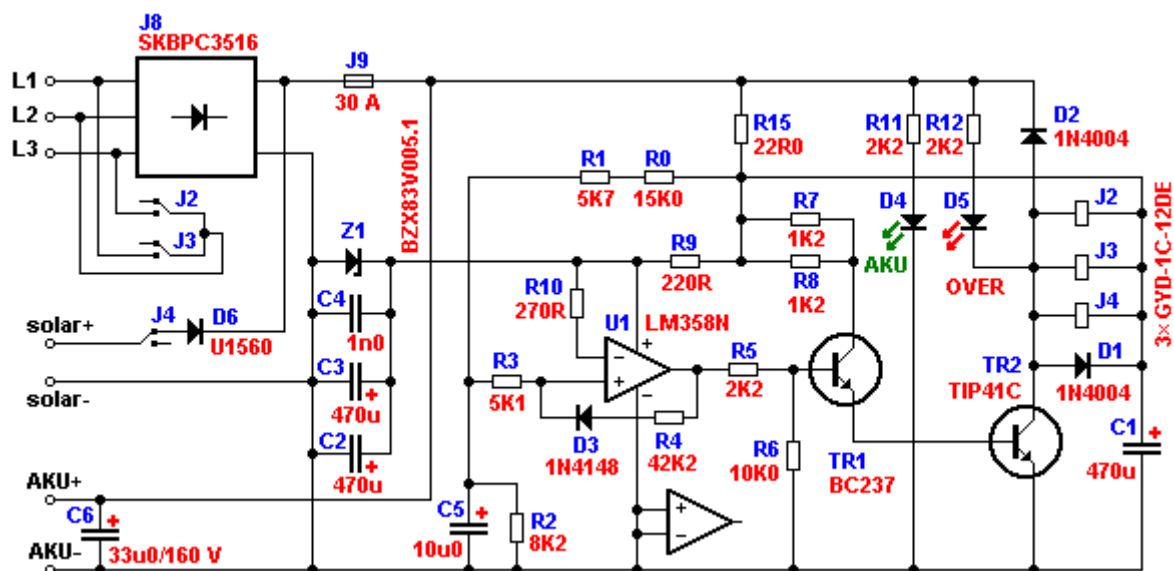


Obr.5 Regulátor Ista Breeze 650 W/12 V

Elektronika regulátoru je na sklotextitové desce oboustranného plošného spoje (obr.6), která je zasunuta do drážek v krytu a zajištěna plastovými čely. Usměrňovací můstek je s chladičem spojen pouze dotykem přes teplovodivou pastu, vlastní miniaturní chladič z taženého hliníkového profilu má výkonová dioda D6 a tranzistor TR2 (viz schéma na obr.7).



Obr.6 DPS regulátoru Ista Breeze



Obr.7 Schéma zapojení regulátoru Ista Breeze 650 W/12 V
(označení součástek je identické s deskou plošných spojů)

Hybridní regulátor Ista Breeze není skutečný regulátor, jak si vysvětlíme při popisu jeho funkce. Vývody neodymového generátoru jsou připojeny na vstupní svorky L1, L2, L3. K nim je jednak připojen šestipulzní usměrňovací můstek SKBPC typ 3516, jednak zkratovací kontakty relé J2, J3. Na svorky solar+ a solar- lze připojit fotovoltaický panel s maximálním výkonem 150 W. Dioda D6 slouží jako oddělovací spínač. Proud tak dodává zdroj, který má v daném okamžiku vyšší napětí. Rozpínací kontakt J4 odpojuje fotovoltaický panel při nárůstu napětí na výstupu regulátoru. Přes pojistku J9 30 A jsou na výstupní svorky AKU+ a AKU- připojena sloučená vstupní napětí. Na výstupu je připojen filtrační kondenzátor 33 µF/160 V, jehož význam je spíše symbolický.

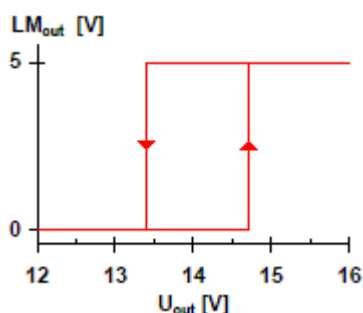
Pokud bude generátor dodávat výkon 500 W při napětí 12 V, bude obvodem protékat proud

$$I_{DC} = \frac{P}{U} = \frac{500}{12} = 41,6 \text{ A}$$

Tady narážíme na první problém. Usměrňovací můstek má podle katalogových údajů [19] povolený proud $I_{DC} = 35 \text{ A}$ a pojistka je pouze 30A. To může znamenat, že výrobce a priori předpokládá, že generátor nebude nikdy dodávat výkon na maximální úrovni, ale pouze do 360 W. Vycházíme z toho, že standardní pojistky obvykle snášejí trvalé přetížení do 10 %. Oba prvky (usměrňovač a pojistka) jsou tedy značně poddimenzované a mohou způsobit nefunkčnost regulátoru a tím celého systému větrné elektrárny.

Usměrňeným napětím, případně napětím z akumulátoru, je přes rezistor R15 napájena elektronika regulátoru a přes rezistor R11 dioda D4, indikující napětí na výstupu nebo správně připojený akumulátor. Rezistor R9 ve spojení se Zenerovou diodou Z1 a kondenzátory C2, C3, C4 tvoří stabilizovaný napáječ a referenční zdroj pro dvojitý operační zesilovač LM358N (U1), z něhož je využita jen polovina. Referenční napětí je přes rezistor R10 přivedeno na invertující vstup operačního zesilovače. Usměrňené napětí je přes odporový dělič R0, R1, R2 přivedeno na kondenzátor C5, který zpomaluje reakci na změnu výstupního napětí a filtruje jeho případné krátkodobé výkyvy. Filtrované napětí z děliče R0, R1, R2 je přes rezistor R3 přivedeno na neinvertující vstup operačního zesilovače, kam je z jeho výstupu přes rezistor R4 a diodu D3 zavedena kladná zpětná vazba. Pokud je napětí na neinvertujícím vstupu operačního zesilovače nižší než referenční napětí na invertujícím vstupu, je napětí na výstupu operačního zesilovače (OZ) prakticky nulové. Když napětí na neinvertujícím vstupu přesáhne referenční napětí přejde napětí na výstupu OZ skokově na maximální hodnotu, téměř shodnou s napájecím napětím zesilovače. Proud který prochází přes R4 a D3 zvyšuje úroveň napětí na neinvertujícím vstupu OZ a oddaluje zpětnou skokovou změnu výstupního napětí na nulu.

V daném zapojení tak operační zesilovač pracuje jako hysterezní komparátor se vstupními napětíovými úrovněmi 13,4 a 14,7 V (obr.8).



Obr.8 Charakteristika hysterezního komparátoru

Z výstupu operačního zesilovače je přes oddělovací rezistor R5 napájena dvojice tranzistorů TR1, TR2 v Darlingtonově zapojení. V kolektoru TR2 (TIP41C) jsou zapojeny budicí cívky tří výkonových relé J2, J3, J4 (GYD-1C-12DE) a dioda D5, která signalizuje překročení maximálního napětí a sepnutí relé J2, J3, J4. Diody D1, D2 omezují napěťové špičky indukované v cívkách relé při rozepnutí. Spínací kontakty J2 a J3 při překročení maximálního napětí 14,7 V zkratují vinutí generátoru. Tím kromě ztráty napětí na usměrňovači J8 současně generátor a hnací turbínu brzdí. Rozpínací kontakt J4 odpojuje fotovoltaický panel od výstupu regulátoru. Za problematické považujeme to, že v brzděném režimu se veškerý výkon generátoru mění na odporu vinutí v teplo. S odkazem na zjištěné výsledky (viz [1]) se můžeme domnívat, že v závislosti na rychlosti větru a výkonu turbíny bude vinutí generátoru tepelně přetíženo.

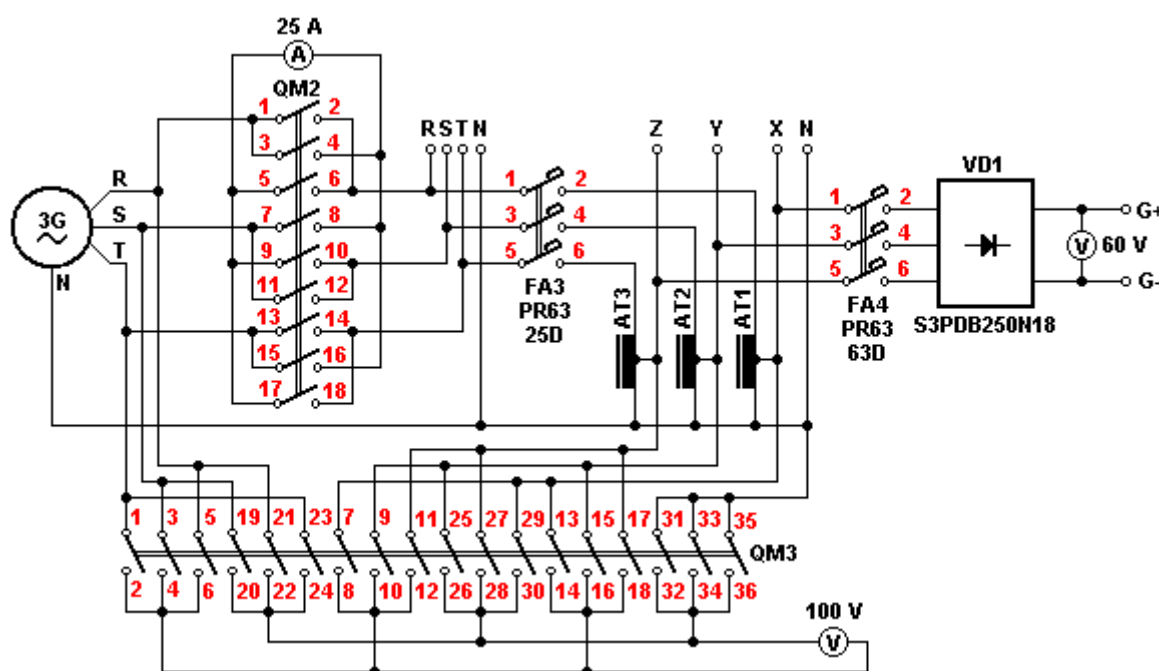
Na základě zjištěných skutečností můžeme konstatovat, že zmíněný regulátor není ve své podstatě regulátor zajišťující trvalé výstupní napětí, který bychom pro provoz generátoru oprávněně očekávali, ale pouze hysterezní spínač - tedy dvoustavový regulační obvod s odlišnými úrovněmi sepnutí a rozepnutí výstupního obvodu, který není schopen samostatné činnosti. Bez připojeného akumulátoru by docházelo k neustálému zapínání a vypínání. Regulátor by tak dodával pouze přerušovaný proud. Z energetického hlediska lze takovou regulaci považovat za silně neefektivní, protože v oblasti hysterezní smyčky 14,7-13,4 V regulátor brání připojeným zdrojům dodávat výkon do zátěže.

Z výše uvedených důvodů je regulátor pro naše účely nepoužitelný. Bylo nutné zásadním způsobem přepracovat zapojení celého obvodu generátoru a navrhnout regulátor, který zajistí trvalé a relativně stabilní napětí na výstupu soustrojí.

3.3 Nové zapojení NdFeB generátoru

Jedna z možných úprav zapojení obvodu generátoru, je převinutí generátoru na poloviční napětí. Jenže vinutí dimenzované podle proudové hustoty by se do statorových drážek nevešlo.

Zůstali jsme tedy u původně plánované transformace, jen s tím rozdílem, že namísto třífázového trojvinutového transformátoru budou použity tři jednofázové autotransformátory v zapojení Yy, ve kterém bude využit nově vyvedený střed vinutí generátoru (obr.9).



Obr.9 Schéma zapojení obvodu generátoru a usměrňovače

Výstup generátoru je připojen na přepínač měření proudu QM2. Jedná se o speciální vačkový spínač OBZOR VSN 32 8164 B4V, který přepojuje bez přerušení obvodu ampérmetr do jednotlivých fází. Spínání kontaktů je uvedeno v tabulce 5.

Tab.5 Spínání kontaktů QM2 - měření proudu

poloha	kontakty	význam
R	3-4 5-6 11-12 13-14	měření proudu fáze R
S	1-2 7-8 9-10 13-14	měření proudu fáze S
T	1-2 11-12 15-16 17-18	měření proudu fáze T

Ampérmetr je elektromagnetický přístroj se zvětšeným rozsahem (s tzv. prodlouženou stupnicí) typ EQ72K 25/50 A. Nové rozvaděčové skříně Schrack řady WST mají na dveřích oproti původní řadě WSM o 5 cm menší instalační prostor. Z tohoto důvodu nebylo možné použít osvědčené přístroje řady EQ96K, protože by se na vymezenou plochu dveří nevešly a musel být redukován i celkový počet měřicích přístrojů. Za přepínačem je nejištěný výstup generátoru na měřicí svorky R, S, T, N řady WK a přes třífázový jistič FA3 typ SEZ PR63 25D jsou připojeny redukční autotransformátory AT1, AT2 a AT3. Snížené napětí z odboček je vyvedeno na měřicí svorky X, Y, Z, N a přes jistič FA4 typ SEZ PR63 63D přivedeno na vstupní svorky šestipulzního usměrňovacího bloku SiRectifier S3PDB250N18 pro napětí 1,6 kV a trvalý proud 250 A [20]. Usměrňovač by měl odolat všem provozním stavům.

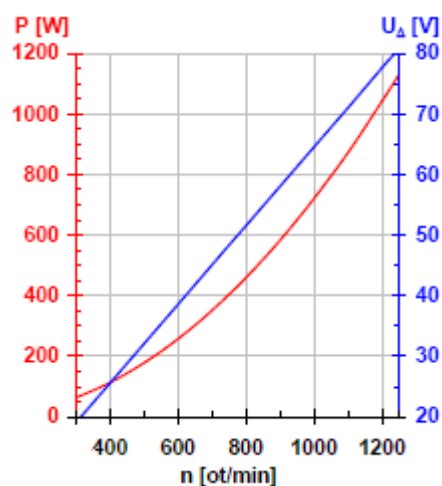
Generátorová část je osazena dvěma elektromagnetickými voltmetry EQ72K. Voltmetr s rozsahem 100 V je určen pro kontrolu střídavých napětí. Dvanáctipatrovým vačkovým spínačem QM3 OBZOR VSR10 2952 C1V s polohami R-S, S-T, R-T; X-Y, Y-Z, X-Z a X-N, Y-N, Z-N můžeme kontrolovat sdružené napětí na výstupu generátoru, sdružené napětí na usměrňovači a fázová napětí na odbočkách autotransformátorů. Voltmetr s rozsahem 60 V je připojen na výstup usměrňovače pro kontrolu nestabilizovaného stejnosměrného napětí. Spínání kontaktů přepínače voltmetru QM3 je v tabulce 6.

Tab.5 Spínání kontaktů QM3 - AC voltmetr

poloha	kontakty	význam
R-S	1-2, 19-20	sdružené napětí R-S generátoru
S-T	3-4, 21-22	sdružené napětí S-T generátoru
R-T	5-6, 23-24	sdružené napětí R-T generátoru
X-Y	7-8, 25-26	sdružené napětí X-Y usměrňovače
Y-Z	9-10, 27-28	sdružené napětí Y-Z usměrňovače
X-Z	11-12, 29-30	sdružené napětí X-Z usměrňovače
X-N	13-14, 31-32	fázové napětí autotransformátoru 1
Y-N	15-16, 33-34	fázové napětí autotransformátoru 2
Z-N	17-18, 35-36	fázové napětí autotransformátoru 3

3.4 Návrh autotransformátoru

Návrh autotransformátoru pro neodýmový generátor může být pro studenty zajímavou ukázkou netočivého stroje, který nelze navrhnout podle ustálených zvyklostí pro jednu frekvenci. NdFeB generátor jako synchronní stroj s neregulovatelným stálým buzením dává napětí, jeho frekvenci a výkon podle otáček. Budeme-li předpokládat lineární růst napětí v závislosti na otáčkách a tím kvadratickou závislost výkonu při konstantní zátěži (obr.10), můžeme autotransformátor teoreticky navrhnout pro maximální výkon při maximální frekvenci.



Obr.10 Teoretická závislost výstupního napětí a výkonu na otáčkách NdFeB generátoru

Vnitřní (typový) výkon autotransformátoru, přenášený přes magnetický obvod při transformaci dolů je

$$P_{ATR} = P \cdot \left(1 - \frac{U_2}{U_1}\right) \quad (1)$$

kde je: P_{ATR} - typový výkon autotransformátoru,
 P - přenášený (průchozí) výkon,
 U_1 - vstupní (primární) napětí,
 U_2 - výstupní napětí (napětí na odbočce).

Průřez jádra autotransformátoru určíme z typového výkonu a frekvence

$$S_{Fe} = c \cdot \sqrt{\frac{P_{ATR}}{f}} \quad [\text{cm}^2; -, \text{W}, \text{Hz}] \quad (2)$$

kde je: S_{Fe} - čistý průřez železa (jádra),
 c - konstanta jádra (obvykle 6-8),
 P_{ATR} - typový výkon autotransformátoru,
 f - frekvence.

Počet závitů celého vinutí se určí z transformátorové rovnice

$$n_1 = \frac{10\,000 U_1}{4,44 B S_{Fe} f} \quad [z; \text{V}, \text{T}, \text{cm}^2, \text{Hz}] \quad (3)$$

kde je: n_1 - počet závitů celého vinutí
 U_1 - vstupní napětí,
 B - magnetická indukce v jádru,
 S_{Fe} - čistý průřez železa,
 f - frekvence.

Počet závitů k odbočce určíme z požadovaného převodu autotransformátoru

$$p = \frac{U_1}{U_2} \quad (4)$$

a

$$n_2 = \frac{n_1}{p} \quad (5)$$

Průměr vinutí autotransformátoru se při malém transformačním poměru a při transformaci dolů (zpravidla pro převod $p \leq 2$) určuje z primárního proudu a z ekonomických důvodů se celé vinutí vine bez přerušení (s vyvedením odbočky) stejným průměrem. Proudová hustota ve vinutí se u autotransformátoru volí vyšší než u klasických transformátorů, obvykle to je v rozmezí $j = 3-3,5 \text{ A/mm}^2$. Průměr vinutí určíme z rovnice

$$d = \sqrt{\frac{I_1}{0,785 j}} \quad [\text{mm}; \text{A}, \text{A/mm}^2] \quad (6)$$

kde je: d - průměr vodiče vinutí,
 I_1 - primární proud,
 j - zvolená proudová hustota.

V tabulce 6 je uveden příklad výpočtu autotransformátoru pro náš neodymový generátor. Podle jmenovitých hodnot jsme převod autotransformá-

toru zvolili 24/14 V, tj. $p = 1,714$. Vyšší napětí na odbočce je určeno pro krytí ztrát na spojovacích vodičích v rozvaděči a úbytku napětí na diodách. Konstantu c a magnetickou indukci v jádru jsme volili sestupně s rostoucí frekvencí.

Pro výpočet typového výkonu jsme použili výrobcem udávaný maximální výkon generátoru 1 200 W, což při symetrické zátěži šestipulzním usměrňovačem představuje výkon 400 W na fázi. Pro výpočet autotransformátoru je potřeba při zapojení Y_y přepočítat sdružené napětí U_Δ na fázové napětí U_Y podle obecně známé rovnice

$$U_Y = \frac{U_\Delta}{\sqrt{3}} \quad (7)$$

Předpokládáme-li maximální primární proud ve fázi 28,5 A, bude při proudové hustotě $3,5 \text{ A/mm}^2$ průměr vinutí 3,2 mm a při uvažování čtvercového profilu $3,2 \times 3,2 \text{ mm}$ při vinutí po vrstvách zabere vinutí 160 závitů plochu $16,4 \text{ cm}^2$.

Tab.6 Teoretický návrh autotransformátoru

U_Δ [V]	f [Hz]	c [-]	P_{ATR} [W]	S_{Fe} [cm ²]	B [T]	n [z]
12,6	20	8,00	6	4,5	1,20	151
16,0	25	7,83	10	5,0	1,15	144
19,0	30	7,67	14	5,3	1,10	141
25,5	40	7,50	26	6,1	1,05	130
32,0	50	7,33	41	6,6	1,00	125
38,5	60	7,17	60	7,1	0,95	123
45,0	70	7,00	81	7,5	0,90	123
51,5	80	6,83	106	7,9	0,85	125
58,0	90	6,67	135	8,2	0,80	128
64,5	100	6,50	167	8,4	0,75	133
71,0	110	6,33	202	8,6	0,70	140
77,6	120	6,17	242	8,8	0,65	148
80,8	125	6,00	262	8,7	0,60	161

Průřezu železa $8,8 \text{ cm}^2$ odpovídá jádro EI 96×32 se skutečným průřezem $9,7 \text{ cm}^2$. Plocha okénka pro vinutí je u jádra EI 96 $6,25 \text{ cm}^2$ a je proto zřejmé, že se navrhované vinutí (viz tab.6) na dané jádro nevejde a návrh je nutné optimalizovat.

Pro nový návrh autotransformátoru jsme zvolili jádro EI 120×41 s plochou okénka $15,4 \text{ cm}^2$ a čistým průřezem železa $15,2 \text{ cm}^2$. Vinutí s 80 závitů z drátu o $\varnothing 3,2 \text{ mm}$ CuL potřebuje hrubou plochu $8,2 \text{ cm}^2$, takže vinutí se do okénka jádra EI 120 bezpečně vejde i s potřebnou izolací a ochrannou

vrstvou. Pokud bychom požadovali co nejnižší odpor vinutí, lze průměr vinutí ještě zvětšit nebo použít k návinu tzv. plochý drát, případně autotransformátor navinout např. profilovým vodičem na výšku. Magnetizační proud autotransformátoru určíme pomocí indukčnosti vinutí

$$L = \frac{4\pi\mu_r S_{Fe} n^2}{l_{Fe} 10^9} \quad [\text{H}; -, \text{cm}^2, \text{z}, \text{cm}] \quad (8)$$

kde je: L - indukčnost vinutí,
 μ_r - relativní permeabilita jádra,
 S_{Fe} - čistý průřez železa,
 n - počet závitů,
 l_{Fe} - délka střední siločáry.

Pro námi zvolené hodnoty je

$$L = \frac{4\pi \cdot 800 \cdot 15,2 \cdot 80^2}{22,8 \cdot 10^9} = 42,89 \text{ mH}$$

Magnetizační proud při zanedbání odporu vinutí

$$I_m = \frac{U_1}{2\pi f L} \quad [\text{A}; \text{V}, \text{Hz}, \text{H}] \quad (9)$$

Výsledné hodnoty pro optimalizovaný autotransformátor (obr11) jsou v tabulce 7.

Tab.7 Optimalizace návrhu autotransformátoru

n = 80 z, S _{Fe} = 15,2 cm ²					
U _A [V]	f [Hz]	U _V [V]	P _{ATR} [W]	B [T]	I _m [A]
12,6	20	7,3	6	0,67	0,79
16,0	25	9,2	10	0,69	0,80
19,0	30	11,0	14	0,68	0,79
25,5	40	14,7	26	0,68	0,80
32,0	50	18,5	41	0,69	0,80
38,5	60	22,3	60	0,69	0,80
45,0	70	26,0	81	0,69	0,80
51,5	80	29,8	106	0,69	0,81
58,0	90	33,5	135	0,69	0,81
64,5	100	37,3	167	0,69	0,81
71,0	110	41,0	202	0,69	0,81
77,6	120	44,9	242	0,69	0,81
80,8	125	46,7	262	0,69	0,81

Z výsledků uvedených v tab.7 vyplývá, že optimalizovaný návrh zajistil i při proměnné frekvenci prakticky stálou hodnotu magnetické indukce v jádru ($B = 0,69 \text{ T}$) i velikost magnetizačního proudu ($I_m = 0,80 \text{ A}$).



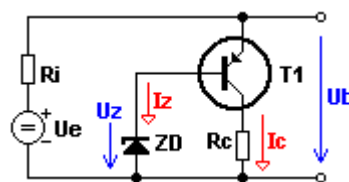
Obr.11 Autotransformátor 400 VA

4 STABILIZÁTOR VÝSTUPNÍHO NAPĚTÍ

Jak jsme již uvedli, je neodmýmový generátor ne-regulovatelný synchronní točivý stroj. Velké stroje jsou k distribuční síti vždy připojeny přes frekvenční měniče. Pro malé stroje se potom používají různé typy regulátorů. Problém běžně dodávaných regulátorů je naprosto identický s NdFeB generátory - minimum technických údajů, žádné charakteristiky, o schématech (i jen blokových) ani nemluvě. Přitom regulátor musí zpracovat výkony až v řádu kilowattů při proudech na úrovni 100 A. Budeme-li uvažovat o ostrovní síti s akumulací energie, budeme pracovat se stejnosměrným napětím. Pro jeho stabilizaci je možné volit ze dvou základních principů - paralelní stabilizátor a sériový stabilizátor. Ty mohou být lineární nebo spínané a není vyloučena ani jejich kombinace. Každá verze má svoje výhody i nevýhody.

4.1 Paralelní stabilizátor

Paralelní stabilizátor (obr.12) se připojuje jako zátěž napájecího zdroje a s jeho vnitřním odporem tvoří dělič napětí s proměnným dělicím poměrem.



Obr.12 Paralelní stabilizátor
(princiální schéma)

Dioda ZD představuje referenční zdroj napětí pro bázi tranzistoru T1. Pokud napětí U_b přesáhne Zenerovo napětí U_Z zvětšené o napětí U_{BE} přechodu báze-emitor, začne přes diodu ZD protékat proud I_Z , který je současně bázovým proudem tranzistoru T1. Tranzistor se otevře a začne jím procházet proud I_C , pro nějž platí známá rovnice

$$I_C = h_{21E} \cdot I_B \quad (10)$$

kde je: I_C - proud kolektoru,
 I_B - proud báze,
 h_{21E} - proudový zesilovací činitel.

Pro výstupní napětí potom můžeme odvodit rovnici

$$U_b = U_e \cdot \left(1 - \frac{R_i}{R_i + R_{CE} + R_C} \right) \quad (11)$$

kde je: U_b - výstupní napětí,
 U_e - napětí zdroje naprázdno,
 R_i - vnitřní odpor zdroje,
 R_{CE} - odpor tranzistoru,
 R_C - odpor v kolektoru.

Maximální přípustnou hodnotu rezistoru R_C pro chod naprázdno určíme z rovnice

$$R_{Cmax} = \frac{R_i (U_b - U_{CEsat})}{U_e - U_b} \quad (12)$$

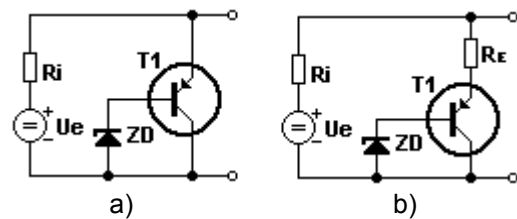
kde je: R_{Cmax} - maximální odpor v kolektoru,
 R_i - vnitřní odpor zdroje,
 U_{CEsat} - saturační napětí kolektor-emitor,
 U_e - napětí zdroje naprázdno,
 U_b - výstupní napětí.

Přitom musí platit podmínka, že

$$I_{bmax} \leq \frac{U_e - U_b}{R_i} \quad (13)$$

kde je: I_{bmax} - maximální výstupní proud,
 U_e - napětí zdroje naprázdno,
 U_b - výstupní napětí,
 R_i - vnitřní odpor zdroje.

Paralelní stabilizátor lze navrhnout i v jiných variantách (obr.13). V zapojení podle obr.13a musí celý ztrátový výkon pojmout tranzistor T1 nebo paralelně řazené tranzistory s malými balančními rezistory v emitorech. Výhodou zapojení je velmi malý výstupní odpor stabilizátoru, který může být i v jednotkách miliohmů.

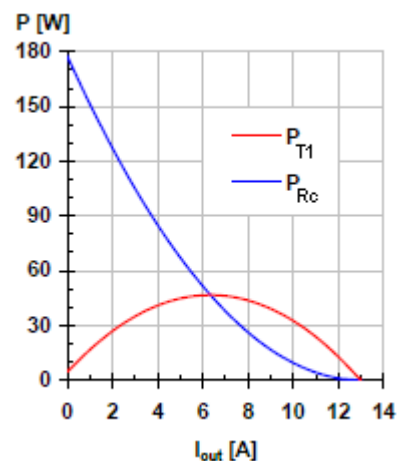


Obr.13 Varianty paralelního stabilizátoru
a) bez rezistoru, b) s emitorovým rezistorem

Varianta paralelního stabilizátoru s emitorovým rezistorem (obr.13b) je vhodná pro paralelně řazené tranzistory, neboť emitorové rezistory zatížení jednotlivých tranzistorů vyrovnávají. Nevýhodou zapojení je skutečnost, že napětí U_{CE} mezi kolektorem a emitorem zůstává konstantní. S rostoucím proudem I_C sice narůstá ztrátový výkon na rezistoru R_E , ale trvale roste i kolektorový výkon tranzistoru, pro který platí

$$P_C = U_{CE} \cdot I_C \quad (14)$$

V praxi jsme si ověřili, že varianta paralelního stabilizátoru s kolektorovým rezistorem (obr.12) je z hlediska rozložení výkonu nejvýhodnější. Napětí na tranzistoru U_{CE} totiž s rostoucím proudem I_C klesá a ztrátový výkon se přesouvá na kolektorový rezistor R_C . Příkladem je optimalizovaný návrh paralelního stabilizátoru 14 V/13 A, s rezistorem $R_C = 1,05 \Omega$, napájený ze zdroje s vnitřním odporem 2Ω a napětím 40 V. Z grafu na obr.14 je vidět, že zatížení tranzistoru nepřesáhne 50 W.



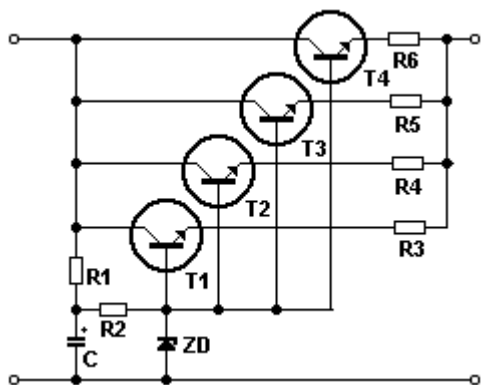
Obr.14 Rozložení výkonů v paralelním stabilizátoru

Výhodou paralelního stabilizátoru je schopnost omezit i napětí přicházející ze strany zátěže. Naopak jeho nevýhodou jsou vysoké výkonové ztráty při malém zatížení nebo při chodu naprázdno, kdy paralelní stabilizátor musí pojmout celý vý-

kon zdroje. Paralelní stabilizátor je tak výhodný pro trvale běžící generátory, při současném využívání ztrátového výkonu na rezistoru R_C pro ohřev teplé užitkové vody, pro vytápění nebo pro ohřev bazény. Pro náš generátor se silně poddimenzovaným vinutím je paralelní stabilizátor nepoužitelný, protože by zbytečně zvyšoval oteplení stroje trvalým zatížením.

4.2 Lineární sériový stabilizátor

Lineární sériový stabilizátor je klasikou v oblasti stabilizovaných napájecích zdrojů. Zenerova dioda ZD je napájena přes rezistor R2 z filtračního obvodu R1-C. Řídicí tranzistor je zapojen do série se zátěží a jeho báze má předpětí proti zemi určené Zenerovým napětím U_Z (obr.15). Připojená zátěž představuje emitorový rezistor. Tranzistorem prochází proud pouze v tom případě, že napětí emitoru proti zemi je menší než součet referenčního napětí a napětí U_{BE} přechodu báze-emitor. Maximální proud, který je stabilizátor teoreticky schopen dodat, je dán součinem proudu přes rezistory R1-R2 a proudového zesilovacího činitele h_{21E} . Pro velké proudy se používají paralelně řazené tranzistory s balančními rezistory. Úbytky napětí na balančních rezistorech vyrovnávají při rozdílných proudových zesilovacích činitelích zatížení jednotlivých tranzistorů.



Obr.15 Lineární sériový stabilizátor pro velké proudy

Výhoda lineárního sériového stabilizátoru spočívá v tom, že ztrátový výkon roste úměrně se zatížením. Pokud má primární napájecí zdroj nezanedbatelný vnitřní odpor (což obvykle platí), pak ztrátový výkon tranzistoru při zatěžování postupně klesá. Aby mohl lineární sériový stabilizátor pracovat, musí být napětí U_{CE} mezi kolektorem a emitorem tranzistoru minimálně 3 V, což se v literatuře zpravidla uvádí jako mezní hranice [21].

Úbytek napětí na regulačním tranzistoru určíme

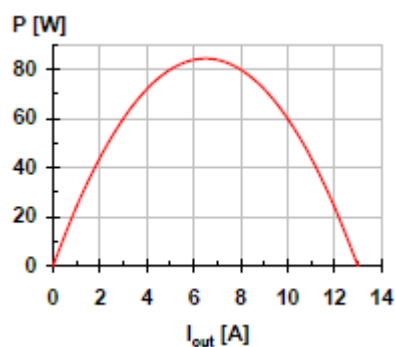
$$U_{CE} = (U_e - I_b R_i) - (U_Z + U_{BE}) \quad (15)$$

kde je: U_{CE} - úbytek napětí na tranzistoru,
 U_e - napětí primárního zdroje naprázdno,
 I_b - výstupní proud,
 R_i - vnitřní odpor primárního zdroje,
 U_Z - Zenerovo napětí,
 U_{BE} - napětí přechodu báze-emitor.

Pro ztrátový výkon tranzistoru můžeme odvodit rovnici

$$P_C = I_b (U_e - I_b R_i - U_Z - U_{BE}) \quad (16)$$

V grafu na obrázku 16 je průběh ztrátového výkonu lineárního sériového stabilizátoru ve zdroji 14 V/13 A a předcházejícího příkladu. Na rozdíl od paralelního stabilizátoru je veškerý ztrátový výkon na tranzistoru. Jeho maximum je při 50% zatížení a tranzistor produkuje výkon 85 W.



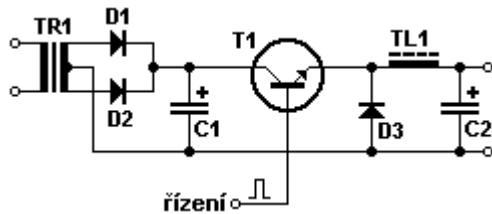
Obr.16 Ztrátový výkon sériového stabilizátoru

Lineární sériový stabilizátor je jednou z možností stabilizace výstupního napětí NdFeB generátoru, protože při chodu naprázdno nezatěžuje vinutí a stroj se nezahřívá, ale naopak může chladnout po předchozím zatížení.

4.3 Pulzní stabilizátor

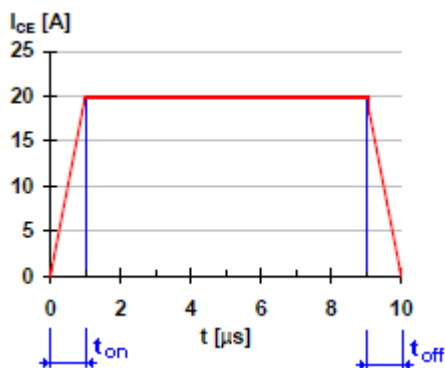
Pulzní (jinak také spínané) stabilizátory patří do oblasti spínaných napájecích zdrojů. Jejich výhodou je do značné míry omezení ztrátového výkonu na spínacích tranzistorech a tím i zlepšení celkové účinnosti. Nevýhodou pulzních stabilizátorů je na druhé straně větší obvodová složitost a také výrazně vyšší rušivé napětí na výstupu [22]. Za vstupní zdrojovou částí (obr.17) se sběracím kondenzátorem C1 následuje řízený spínač (spínací tranzistor). Na něj je připojena rázová tlumivka TL1 a výstupní filtr C2. Rekuperační dioda D3 omezuje napěťové špičky vznikající při rozepnu-

tí tranzistoru a zároveň umožňuje průchod proudem tlumivkou při zániku magnetického pole. Zapojení je funkčně srovnatelné s usměrňovačem zatíženým tlumivkou [23].



Obr.17 Principiální schéma spínacího zdroje

Spínací tranzistor je výkonově nejvíce namáhán při přechodu do sepnutého stavu a zpět. Jako příklad použijeme spínací tranzistor s dobou sepnutí a vypnutí $t_{on} = t_{off} = 1 \mu s$, maximální úbytek napětí na tranzistoru v sepnutém stavu, tzv. saturační napětí $U_{CEsat} = 2 V$ při poudu $I_{CE} = 20 A$. Tranzistor spíná se střídou 1:1 při pracovní frekvenci 50 kHz (obr. 18).



Obr.18 Idealizovaný průběh proudu spínacím tranzistorem

Okamžitý ztrátový výkon spínacího tranzistoru určíme z rovnice

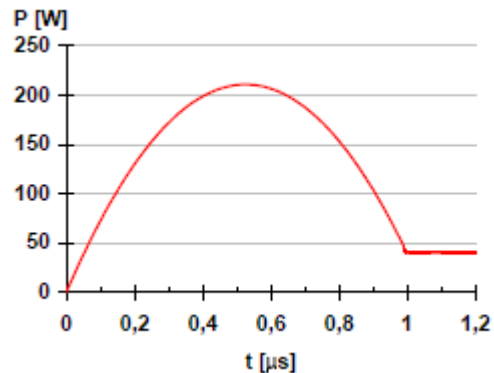
$$P_{dt} = i_{CE}^2 \cdot r_d \quad (17)$$

kde je: P_{dt} - okamžitý ztrátový výkon,
 i_{CE} - okamžitá hodnota proudu,
 r_d - dynamický odpor v daném okamžiku.

Střední ztrátový výkon tranzistoru při spínání a vypínání určíme výpočtem z časového průběhu okamžitého ztrátového výkonu

$$P_{med} = \frac{1}{t_{on}} \int_{t=0}^{t_{on}} i_{CE(t)}^2 r_{d(t)} dt \quad (18)$$

Průběh okamžitého ztrátového výkonu při spínání tranzistoru je na obr.19. Pro náš příklad vychází (pro ty, co nejsou obeznámeni s problematikou spínacích zdrojů, možná nečekaně vysoká hodnota) $P_{med} = 147 W$, přičemž maximum výkonu dosahuje 211 W.

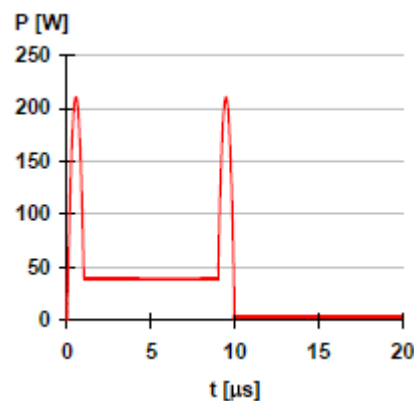


Obr.19 Okamžitý ztrátový výkon tranzistoru při spínání

Po dobu sepnutí je ztrátový výkon tranzistoru

$$P_C = U_{CEsat} \cdot I_{CE} \quad (19)$$

Jak se mění okamžitý ztrátový výkon v průběhu jedné periody ukazuje graf na obr.20.



Obr.20 Okamžitý ztrátový výkon v průběhu periody

Pro náš příklad je ztrátový výkon tranzistoru, přepočítaný na dobu sepnutí, $P_{on} = 62 W$. Pro celou periodu je potom přepočítaný ztrátový výkon $P_{TOT} = 31 W$.

Ztrátový výkon spínacího tranzistoru je při přepočítání na celou periodu relativně malý, ale při volbě spínacího tranzistoru je nutné vzít v úvahu jeho okamžitý ztrátový výkon při spínání, tepelný odpor PN přechodu, pouzdra a chladiče, a za-

mezi tepelnému přetížení. Výběr jen podle katalogových maximálních hodnot proudu a napětí nemusí být v tomto směru dostačující. Navíc je nezbytně nutné počítat i s odpovídajícím chlazením spínacího tranzistoru.

Řízení spínacího tranzistoru zajišťují elektronické obvody, které působí jako zpětná vazba z výstupu stabilizátoru. Řídící obvody tak mohou dle potřeby stabilizovat napětí nebo proud, omezovat výkon nebo jinak definovat výstupní volt-ampérovou charakteristiku.

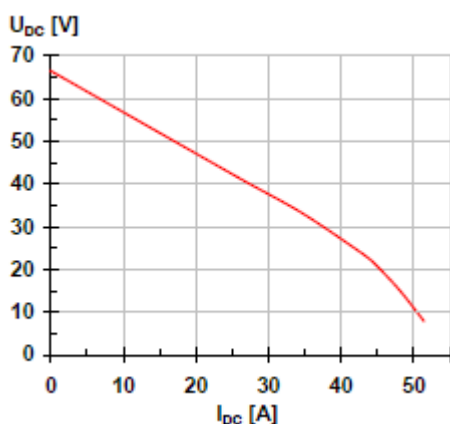
4.4 Stabilizátor pro NdFeB generátor

Výslednou podobu stabilizátoru pro neodymové soustrojí jsme navrhli na základě analýz ztrátového výkonu jednotlivých typů stabilizátorů. Pro výpočty ztrátových výkonů jsme použili zatěžovací charakteristiku našeho generátoru (obr.17 v [1]), přepočítanou na výstup šestipulzního usměrňovače připojeného na redukční autotransformátory (podle schématu na obr.9, kap.3.3). Za předpokladu velké filtrační kapacity před vlastním stabilizátorem můžeme uvažovat stejnosměrné napětí téměř na úrovni vrcholové hodnoty sdruženého napětí odboček autotransformátorů, snížené o úbytek na diodách [19]. Platí tak

$$U_{DC} = U_{s2} \sqrt{2} - 1,6 \quad (20)$$

kde je: U_{DC} - napětí na filtrační kapacitě,
 U_{s2} - sdružené napětí po transformaci,
 1,6 - úbytek napětí na usměrňovači.

Přepočítaná zatěžovací charakteristika je v grafu na obrázku 21.

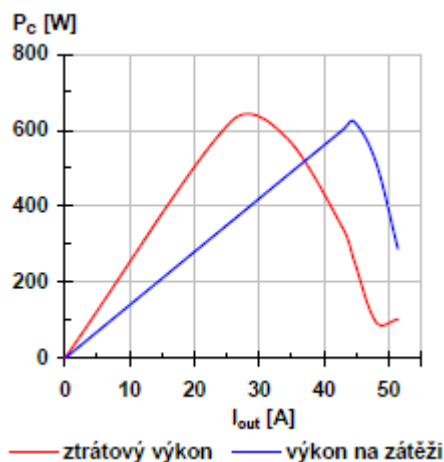


Obr.21 Přepočítaná zatěžovací charakteristika

Z důvodu nadměrné tepelné zátěže vinutí generátoru jsme zamítli použití paralelního stabilizá-

toru (viz kap. 4.1), přestože jeho výhody jsou nesporné. Aby stabilizátor udržel výstupní napětí na úrovni 14 V, musel by při chodu naprázdno odebírat proud 46 A, tj. výkon 644 W. To odpovídá fázovému proudu generátoru $I_f = 21,8$ A. Na základě výsledku oteplovací zkoušky [1] můžeme oprávněně předpokládat, že bychom se pohybovali na hranici tepelné třídy F, tj. 155 °C, případně tuto hranici i překročili a tím riskovali poškození stroje.

U sériového stabilizátoru bude jeho vstupní napětí klesat v závislosti na zatížení. Předpokládáme-li saturační napětí Darlingtonova tranzistoru 2 V a úbytek na balančních rezistorech 1 V, bude maximální proud, kdy stabilizátor ještě dokáže udržet výstupní napětí 14 V, přibližně 43 A. Ztrátový výkon na paralelně řazených tranzistorech se bude pohybovat v rozmezí 0-620 W (obr. 22). To znamená, že bychom museli použít alespoň čtyři paralelně řazené 200W tranzistory s vysoce účinným chlazením. Z hlediska tepelné bezpečnosti polovodičů je optimální použít osm paralelních 200W Darlingtonových tranzistorů, jejichž ztrátový výkon nepřesáhne 100 W a snáze se tak uchladí. V grafu na obr.22 je pro porovnání se ztrátovým výkonem sériového stabilizátoru vyneseno i výkon na odporové zátěži.



Obr.22 Ztrátový výkon sériového stabilizátoru

Velké ztrátové výkony a potenciální problémy s účinným chlazením polovodičů byly důvodem k tomu, proč jsme se nakonec rozhodli pro pulzní stabilizátor. Řešení se nabízela dvě. Navrhnout a postavit pulzní stabilizátor vlastní konstrukce například na základě ověřeného a osvědčeného zapojení podle [22] nebo využít hotový stabilizátor a ten případně upravit pro velké proudy.

Zvolili jsme druhou variantu, protože u první bychom museli, byť s využitím dosavadních zkušeností, vyvinout nový regulátor, a na to nebyl dostatek času. Hlavní problém byl v tom, že stabilizátor podle [22] má nezávislé symetrické napájecí řídicí elektroniky, což lze v daném případě sice s určitými obtížemi zajistit, ale především by bylo nutné přepracovat obvody na dvojnásobné vstupní napětí, na které použitý základní stabilizátor LM317 už nestačí. V přehledu monolytických regulátorů jsme našli pulzní regulátor z produkce firmy National Semiconductor Corporation typ LM2576HV-ADJ [24]. Jedná se o pulzní regulátor s nastavitelným napětím s pevnou pracovní frekvencí 52 kHz, maximálním výstupním proudem 3 A, vstupním napětím do 60 V a vnitřně omezeným ztrátovým výkonem v pětivývodovém pouzdru TO220. Základní parametry jsou uvedeny v tab.8, blokové schéma obvodu je na obrázku 23.

Tab.8 Základní parametry LM2576HV-ADJ

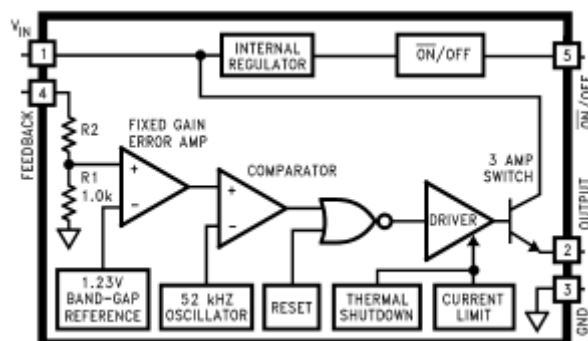
jmenovité vstupní napětí	8-60 V
maximální vstupní napětí	63 V
výstupní napětí pro $U_n = 60$ V	3,3-57 V
maximální výstupní proud	3 A
omezení výstupního proudu	5,8 A
pracovní frekvence	52 kHz
maximální činitel plnění (střída)	98 %
účinnost	77 %
saturační napětí	1,4 V
maximální ztrátový výkon	vnitřně omezen

převzato z [24]

Integrovaný pulzní regulátor LM2576HV-ADJ má oproti jiným regulátorům tři zásadní výhody:

- 1) zpětná vazba se zavádí z nezávislého vnějšího odporového děliče;

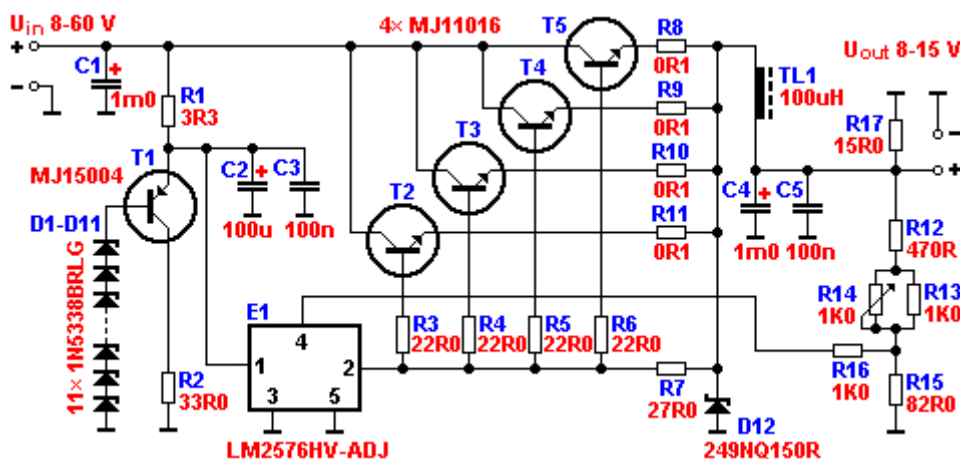
- 2) výstupem regulátoru je emitor výkonového spínacího tranzistoru;
- 3) vstupní napětí může být až 63 V, aniž by regulátor potřeboval doplňující obvody.



Obr.23 Blokové schéma LM2576HV-ADJ [24]

Abychom zabránili destrukci řídicího obvodu při náhodném přepětí, je nutné omezit vstupní napětí (s určitou rezervou) na 55 V. I tady se nabízela tři možná řešení:

- 1) omezit napětí generátoru paralelním stabilizátorem, to by předpokládalo odběr proudu 12 A a ztrátový výkon 670 W;
- 2) omezit napětí před řídicím obvodem sériovým stabilizátorem, jeho nevýhodou je trvalý úbytek napájecího napětí, způsobený saturačním napětím regulačního tranzistoru, a to i při poklesu pod stabilizovanou hodnotu;
- 3) omezit napájecí napětí řídicího obvodu paralelním stabilizátorem s malým příčným proudem, kdy při poklesu napětí pod 55 V bude příčný proud stabilizátorem nulový, energeticky je toto řešení nejvýhodnější - celkový ztrátový výkon je cca 90 W, ztrátový výkon tranzistoru nepřekročí 25 W.



Obr.24 Schéma pulzního stabilizátoru pro NdFeB generátor

Celkové schéma námi navrženého pulzního stabilizátoru je na obrázku 24. Stabilizátor tvoří šest základních částí. Vstupní kapacitní filtr C1, paralelní pomocný stabilizátor T1, řídicí obvod E1, výkonový stupeň T2-T5, výstupní LC filtr a zpětnovazební odporový dělič.

4.4.1 Paralelní stabilizátor pro LM2576HV-ADJ

Paralelní stabilizátor osazený PNP tranzistorem T1 (MJ15003) [25] slouží jako omezovač vstupního napětí pro integrovaný pulzní stabilizátor LM2576HV-ADJ (E1). Rezistory R1, R2 v sérii s tranzistorem T1 tvoří proměnný odporový dělič. Kaskáda jedenácti 1A Zenerových diod D1-D11 (1N5338BRLG) představuje referenční zdroj pro předpětí báze T1 s napětím 55 V. Při stejnosměrném napájecím napětí 60 V bude stabilizátorem protékat příčný proud

$$I_C = \frac{U_{in} - U_{ref}}{R_1} = \frac{60 - 55}{3,3} = 1,5 \text{ A} \quad (21)$$

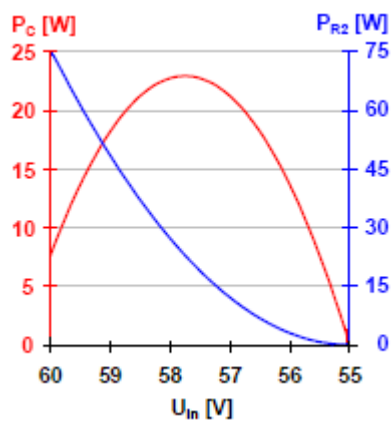
Pro rozložení ztrátových výkonů bude platit

$$P_{R1} = R_1 I_C^2 = 3,3 \cdot 1,5^2 = 7,5 \text{ W} \quad (22)$$

$$P_{R2} = R_2 I_C^2 = 33 \cdot 1,5^2 = 75 \text{ W} \quad (23)$$

$$P_{T1} = I_C \cdot (U_{ref} - R_2 I_C) = 1,5(55 - 33 \cdot 1,5) = 8,5 \text{ W} \quad (24)$$

Vypočtené hodnoty ukazují, že v případě chodu naprázdno je maximum ztrátového výkonu soustředěno na kolektorovém rezistoru a 200W tranzistor je zatížen na úrovni necelých 5 %. Rozložení ztrátových výkonů v pracovním pásmu omezovače napětí je v grafu na obrázku 25.



Obr.25 Rozložení výkonů omezovače napětí

Maximální ztrátový výkon tranzistoru je 23 W, což je velice příznivá hodnota, která zajistí prakticky 100% spolehlivost polovodičového prvku. Tomu odpovídá proudový odběr 9 A (126 W) na výstupu soustrojí. Připouštíme, že na první pohled je návrh paralelního stabilizátoru silně předimenzovaný. Na druhé straně musíme počítat s tím, že navrhujeme zařízení pro dlouhodobý bezúdržbový provoz i v nepříznivých klimatických podmínkách s teplotou okolí až 40 °C.

4.4.2 Odporový dělič pro regulaci napětí

Pro experimentální činnost v elektrotechnických laboratořích jsme místo pevného výstupního napětí zvolili možnost regulovatelného výstupního napětí v rozsahu 8-16 V. Výstupní napětí se řídí proměnným odporovým děličem R12, R13, R14, R15. Z něho je přes oddělovací rezistor R16 zavedena zpětná vazba na vývod 4 integrovaného pulzního stabilizátoru. Pro výstupní napětí podle [24] platí

$$U_{out} = 1,23 \cdot \left(1 + \frac{R_{12} + \frac{R_{13} \cdot R_{14}}{R_{13} + R_{14}}}{R_{16}} \right) \quad (25)$$

Pro zvolenou hodnotu rezistoru R_{16} a požadované výstupní napětí U_{out} lze spočítat hodnotu horních rezistorů.

$$R_{12} + \frac{R_{13} \cdot R_{14}}{R_{13} + R_{14}} = R_{16} \cdot \left(\frac{U_{out}}{1,23} - 1 \right) \quad (26)$$

Pevně daná hodnota je rezistor R_{14} , což je pětiotáčkový Aripot 1 k Ω pro jemnou regulaci napětí, pro kterou byl celý výpočet optimalizován. Pro dané napěťové meze 8 a 16 V je násobící faktor odporu rezistoru R_{16} pro 8 V

$$k_{8V} = \frac{U_{out}}{1,23} - 1 = \frac{8}{1,23} - 1 = 5,5 \quad (27)$$

a pro 16 V

$$k_{8V} = \frac{U_{out}}{1,23} - 1 = \frac{16}{1,23} - 1 = 12 \quad (28)$$

Pro zvolené $R_{16} = 82 \Omega$ a 8 V je $R_{12} = 451 \Omega$, pro 16 V je $R_{12} + R_{13} \parallel R_{14} = 984 \Omega$. Z odporové řady E6 tedy zvolíme $R_{12} = 470 \Omega$ a $R_{13} = 1 \text{ k}\Omega$. Výstupní napětí ověříme výpočtem podle (25).

$$1,23 \cdot \left(1 + \frac{470}{82}\right) = 8,28 \text{ V}$$

$$1,23 \cdot \left(1 + \frac{470 + \frac{1\,000 \cdot 1\,000}{1\,000 + 1\,000}}{82}\right) = 15,78 \text{ V}$$

Zvolené hodnoty rezistorů vyhovují požadovaným parametrům, odchylky 220-280 mV od mezních hodnot 8 a 16 V jsou pro naše experimentální účely zanedbatelné.

4.4.3 Výkonový spínač

Integrovaný pulzní stabilizátor má maximální dovolený výstupní proud 3 A. Pro naši jednotku ale potřebujeme výstupní proud až 50 A. Na výstup integrovaného obvodu LM2576HV-ADJ je proto připojen proudový zesilovač osazený čtyřmi NPN Darlingtonovými tranzistory MJ11016 (T2-T5) [26]. Jedná se o 200W 30A tranzistory pro napětí 120 V s mezní frekvencí 4 MHz a proudovým zesilovacím činitelem $h_{21E} > 1\,000$. Tranzistory jsou v paralelním zapojení se společným kolektorem, což je tzv. emitorový sledovač. Balanční rezistory v bázích a emitorech vyrovnávají proudové zatížení tranzistorů. Předpokládáme-li (dle [24]) průchozí proud v sepnutém stavu

$$I_{on} = 1,15 \cdot I_{out} \quad (29)$$

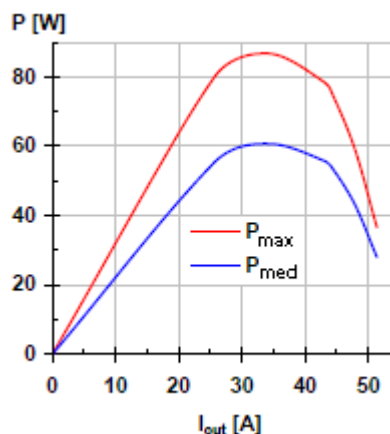
bude při $I_{out} = 48 \text{ A}$ proudové zatížení jednoho tranzistoru

$$I_C = \frac{1,15}{4} \cdot 48 = 13,8 \text{ A}$$

a maximální ztrátový výkon při plnění periody 98 % a saturačním napětí $U_{CE0} = 1,6 \text{ V}$ bude

$$P_C = 0,98 \cdot I_C \cdot U_{CE0} = 21,64 \text{ W}$$

Podle rovnic (17) a (18) jsme vypočítali okamžitý maximální spínací výkon a střední ztrátový výkon jednoho tranzistoru v závislosti na výstupním proudu. při uvažování klesajícího napájecího napětí. Vypočtené průběhy jsou v grafu na obr.26. Maximální okamžitý výkon dosahuje 87 W a střední ztrátový výkon při sepnutí nebo rozepnutí tranzistoru je maximálně 61 W. Při přepočtu na periodu 19,23 μs (52 kHz) představují spínací a vypínací ztrátové výkony maximálně 6,5 W. Můžeme tak v nejnepríznivějším případě uvažovat s celkovým středním ztrátovým výkonem pro jeden tranzistor na úrovni 30 W.



Obr.26 Spínací výkony na tranzistorech

Spínací stupeň by tak měl mít dostatečnou napěťovou, proudovou i výkonovou rezervu pro veškeré provozní stavy.

4.4.4 Výstupní filtr

Úkolem výstupního filtru je převést obdélníkové stejnosměrné impulzy s frekvencí 52 kHz ze spínače T2-T5 na stejnosměrné napětí s minimální rušivou složkou, tj. s minimálním zvlněním. Použité zapojení filtru se vstupní rázovou tlumivkou známe už z dob elektronkové techniky, kdy se používalo pro velké napájecí proudy. Tlumivka slouží jako omezovač náběhového proudu a zásobník energie. Výkonová 240A Schottkyho dioda D12 (249NQ150R) [27] potom umožňuje průchod proudu tlumivkou i po vypnutí spínacích tranzistorů. Návrh tlumivky podle [24] vychází ze součinu $E \cdot T$

$$E \cdot T = (U_{in} - U_{out}) \cdot \frac{U_{out}}{U_{in}} \cdot \frac{1\,000}{f} \quad (30)$$

kde je: $E \cdot T$ - návrhová konstanta ve $\text{V}\mu\text{s}$,
 U_{in} - vstupní napětí ve voltech,
 U_{out} - výstupní napětí ve voltech,
 f - spínací frekvence v kHz.

Pro naši aplikaci je nutné tlumivku optimalizovat. Důvodem je jednak regulační rozsah výstupního napětí 8-16 V a jednak vstupní napětí, které klesá ze 66 V na 15,8 V s rostoucím výstupním proudem. Mezní hodnoty $E \cdot T$ tak jsou

$$E \cdot T = (66 - 8) \cdot \frac{8}{66} \cdot \frac{1\,000}{52} = 135 \text{ V}\mu\text{s}$$

$$E \cdot T = (66 - 16) \cdot \frac{16}{66} \cdot \frac{1\,000}{52} = 233 \text{ V}\mu\text{s}$$

pro výstupní proud 1 A a

$$E \cdot T = (15,8 - 8) \cdot \frac{8}{15,8} \cdot \frac{1\,000}{52} = 76 \text{ V}\mu\text{s}$$

$$E \cdot T = (15,8 - 12) \cdot \frac{12}{15,8} \cdot \frac{1\,000}{52} = 56 \text{ V}\mu\text{s}$$

pro výstupní proud 48 A. Tomu podle diagramů uvedených ve [24] odpovídají indukčnosti v rozmezí 680-33 μH . S využitím simulace v programu Multisim v.12 jsme nakonec pro výstupní filtr ponechali univerzální hodnotu 100 μH . Konstrukční návrh a výrobu tlumivky jsme svěřili kolegům z BV Elektronik s.r.o. Vínutí tlumivky má 25 závitů vř lana o průřezu 10 mm^2 na nanokrytalickém válcovém toroidu (obr.12). V závislosti na proudovém zatížení od 0 do 70 A se indukčnost tlumivky mění v rozmezí 270-90 μH , což je pro dané účely téměř ideální optimalizace.



Obr.27 Tlumivka TL-07112 100 μH /50 A/52 kHz

Velikost filtrační kapacity určíme podle [24] výpočtem z mezních hodnot

$$C_4 = 13\,300 \cdot \frac{U_{in,max}}{U_{out} \cdot L} \text{ [}\mu\text{F; V, } \mu\text{H]} \quad (31)$$

po dosažení

$$C_4 = 13\,300 \cdot \frac{66}{8 \cdot 100} = 1\,097 \mu\text{F}$$

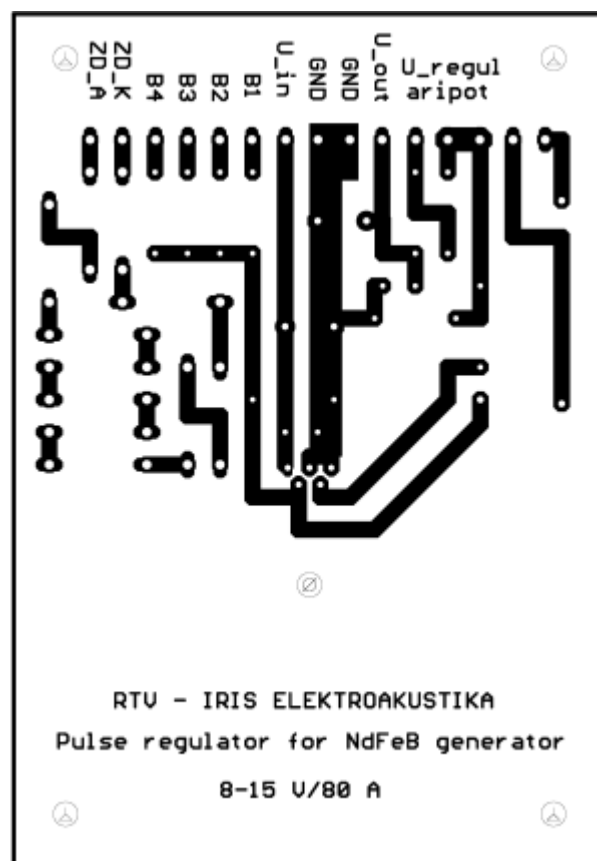
zvolili jsme tedy filtrační kapacitu 1 000 μF .

5 DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ NÁVRHU STABILIZÁTORU PRO NdFeB GENERÁTOR VE VÝUCE

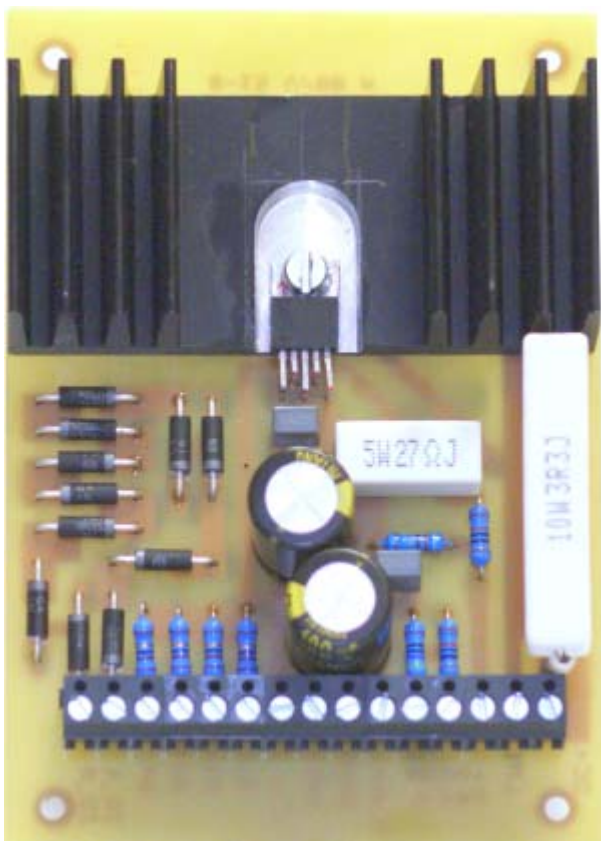
V rámci výuky elektrotechnických předmětů se na katedře technických předmětů snažíme v maximální možné míře přiblížit technické praxi. Při

přednáškách, cvičeních i při práci v laboratořích uvádíme konkrétní příklady z reálné praxe a vlastních zkušeností. Za samozřejmost proto považujeme využívání výsledků aplikovaného výzkumu pro inovaci obsahu povinně volitelných předmětů. Přínosem je také to, že dosažené výsledky mají zpravidla interdisciplinární charakter a přinášejí studentům konkrétní příklady vzájemných mezioborových souvislostí.

Návrh stabilizátoru napětí neodmyslitelného generátoru můžeme v teoretické rovině využít při výuce v předmětech Průmyslová elektrotechnika, Integrované obvody a Radioelektronika. Ty se vzájemně doplňují a překrývají. Studenti se tak seznámí například s optimalizací návrhu nejrůznějších obvodů nebo s výpočty s proměnnými vstupními podmínkami. Jedním z praktických výstupů práce studentů je návrh desky plošných spojů pro řídicí obvod stabilizátoru. Obrazec plošných spojů byl navržen v programu Eagle v.4.0 na sklotextitové desce s plátováním 105 μm Cu (obr.28). Osazení součástek je na obr.29. Skutečné rozměry desky jsou 132×90 mm. Robustní provedení s chladičem 90×40×20 mm vychází z požadavků pro průmyslová zařízení a odolnosti proti chvění.



Obr.28 Deska plošných spojů pro řídicí obvod stabilizátoru napětí NdFeB generátoru



Obr.29 Osazená deska plošných spojů

Největší didaktický přínos z hlediska názornosti očekáváme v návaznosti předmětů Elektrotechnické laboratoře 1 a 2 a Obnovitelné zdroje energie a jejich aplikace, kde si právě na modelovém soustrojí studenti mohou reálně ověřit možnosti neodymového generátoru i problematiku jeho regulace. Stejně jako předcházející mikroenergetická soustrojí není ani neodymové soustrojí jednoúčelové zařízení. Díky přímým výstupům NdFeB generátoru a pohonu lze k soustrojí připojit jakékoliv externí zařízení. V realu si tak studenti například mohou vyzkoušet funkci dodávaného regulátoru se zkratovačem vinutí a porovnat jeho energetickou bilanci s jinými typy regulací.

ZÁVĚR K DESÁTÉ ČÁSTI

Katedra technických předmětů Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové přináší v oblasti elektrotechniky studentům učitelství dlouhodobě a systematicky konkrétní praktické příklady aplikace moderních i neprávem opomíjených a znovu objevovaných technických řešení. Obnovitelné zdroje energie, které zahrnují široké spektrum energetických jednotek, jsou jednou z dílčích oblastí zaměřenou zejména na tzv. mikrozdroje.

Diverzifikace energetických zdrojů a rozvoj lokálních zdrojů elektrické energie pracujících přímo v místě spotřeby s cílem odlehčit přenosové soustavě a snížit cenu elektrické energie pro koncového spotřebitele, to jsou postupně se prosazující trendy. V řadě případů tak mohou být některé objekty buď energeticky zcela soběstačné nebo mohou veřejnou distribuční síť využívat jen jako energetickou zálohu v případě výpadku vlastních zdrojů nebo pro krytí špičkových příkonů, které není možné pokrýt z vlastních kapacit. Na druhé straně ale musíme samozřejmě počítat i s jistými prostorovými nároky na energetická zařízení a zejména na případné energetické úložiště (akumulátorovnu). To by z hlediska bezpečnosti nikdy nemělo být umístěno v obytných nebo provozních prostorech, ale v požárně odděleném prostoru, minimalizujícím následky případného požáru nebo exploze akumulátorů. Tím se dostáváme do interdisciplinárního vztahu s předmětem Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a požární ochrana. Ten mají studenti katedry technických předmětů zařazený ve čtvrtém ročníku. Předmět je sice primárně zaměřen na provoz školních dílen a laboratoří, nicméně řada požadavků má obecnou platnost.

Nemůžeme a ani nechceme konkurovat velkým technickým univerzitám a jejich laboratořím, kde se učivo elektrotechnických předmětů probírá na jednotlivých oborech do mnohem větší hloubky s několikaseměstrální rozsáhlou teoretickou podporou. Chceme studentům učitelství technických předmětů poskytnout možnost seznámit se možnostmi aplikace tzv. obnovitelných zdrojů a utvořit si na danou problematiku vlastní názor. Nezanedbatelná, ale často zanedbávaná, je ekonomická rozvaha projektu. Ta by však nikdy neměla mít přednost před bezpečnostní stránkou. Ukvapená a neodborná řešení energetické soběstačnosti se ve svých důsledcích mohou nejen výrazně prodražit, ale mohou představovat i vážné ohrožení uživatelů. Již jsme uváděli příklad exploze fotovoltaického systému instalovaného v obytné části rodinného domu, který měl za následek rozsáhlý požár a zničení střechy objektu. I z těchto důvodů dáváme při výuce mimořádný důraz právě na bezpečnost provozu energetických zdrojů.

Článek vznikl s podporou projektu specifického výzkumu SV PdF 2114/2019 Stabilita provozu malých pomaloběžných alternátorů s permanentními neodymovými (NdFeB) magnety v ostrovních sítích.

Použité zdroje

- [1] DRTINA, R. - LOKVENC, J. - GREGOR, O. *Podpora výuky předmětu obnovitelné zdroje energie v elektrotechnických laboratořích. Část 9: Modelové soustrojí s neodymovým (NdFeB) generátorem.* Media4u Magazine, 4/2019. s.42-55. ISSN 1214-9187.
- [2] ISTA BREEZE. *Hybrid Charge Controller I/HCC 650W/12V for Wind Turbine iSTA-BREEZE.* Istanbul. Altinel Enerji Ltd. 2014.
- [3] ČSN 33 2000-4-41 ed.2 *Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem.* Praha. ČNI. 2007.
- [4] ČSN 33 2000-4-43 ed.2 *Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy.*
- [5] KROLIK, M. *Trójfazowe silniki indukcyjne z wirnikiem klatkowym o wysokiej sprawności wielkości mechanicznej 90÷180 klasy IE2.* Bielsko-Biala. Fabryka maszyn elektrycznych Indukta s.a. 2012. KK-32-01, ed.8.
- [6] SEZ-CZ. *Modulární přístroje.* Žďár nad Sázavou. SEZ-CZ. 2016. Produktový katalog.
- [7] HITACHI. *WJ200 Series Inverter - Instruction Manual.* Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd. 2017. Manual No: NTZ329BX.
- [8] ČSN EN 60309-1 ed.3. *Vídlice, zásuvky a zásuvková spojení pro průmyslové použití - Část 1: Všeobecné požadavky.* Praha. ČNI. 2000.
- [9] ČSN EN 60947-2 ed.3. *Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí - Část 2: Jističe.* Praha. ČNI. 2007.
- [10] ČSN EN 60947-3 ed.3. *Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí - Část 3: Spínače, odpojovače, odpínače a pojistkové kombinace.* Praha. ČNI. 2010.
- [11] SCHRACK TECHNIK. *Oceloplechové skříně WST 2019.* Praha. Schrack Technik - Česká republika. 2019. Produktový katalog. F-WST-CZ19.
- [12] LOKVENC, J. - ŠKODA, J. - DRTINA, R. *Podpora výuky předmětu obnovitelné zdroje energie v elektrotechnických laboratořích Část 2: Koncepce rozvaděče měřičiho soustrojí.* Media4u Magazine, 4/2015. s.95-107. ISSN 1214-9187.
- [13] GREGOR, O. - DRTINA, R. - LOKVENC, J. *Podpora výuky předmětu obnovitelné zdroje energie v elektrotechnických laboratořích - Část 6: Koncepce elektrické části modelového mikrozdroje se středofrekvenčním synchronním alternátorem.* Media4u Magazine, 1/2019. s.44-57. ISSN 1214-9187.
- [14] ČSN EN 61439-1 ed.2. *Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení.* Praha. ČNI. 2012.
- [15] ČSN EN 61439-2 ed.2. *Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče.* Praha. ČNI. 2012.
- [16] ČSN 33 0165 ed.2. *Značení vodičů barvami nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení.* Praha. ČNI. 2014.
- [17] ČSN EN 50109. *Ruční lisovací nástroje - Nástroje pro lisovaná zakončení elektrických kabelů a vodičů pro nízkofrekvenční a vysokofrekvenční aplikace.* Praha. ÚNMZ. 1997.
- [18] NKT. *Sílové kabely a vodiče.* Kladno. NKT Cables. 2019. Produktový katalog.
- [19] YANGJIE TECHNOLOGY. *Bridge rectifier SKBPC3504 thru SKBPC3516.* Yangzhou Yangjie Semiconductor Co. Ltd. 2014. S-C090, Rev.1.3, 21-Apr-14.
- [20] SIRECTIFIER. *Three Phase Rectifier Modules S3PDB250.* SiRectifier. 2004. Katalogový list.
- [21] SYROVÁTKO, M. *Obvody zesilovačů a přijímačů.* Praha. SNTL. 1991. ISBN 80-03-00620-1.
- [22] DRTINA, R. - LOKVENC, J. - ANDRIS, J. *Doplňky pro vaši laboratoř. Část 9. - Laboratorní spínací zdroj.* Media4u Magazine, 1/2009. s.55-63. ISSN 1214-9187.
- [23] NEČÁSEK, S. *Radiotechnika do kapsy.* Praha. SNTL. 1972. 04-538-72.
- [24] NATIONAL SEMICONDUCTOR. *LM2576/LM2576HV Series Simple Switcher® 3A Step-Down Voltage Regulator.* National Semiconductor Japan Ltd. 1999. DS011476.
- [25] ON SEMICONDUCTOR. *Complementary Silicon Power Transistors MJ15003 (NPN), MJ15004 (PNP).* Semiconductor Components Industries, LLC. 2005. Publication Order Number: MJ15003/D.
- [26] MOTOROLA. *High-Current Complementary Silicon Transistors: 30 Ampere Darlington Power Transistors Complementary Silicon 60-120 Volts 200 Watts - MJ11012, MJ0013, MJ11014, MJ11015, MJ11016.* Motorola, Inc. 1995. MJ11012/D.
- [27] VISHAY. *Schottky Rectifier 249NQ150R, 240 A.* Vishay High Power Products. 2009. Document Number: 93290.

Kontaktní adresy

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

e-mail: rene.drtina@uhk.cz
e-mail: jaroslav.lokvenc@uhk.cz
e-mail: ondrej.gregor@uhk.cz

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 citací, (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:

- a) Každý příspěvek, který nebude splňovat veškeré formální náležitosti (uvedené dále) bude zamítnut ještě před recenzním řízením.**
- b) Opravený příspěvek, zaslaný autorem opětovně po zamítnutí, bude automaticky odložen pro posouzení k následujícímu vydání.**
- c) 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.

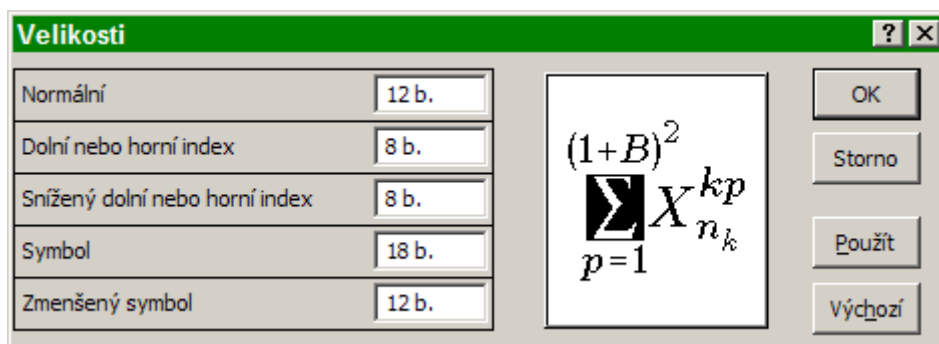
Pro možnost publikování článku musejí být vždy splněny tři zásadní podmínky:

- 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...)**

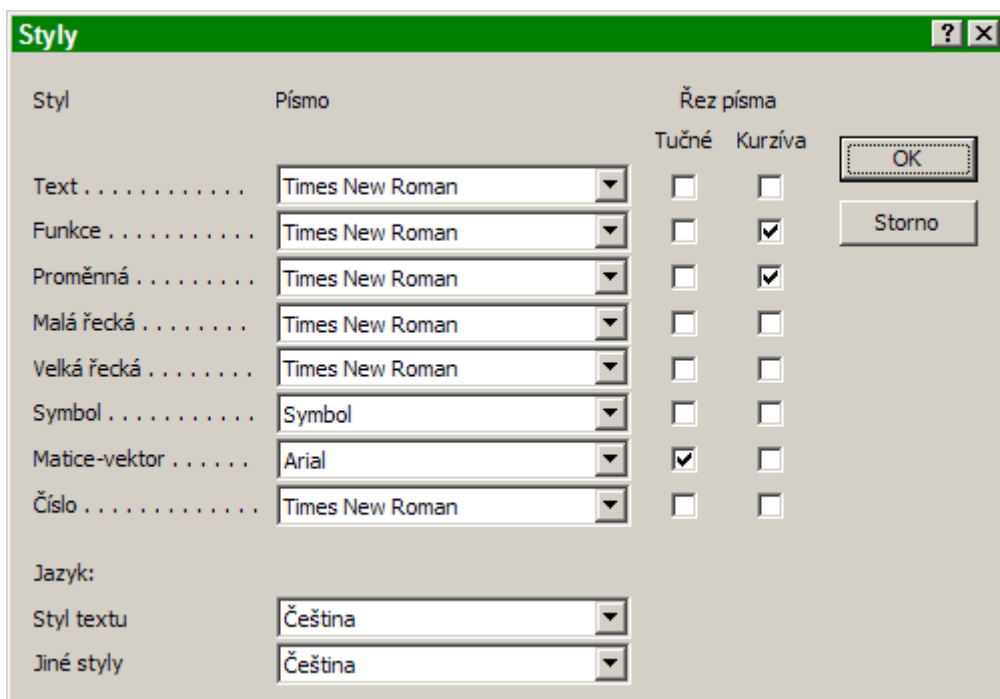
Stránka má okraje 2 cm, vlastní text článku se píše do sloupců šířky 8 cm s dělicí čarou mezi nimi. Celý článek (včetně nadpisů, popisků obrázků a tabulek) se píše bez odsazování prvního řádku odstavce, výhradně stylem **Normální, Times New Roman, 12. Šablona při správném psaní zachovává původní světle 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 dodržen jeden 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 píšou výhradně v MS-Equation (Editor rovnic), musí splňovat podmínku korektního otevření v editoru rovnic Microsoft 3.1 (Word 2000) a musí být tímto editorem upraveny. 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 píšou 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.

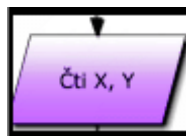
Automatické číslování nadpisů a citací, poznámky pod čarou, textová pole a aktivní hypertextové odkazy jsou zakázány, a to i v případě internetových adres (musejí být vloženy jako normální text) a obrázků stažených z internetu, které musejí být do textu vloženy jako nezávislá bitová mapa nebo obrázek 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 systémově 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.

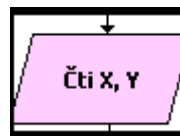
Příspěvek musí být zaslán výhradně ve formátu DOC - pro MS-Word 2000 (Word 97-2003) v měřítku 100 %. Při výchozím zpracování článků v MS-Word 2007, 2010, 2013, 2016 je nutné před uložením zvolit odpovídající formát. Nekompatibilní a nekorektně otevírané soubory budou autorům vráceny z formálních důvodů.

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 1/2020 zpracovali:

prof. PhDr. Libor Pavera, CSc.	Ing. Eva Tóblová, PhD.
doc. PhDr. Jiří Dvořáček, CSc.	Ing. Lenka Holečková, Ph.D.
doc. PhDr. Jan Trnka, CSc.	Mgr. Martina Chromá, Ph.D.
doc. Ing. Lenka Turnerová, CSc.	Mgr. Václav Maněna, Ph.D.
Ing. Iveta Kmecová, PhD.	Mgr. Eva Ottová
Ing. Lucia Krištofiaková, PhD.	Ing. Miloš Sobek

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

**Vydáno v Praze dne 15. 3. 2020, šéfredaktor - Ing. Jan Chromý, Ph.D.
zástupce šéfredaktora, sazba a grafická úprava - doc. dr. René Drtina, Ph.D.**

Redakční rada:

prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.	doc. Mgr. Ing. Radim Bačuvčík, Ph.D.	doc. PaedDr. Jiří Nikl, CSc.
prof. Ing. Ján Bajtoš, CSc., Ph.D.	doc. PaedDr. Peter Beisetzner, 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. Ing. Pavel Cyrus, CSc.	doc. PaedDr. René Drtina, Ph.D.	Mgr. Anica Djokič, MBA
prof. Dr. Alexander Dimchev	doc. PhDr. Marta Chromá, Ph.D.	Donna Dvorak, M.A.
prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc.	doc. Sergej Ivanov, CSc.	Ing. Jan Chromý, Ph.D.
prof. Valentina Ilganayeva, DrSc.	doc. Ing. Vladimír Jehlička, CSc.	Ing. Katarína Krpálková-Krellová, Ph.D.
prof. nadzw. dr hab. Mariusz Jędrzejko	doc. Mgr. Ing. Olga Jurášková, Ph.D.	Christine Mary McConell, M.A.
prof. Ing. Jiří Jindra, CSc.	doc. Olena Karpenko, Ph.D.	Dr. Quah Cheng Sim
prof. Alexander Kholod, Ph.D.	doc. Anna Kholod, Ph.D.	Mgr. Gocha Ochigava, Ph.D.
prof. Dr. hab. Mirosław Kowalski	doc. Victoria Kovpak, kandidat nauk	Mgr. Liubov Ryashko, kandidat nauk
prof. Dr. hab. Ing. Kazimierz Rutkowski	doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc.	Ing. Mgr. Josef Šedivý, Ph.D.
prof. RNDr. PhDr. Antonín Slabý, CSc.	doc. PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D.	Ing. et Ing. Lucie Sára Závodná, Ph.D.
prof. Olga Bilychenko, Ph.D.	doc. Ing. Štěpán Müller, CSc., MBA	PhDr. Jan Závodný Pospíšil, Ph.D.

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