

GRANT 12 journal

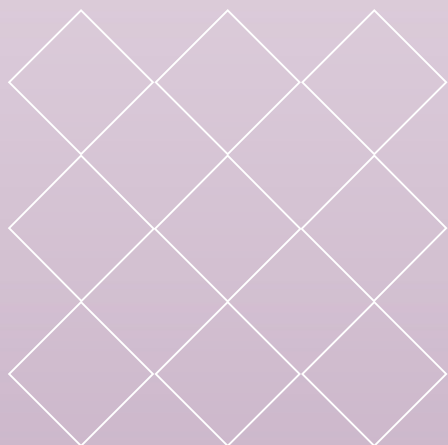
vol. 12 | issue 1

EUROPEAN GRANT PROJECTS | RESULTS | RESEARCH & DEVELOPMENT | SCIENCE

2 issues per year

GRANT journal | Peer-Reviewed Scientific Journal

July 2023



- ◇ výstupy grantů
- ◇ Research and Development
- ◇ podpora výzkumu
- ◇ výsledky vědecké práce

MAGNANIMITAS Assn.

◇ **GRANT Journal** je vědecký časopis publikující výsledky výzkumné a vědecké činnosti příjemců grantů a veřejných podpor. **GRANT Journal** publikuje recenzované vědecké práce a vědecké studie. ◇ **GRANT Journal** is a scientific journal, that publishes results of research and science activities of grantee. **GRANT Journal** publishes original scientific articles and scientific studies. ◇ Příspěvky v časopise jsou recenzovány. Příspěvky neprocházejí jazykovou redakcí. ◇ Contributions in the journal have been reviewed but not edited. ◇ Ročně vycházejí 2 čísla. 2 issues per volume.

Address of the editorial board: GRANT journal. TECHNOLOGICKÉ CENTRUM Hradec Králové, o. p. s., Piletická 486/19, Hradec Králové, 503 41, The Czech Republic, Tel.: +420 498 651 295, <http://www.tchk.cz/>

Published by: MAGNANIMITAS Assn.

◇ Objednávky předplatného přijímá redakce. Cena předplatného je 50 EUR. Jednotlivá čísla lze objednat do vyčerpání zásob (cena 25 EUR za kus). ◇ Subscription orders must be sent to the editorial office. The price is 50 EUR a year (2 issues per volume). It is possible to order older issues only until present supplies are exhausted (25 EUR an issues).

Price of CD holder: 25 €

© GRANT journal ◇ ISSN 1805-062X (CD-ROM), ISSN 1805-0638 (Online) ◇ <http://www.grantjournal.com/>

Časopis je vydáván v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

OBORY

Aeronautika, aerodynamika, letadla
Akustika a kmity
Analytická chemie, separace
Anorganická chemie
Aplikovaná statistika, operační výzkum
Archeologie, antropologie, etnologie
Astronomie a nebeská mechanika, astrofyzika
Báňský průmysl včetně těžby a zpracování uhlí
Bezpečnost a ochrana zdraví, člověk – stroj
Biofyzika
Biochemie
Biotechnologie a bionika
Botanika
Dějiny
Dermatovenerologie
Dokumentace, knihovnictví, práce s informacemi
Ekologie – společenstva
Ekonomie
Elektrochemie
Elektronika a optoelektronika, elektrotechnika
Elementární částice a fyzika vysokých energií
Endokrinologie, diabetologie, metabolismus, výživa
Epidemiologie, infekční nemoci a klinická imunologie
Farmakologie a lékařská chemie
Filosofie a náboženství
Fyzika pevných látek a magnetismus
Fyzika plazmatu a výboje v plynech
Fyzikální chemie a teoretická chemie
Fyzologie
Genetika a molekulární biologie
Geochemie
Geologie a mineralogie
Gynekologie a porodnictví
Hnojení, závlahy, zpracování půdy
Hutnictví, kovové materiály
Hydrologie a limnologie
Hygiena
Chirurgie včetně transplantologie
Choroby a škůdci zvířat, veterinární medicína
Choroby, škůdci, plevele a ochrana rostlin
Chov hospodářských zvířat
Imunologie
Informatika
Inženýrské stavitelství
Jaderná a kvantová chemie, fotochemie
Jaderná energetika
Jaderná, atomová a molekulová fyzika, urychlovače
Jaderné odpady, radioaktivní znečištění a kontrola
Jazykoveda
Kardiovaskulární nemoci včetně kardiologie
Keramiky, žáruvzdorné materiály a skla
Kompozitní materiály
Kontaminace a dekontaminace půdy včetně pesticidů
Koroze a povrchové úpravy materiálů
Kosmická technologie
Lékařská zařízení, přístroje a vybavení
Lesnictví
Makromolekulární chemie
Mechanika tekutin
Městské, oblastní a dopravní plánování
Mikrobiologie, virologie
Mortologické obory a cytologie
Navigace, spojení, detekce a protipatření

Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie
Neurologie, neurochirurgie, neurovědy
Obecná matematika
Ochrana krajinných území
Onkologie a hematologie
Optika, masery a lasery
Organická chemie
ORL, oftalmologie, stomatologie
Ostatní lékařské obory
Ostatní materiály
Ostatní obory vnitřního lékařství
Ostatní strojírenství
Pedagogika a školství
Pedatrie
Pedologie
Pěstování rostlin, osevní postupy
Plsennictví, mas–media, audiovizie
Pneumologie
Počítačový hardware a software
Pohon, motory a paliva
Politologie a politické vědy
Potravinařství
Pozemní dopravní systémy a zařízení
Právní vědy
Průmyslová chemie a chemické inženýrství
Průmyslové procesy a zpracování
Psychiatrie, sexuologie
Psychologie
Rybářství
Řízení spolehlivosti a kvality, zkušební činnost
Řízení, správa a administrativa
Seismologie, vulkanologie a struktura Země
Senzory, čidla, měření a regulace
Sociologie, demografie
Sport a aktivity volného času
Stavěnictví
Strojní zařízení a nástroje
Střelné zbraně, munice, výbušniny, bojová vozidla
Šlechtění a plemenářství hospodářských zvířat
Šlechtění rostlin
Teoretická fyzika
Teorie a systémy řízení
Teorie informací
Termodynamika
Traumatologie a ortopedie
Tuhý odpad a jeho kontrola, recyklace
Umění, architektura, kulturní dědictví
Únava materiálu a lomová mechanika
Vědy o atmosféře, meteorologie
Veřejné zdravotnictví, sociální lékařství
Vliv životního prostředí na zdraví
Vojenství
Využití počítačů, robotika a její aplikace
Výživa hospodářských zvířat
Zemědělská ekonomie
Zemědělské stroje a stavby
Zemský magnetismus, geodesie, geografie
Znečištění a kontrola vody
Znečištění a kontrola vzduchu
Zoologie

BRANCHES

Acoustics and oscillation
Aeronautics, aerodynamics, aeroplanes
Agricultural economics
Agricultural machines and construction
Analytical chemistry, separation
Applied statistics, operational research
Archaeology, anthropology, ethnology
Art, architecture, cultural heritage
Astronomy and celestial mechanics, astrophysics
Atmospheric sciences, meteorology
Biochemistry
Biophysics
Biotechnology and bionics
Botany
Cardiovascular diseases including cardio-surgery
Ceramics, fire-proof materials and glass
Civil engineering
Composite materials
Computer hardware and software
Contamination and decontamination of soil including pesticides
Corrosion and material surfaces
Cosmic technologies
Dermatology and venerology
Diseases and animal vermin, veterinary medicine
Diseases, pests, weeds and plant protection
Documentation, librarianship, work with information
Earth magnetism, geodesy, geography
Ecology - communities
Economics
Electrochemistry
Electronics and optoelectronics
Elementary particle theory and high energy physics
Endocrinology, diabetology, metabolism, nutrition
ENT (ie. ear, nose, throat), ophthalmology, dentistry
Environmental impact on health
Epidemiology, infection diseases and clinical immunology
Farm animal breeding and farm animal pedigree breeding
Fatigue and fracture mechanics
Fertilization, irrigation, soil treatment
Firearms, ammunition, explosives, combat vehicles
Fishery
Food industry
Forestry
General mathematics
Genetics and molecular biology
Geochemistry
Geology and mineralogy
Gynaecology and obstetrics
History
Hydrology and limnology
Hygiene
Immunology
Industrial chemistry and chemical engineering
Industrial processes and processing
Informatics
Information theory
Inorganic chemistry
Land transport systems and equipment
Legal sciences
Linguistics
Liquid mechanics
Literature, mass media, audio-visual activities
Macromolecular chemistry
Machinery and tools
Management, administration and clerical work
Medical facilities, apparatus and equipment
Metallurgy, metal materials
Microbiology, virology
Militarism
Mining industry including coal mining and processing
Morphological game parks and cytology
Municipal, regional and transportation planning
Navigation, connection, detection and countermeasure
Neurology, neuro-surgery, neuro-sciences
Non-nuclear power engineering, energy consumption and utilization
Nuclear and quantum chemistry, photo chemistry
Nuclear energy
Nuclear waste, radioactive pollution and control
Nuclear, atomic and molecular physics, accelerators
Nutrition of farm animals
Oncology and haematology
Optics, masers and lasers
Organic chemistry
Other fields of internal medicine
Other machinery industry
Other materials
Other medical fields
Paediatrics
Pedagogy and education
Pedology
Pharmacology and apothecary chemistry
Philosophy and religion
Physical chemistry and theoretical chemistry
Physiology
Plant cultivation
Plant growing, crop rotation
Plasma physics and discharge through gases
Pneumology
Political sciences
Pollution and air control
Pollution and water control
Propulsion, engines and fuels
Protection of landscape
Psychiatry, sexology
Psychology
Public health system, social medicine
Reliability and quality management, industrial testing
Safety and health protection, safety in operating machinery
Seismology, volcanology and Earth structure
Sensors, detecting elements, measurement and regulation
Sociology, demography
Solid waste and its control, recycling
Solid-state physics and magnetism
Sport and leisure time activities
Structural engineering
Surgery including transplantology
Theoretical physics
Theory and management systems
Thermodynamics
Traumatology and orthopaedics
Use of computers, robotics and its application
Zoology
Zootechnics

◇ **GRANT journal** je vědecký časopis publikující výsledky výzkumné a vědecké činnosti příjemců grantů a veřejných podpor. **GRANT journal** publikuje recenzované vědecké práce a vědecké studie. ◇ **GRANT journal** is a scientific journal, that publishes results of research and science activities of grantee. **GRANT journal** publishes original scientific articles and scientific studies.

Časopis je vydáván v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

Společenské vědy, Social sciences

Významné aspekty ošetrovateľskej starostlivosti o umierajúceho pacienta <i>Jana Cinová, Andrea Šuličová, Zuzana Novotná, Tatiana Šantová, Ľubica Derňarová, Zuzana Šimová</i>	6
Využitie ľudovej hudby, tanca a slovesnosti trnavského regiónu vo vzdelávacom procese <i>Zuzana Hubinská, Bernadeta Dzibelová</i>	11
Healthcare facilities as a soft target <i>Jitka Kosáčková, Renata Havránková, Leoš Navrátil</i>	16
Traditional culture in language for specific purposes and its teaching in the university environment <i>Andrea Molnárová, Ján Válek</i>	20
The relationship between perceived professional self-efficacy of lower secondary school teachers and “My Academic Subject” questionnaire evaluations of their teaching quality <i>Michal Novocký, Renáta Orosová, Lenka Rovňanová</i>	25
Zásady smluvního práva <i>Jiří Novotný</i>	32
Prediction-based Investment Strategies in European Bond Markets <i>Matúš Padyšák</i>	38
Dane, ako nástroj na elimináciu spotreby statkov, ktoré spôsobujú neželané externality <i>Michal Rimeš, Juraj Válek</i>	43
Vplyv ochorenia <i>Ulcus cruris venosum</i> na jednotlivé oblasti kvality života <i>Tatiana Šantová, Silvia Cibriková, Terézia Fertalová</i>	48
Association Between Self-Perceived Facial Attractiveness, Personality Traits, Self-Esteem, And Anxiety in Female University Students <i>Lenka Selecká, Dominika Doktorová, Peter Šebáň</i>	53
Well-being, Dispositional Gratitude and Dispositional Forgiveness in Adolescence and Emerging Adulthood <i>Iveta Schusterová, Ivana Žemlová</i>	59
Využitie ľudových a umelých piesní v predprimárnom vzdelávaní <i>Dominika Sondorová, Natália Kovárová</i>	65
COVID-19 Pandemic – Its Impact and Implications on HR Activities in a Transitional Economy <i>József Poór, Arnold Tóth, Botond Géza Kálmán, Zsuzsanna Szeiner</i>	71

Biovědy, Biological sciences

Evaluation of arsenic tolerance of oat (<i>Avena sativa</i> L.) <i>Veronika Kubová, Beáta Píršelová, Ludmila Galuščáková, Libuša Lengyelová, Peter Hozlár, Michaela Havrlentová</i>	81
---	----

Lékařské vědy, Medical sciences

Starostlivosť o pacienta s komplikáciami Crohnovej choroby <i>Livia Hadašová, Terézia Fertalová</i>	86
--	----

Zemědělství, Agriculture

Prítomnosť deoxynivalenolu v krmivách pre monogastrické zvieratá <i>Michaela Harčárová, Pavel Nad', Alena Hreško Šamudovská</i>	92
--	----

Informatika, Informatics

Agile management of mobile application development for the library of the scrum framework <i>Rebecca Frančáková, Patrik Flegner, Ján Kačur</i>	96
---	----

Průmysl, Industry

Príprava a stanovenie vlastností termoelektrických materiálov na báze SNSE <i>František Mihok, Karel Saksl</i>	108
Únavová odolnosť betonových mostných konštrukcií <i>Petr Miklas, Roman Šafář</i>	112
Application problems and challenges of low-temperature homogeneous combustion engines <i>Marieta Šoltéssová, Michal Puškár</i>	118

GRANT journal

◇ Společenské vědy
◇ Social sciences

Významné aspekty ošetrovateľskej starostlivosti o umierajúceho pacienta

Jana Cinová¹
Andrea Šulicová²
Zuzana Novotná³
Tatiana Šantová⁴
Lubica Derňarová⁵
Zuzana Šimová⁶

¹Fakulta zdravotníckych odborov PU v Prešove, Katedra ošetrovateľstva; Partizánska 1, Prešov 080 01; jana.cinova @unipo.sk

²Fakulta zdravotníckych odborov PU v Prešove, Katedra ošetrovateľstva; Partizánska 1, Prešov 080 01; andrea.sulicova @unipo.sk

³Fakulta zdravotníckych odborov PU v Prešove, Katedra ošetrovateľstva; Partizánska 1, Prešov 080 01; zuzana.novotna @unipo.sk

⁴Fakulta zdravotníckych odborov PU v Prešove, Katedra ošetrovateľstva; Partizánska 1, Prešov 080 01; tatiana.santova @unipo.sk

⁵Fakulta zdravotníckych odborov PU v Prešove, Katedra ošetrovateľstva; Partizánska 1, Prešov 080 01; lubica.dernarova @unipo.sk

⁶Fakulta zdravotníckych odborov PU v Prešove, Katedra ošetrovateľstva; Partizánska 1, Prešov 080 01; zuzana.simova @unipo.sk

Grant: 027PU-4/2023; K-23-108-201-01

Názov grantu: Implementácia nových technológií v liečbe pacientov s diabetes mellitus do výučby študentov zdravotníckych odborov.

Oborové zameranie: AN - Psychológia

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Počas profesionálnej kariéry sa zdravotnícky pracovník stretne asi s 2000 umierajúcimi pacientmi. Napriek tomu sa často dostáva do situácie, že nevie adekvátne odborne a prakticky reagovať. Výnimkou nie sú ani študenti lekárskeho a nelekárskeho študijných odborov, ktorí počas absolvovania študentskej praxe poskytujú zdravotnú starostlivosť aj ťažko chorým a umierajúcim pacientom. Autorky v príspevku uvádzajú do pozornosti výsledky prieskumu zameraného na postoj študentov ošetrovateľstva k poskytovaniu ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom. Na základe výsledkov prieskumu autorky konštatujú, že študenti ošetrovateľstva pri poskytovaní ošetrovateľskej starostlivosti paliatívnym pacientom vstupujú do riešenia náročných ošetrovateľských a etických problémov. Poskytovať paliatívnu starostlivosť je pre študentov náročné, tak po stránke fyzickej, ako aj emočnej.

Kľúčové slová modely umierania, ošetrovateľská starostlivosť, potreby umierajúceho pacienta.

umierajúcim pacientom poskytovaná profesionálna zdravotná starostlivosť najmodernejšou technikou, avšak mnohokrát pri jej poskytovaní absentuje aspekt blízkosti. Umierajúci pacienti sú z ošetrovateľského hľadiska najnáročnejší a mnohokrát hospitalizovaní aj na štandardných ošetrovacích jednotkách. Paliatívnu starostlivosť v rámci absolvovania klinickej výučby poskytujú okrem ďalších členov zdravotníckeho tímu aj vysokoškolskí študenti odboru ošetrovateľstvo. Poskytovanie ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom počas klinickej výučby je pre nich mnohokrát náročné po stránke fyzickej aj psychickej. Študenti vstupujú do ošetrovateľsky a eticky náročných situácií, musia zvládať aj emočnú záťaž. Niekedy môže skúsenosť s poskytovaním paliatívnej starostlivosti pôsobiť na študenta až traumatizujúco. Z tohto dôvodu je dôležité, aby všetci, ktorí poskytujú zdravotnú starostlivosť ťažko chorým a umierajúcim pacientom zvládali nie len odbornú stránku tejto špecifickej starostlivosti, ale aby rešpektovali aj etický aspekt vo vzťahu k umierajúcejmu.

ÚVOD

Problematika paliatívnej starostlivosti je v súčasnosti už intenzívne diskutovaná. Stala sa aj jedným z hlavných cieľov riešenia zdravotnej politiky. Európska asociácia paliatívnej starostlivosti (EAPC) je centrom pre všetkých, ktorí sa zaoberajú paliatívnou starostlivosťou *na úrovni vedeckej, klinickej a sociálnej*; určená je pre lekárov, sestry, sociálnych pracovníkov, psychológov, duchovných a dobrovoľníkov. Zastrešuje národné asociácie z európskych krajín, ktoré vzájomne kooperujú. WHO deklaruje rozvoj paliatívnej starostlivosti, ako jednu z prioritných oblastí rozvoja zdravotníctva a sociálnej starostlivosti. Nespochybniteľný je aj fakt, že na Slovensku pribudne denne 32 pacientov s nevyliciteľným ochorením, 135 ľudí denne zomiera a až 12 000 pacientov ročne tvorí cieľovú skupinu pre odbor paliatívnej starostlivosti. Najčastejším miestom úmrtia je nemocnica (58 %), liečebný ústav (9 %) a sociálne zariadenie (6 %). V súčasnosti je

1. UMIERANIE A SMRŤ V KONTEXTE OŠETROVATEĽSTVA

Častokrát sa umieranie a smrť tabuizuje, aj keď sa týka každého človeka. Ľudia majú tendenciu nerozprávať sa o tejto problematike, nakoľko je pre nich obťažujúca či znepokojujúca. Avšak, ak sa tejto problematike nevenuje dostatok času, stáva sa prekvapujúcou najmä vtedy, ak už niet inej cesty. O umieraní možno uvažovať, ako o niečom čo predchádza smrti, ktorá nás vždy zaskočí. Smrť je stav, ktorý nastáva po skončení života, avšak umieranie je proces, ktorého konečným završením je smrť. Umieranie je možné chápať, aj ako poslednú kapitolu života človeka, ktorá si vyžaduje špecifické etické úlohy. Tak, ako každý človek rovnako aj umierajúci človek zostáva mravne zodpovedný, nestáva sa kvôli tomu nesvojprávnu osobou. Umieranie so sebou prináša aj strach z utrpenia, strach z toho čo príde. Paliatívny pacient je nevyliciteľne chorý, ktorý trpí rôznymi príznakmi, predovšetkým bolesťou. Mnohokrát nevie prijať skutočnosť smrti a žiada pokračovať v kauzálnej liečbe, aj keď už možnosti tejto liečby sú

vyčerpané. Má právo na dôstojnú smrť, slobodnú voľbu miesta, kde zomrie a primeranú starostlivosť. Zároveň sa vedome alebo nevedome vyrovnáva s tým, že je na konci života. Je často závislý na starostlivosti, má biologické, psychické, sociálne a spirituálne problémy, stráca perspektívu, zmysel života a silu bojovať. Tento proces umierania si teda v plnej miere žiada uplatnenie filozofie paliatívnej starostlivosti, ktorá je aplikovateľná v akomkoľvek prostredí.

1.1 Modely umierania

Model umierania doma – výhodou pre umierajúceho pacienta v domácom prostredí je komfortnosť, neprítomnosť ruchu a režimu v porovnaní s oddelením. V domácom prostredí sa denný režim prispôsobuje umierajúcejmu, o umierajúceho sa starajú rodinní príslušníci, nepretržite 24 hodín denne. Zdravotnú starostlivosť v domácom prostredí umierajúcim pacientom poskytujú aj ďalší pracovníci rôznych profesií, akými sú sestry, lekári, fyzioterapeuti a ďalší. Tento model starostlivosti si vyžaduje osobnosť, ktorá je schopná zvládnuť rôzne situácie a rozhodovať sa samostatne. Pre poskytovanie starostlivosti v domácom prostredí, musia byť splnené isté podmienky. Fyzické a psychické príznaky umierajúceho musia byť stabilizované. Rodinní príslušníci by mali byť ochotní postarať sa o umierajúceho a taktiež prispôbiť sa všetkým požiadavkám, ktoré si situácia vyžaduje. Pri tejto starostlivosti často dochádza k fyzickému a psychickému vyčerpaniu rodinných príslušníkov, čo je jednou z nevýhod tohto modelu. *Inštitucionálny model umierania* – model vznikol postupným budovaním nových nemocníc. V nemocničnom prostredí sa umierajúcim poskytuje kvalitná starostlivosť prostredníctvom diagnostických a terapeutických metód. Avšak aj napriek tomu, umierajúcim chýba ľudský kontakt, ktorý je tak potrebný. Starostlivosť o umierajúceho môže negatívne pôsobiť na zdravotnícky personál, z toho dôvodu zostávajú citovo negatívni a sústreďujú sa na príbeh choroby viac, ako na osobnosť umierajúceho. V niektorých zdravotníckych zariadeniach absencia osobného prístupu k pacientovi. Negatívne na psychický stav umierajúceho pôsobí nedostatok súkromia, hluk z oddelenia alebo malo kontaktu s príbuznými. *Paliatívny model umierania* – paliatívna starostlivosť utrpenie zmiernuje a skvalitňuje život umierajúcim pacientom a ich rodinám. Zameriava sa na starostlivosť, ktorá skvalitňuje ich každodenný život. Pomáha zabezpečiť zmysluplný život aj napriek vážnej chorobe. Udržiava kvalitu života prostredníctvom praktickej pomoci rodinám pri úprave domovov, fyzickej starostlivosti o telo, duchovnej a emocionálnej podpore. Paliatívna starostlivosť začína od zistenia pokročilého ochorenia a končí ukončením smútenia pozostalých. Môže to trvať niekoľko rokov, týždňov niekedy len dni.

1.1.1 Princípy paliatívnej starostlivosti

Paliatívna ošetrovateľská starostlivosť je ošetrovateľská starostlivosť o umierajúcich a ťažko chorých pacientov. Človeka vníma celistvo so všetkými jeho biologickými, psychologickými, sociálnymi a spirituálnymi potrebami. Je kontinuálna a profesionálna, zmiernuje utrpenie, tíši bolesť, uspokojuje psychologické a spirituálne aspekty, zabezpečuje podporu a pomoc aj rodinným príslušníkom. Hlavnou úlohou je uspokojovanie všetkých potrieb umierajúcich a ťažko chorých pacientov. Zásady paliatívnej starostlivosti sú tmiť bolesti a ostatné príznaky, neurýchľovať a neodďaľovať smrť, zapájať do starostlivosti o pacienta aj psychologické a spirituálne metódy, podporovať umierajúceho, aby žil aktívne až do smrti, podporovať rodinných príslušníkov s vyrovnaním sa s novo vzniknutou a veľmi náročnou situáciou, kolektívnym prístupom riešiť potreby umierajúceho a jeho rodinných príslušníkov, zvýšiť kvalitu života, čím sa kladne môže

ovplyvniť progres ochorenia. Súčasťou paliatívnej starostlivosti je *terminálna starostlivosť*, ktorá je poskytovaná v posledných dňoch a hodinách pred úmrtím. Paliatívna starostlivosť vníma človeka, ako biologickú, psychologickú, sociálnu a spirituálnu bytosť, teda vníma človeka holisticky so všetkými jeho potrebami. Umieranie chápe ako proces, ktorý je prirodzený. Na Slovensku je od apríla 2020 v platnosti štandard *Komplexný ošetrovateľský manažment pacienta v paliatívnej starostlivosti*, ktorý vymedzuje postupy komplexnej ošetrovateľskej starostlivosti. Vymedzuje nie len inštitucionálnu starostlivosť, ale aj domácu ošetrovateľskú starostlivosť a všade tam, kde je poskytovaná ošetrovateľská starostlivosť a dochádza ku kontaktu medzi sestrou a umierajúcim pacientom.

1.2 Potreby umierajúceho pacienta

V starostlivosti o umierajúceho je dominantná úľava a liečba príznakov. Vytvára priestor pre pacienta a jeho príbuzných pre rozhodovanie o zdravotnej starostlivosti v spolupráci s lekárom. V poskytovaní paliatívnej starostlivosti je podstatným nástrojom komunikácia. Nie vždy sa pacient a jeho príbuzní vedú vyrovnávať s pocitmi, ktoré súvisia s blížiacou sa smrťou a práve tomu majú komunikačné zručnosti napomôcť, aby sa tie pocity zvládali lepšie. Z toho vyplýva, že paliatívna starostlivosť je plná emócií a pri jej poskytovaní, je takmer nemožné neprísť do osobného kontaktu s pacientom. Starostlivosť v terminálnej fáze ochorenia je poskytovaná holisticky, zahŕňa biologickú, psychologickú, sociálnu a spirituálnu oblasť. Sestra poskytuje ošetrovateľskú starostlivosť umierajúcim pacientom v zmysle holistického vnímania pacienta a zohľadňuje fakt, že v terminálnej fáze ochorenia sa potreby umierajúceho pacienta menia. Úlohou sestry je teda včasne identifikovať aktuálne problémy pacienta, prípadne potenciálne riziká pri uspokojovaní potrieb. Pri uspokojovaní *biologických potrieb* sa sestra zameriava na odstránenie a zmiernenie príznakov, ktoré sa často u týchto pacientov vyskytujú a sú nimi bolesť, neschopnosť udržať moč a stolicu. Je potrebné uspokojiť u umierajúceho pacienta potrebu výživy, príjmu tekutín, spánku, aktivity a pohybu. Proces umierania a následnej smrti má veľký vplyv na psychiku pacienta. Umierajúci pacienti pociťujú strach a obavy z neznámych, z toho čo ich čaká. Pociťujú kombináciu emócií, aby sa dokázali vyrovnávať s nevyhľaditeľnou chorobou. Medzi *psychické potreby*, ktoré umierajúci pacienti pociťujú patrí potreba autonómie, pravdivosti, potreba rešpektovania ľudskej dôstojnosti, možnosť seberealizácie a potreba zmysluplnosti. Sesterské intervencie v rámci uspokojovania psychologických potrieb spočívajú v neustálom vypočutí pacienta a empatickom rozhovore. Veľmi dôležité je rešpektovanie dôstojnosti pacienta pri vykonávaní každej intervencie. Nakoľko je človek tvor spoločenský, tak aj uspokojovanie sociálnych potrieb má svoj význam, nakoľko nikto nechce umierať sám. V posledných chvíľach života je prítomnosť rodiny alebo blízkej osoby veľmi dôležitá. Zásadnou súčasťou vnímania nevyhľaditeľnej choroby je spiritualita. *Spirituálne potreby* má každý človek bez rozdielu či je veriaci alebo nie. Spiritualita kladie otázky zmyslu, existencie ľudskej osobnosti. Pri poskytovaní ošetrovateľskej starostlivosti je dôležité rešpektovať vierovyznania a náboženskú slobodu.

2. ANALÝZA PARCIÁLNYCH VÝSLEDKOV PRIESKUMU

2.1 Prieskumný problém, cieľ, vzorka respondentov a metodológia prieskumu

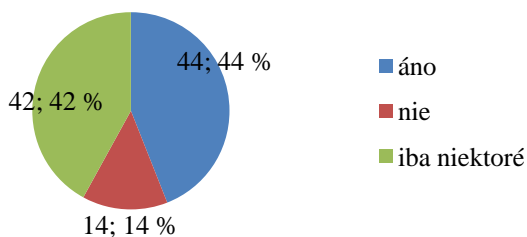
Realizovaný prieskum, ktorého sa celkovo zúčastnilo 100 vysokoškolských študentov 2. a 3. ročníka dennej formy odboru ošetrovateľstvo - bakalárskeho stupňa štúdia bol zameraný na ich

postoj k poskytovaniu ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom. Parciálnymi cieľmi prieskumu bolo zistiť postoj respondentov k problematike umierania a smrti; poukázať na najčastejšie emócie, ktoré respondenti pociťovali pri poskytovaní ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom; identifikovať najnáročnejšiu oblasť v rámci uspokojovania potrieb umierajúcim pacientom z pohľadu respondentov; identifikovať najnáročnejšie ošetrovateľské výkony súvisiace s poskytovaním ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom; zistiť, s akými najčastejšími etickými problémami boli respondenti konfrontovaní počas študentskej klinickej praxe v súvislosti s poskytovaním ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom. Prieskum bol realizovaný využitím metódy neštandardizovaného dotazníka, ktorý bol respondentom administrovaný online a konštruovaný celkovo z 23 položiek.

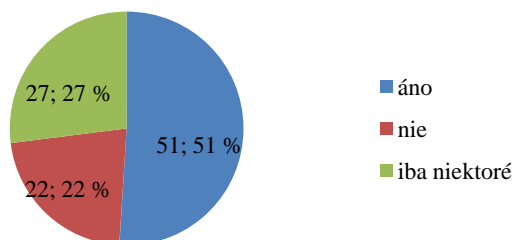
2.2 Kvantitatívna analýza významných prieskumných zistení a diskusia

Tabuľka 1 Postoj respondentov k vnímaniu smrti a umierania

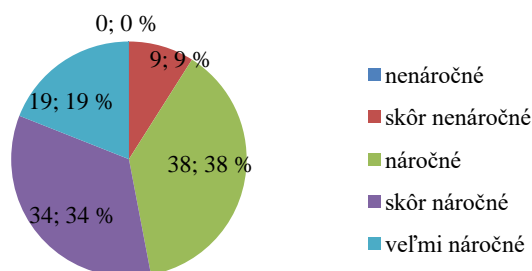
Možnosť odpovede	Počet (n)	Percentá (%)
<i>prirodzená súčasť života</i>	71	54
<i>bolesť, utrpenie</i>	29	22
<i>nezaoberám sa touto otázkou</i>	3	2
<i>zmiešané pocity</i>	25	19
<i>nemám názor</i>	1	1
<i>uvedte iné</i>	2	2



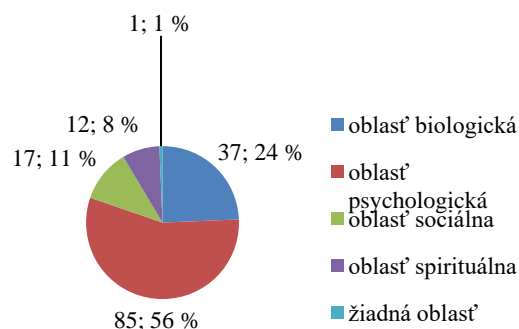
Graf 1 Vedomosti respondentov o právach umierajúcich



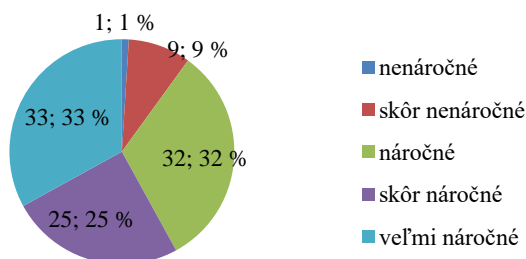
Graf 2 Vedomosti respondentov o fázach umierania



Graf 3 Náročnosť poskytovania ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom



Graf 4 Náročnosť uspokojovania jednotlivých oblastí potrieb



Graf 5 Náročnosť určenia fázy umierania

Tabuľka 2 Vnímanie náročnosti ošetrovateľských výkonov

Možnosť odpovede	Počet (n)	Percentá (%)
<i>hygienická starostlivosť</i>	41	15
<i>podávanie stravy</i>	48	17
<i>aplikácia liekov</i>	29	11
<i>odber biologického materiálu</i>	43	16
<i>komunikácia s umierajúcim pacientom</i>	75	27
<i>komunikácia s príbuznými pacienta</i>	38	14
<i>uvedte iné</i>	0	0

Tabuľka 3 Najčastejšie emócie zo strany respondentov pri poskytovaní ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom

Možnosť odpovede	Počet (n)	Percentá (%)
<i>smútok</i>	75	47

<i>hnev</i>	16	10
<i>empatia</i>	63	39
<i>zlosť</i>	5	3
<i>žiadne emócie</i>	2	1

Tabuľka 4 Najčastejšie vnímané etické problémy pri poskytovaní ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom

Možnosť odpovede	Počet (n)	Percentá (%)
<i>nevhodná komunikácia zdravotníckych pracovníkov s umierajúcim pacientom</i>	65	25
<i>nevhodná komunikácia zdravotníckych pracovníkov s rodinou, príbuznými umierajúceho</i>	30	12
<i>nedostatočný manažment tíšenia bolesti</i>	34	13
<i>nedôstojné zaobchádzanie s umierajúcim pacientom zo strany zdravotníckych pracovníkov</i>	58	23
<i>nedôstojné zaobchádzanie s umierajúcim pacientom zo strany rodiny</i>	12	5
<i>nerespektovanie práv ťažko chorých a umierajúcich pacientov</i>	29	11
<i>oznamovanie nepriaznivej diagnózy v prítomnosti iných ľudí</i>	27	11

Tabuľka 5 Najnáročnejšie uspokojované potreby biologickej oblasti

Možnosť odpovede	Počet (n)	Percentá (%)
<i>potreba výživy</i>	52	20
<i>potreba príjmu tekutín</i>	47	19
<i>tíšenie bolesti</i>	62	24
<i>potreba spánku</i>	13	5
<i>potreba aktivity/pohybu</i>	31	12
<i>potreba hygienickej starostlivosti</i>	49	19
<i>žiadna z potrieb</i>	3	1

Tabuľka 6 Najnáročnejšie uspokojované potreby psychologickej oblasti

Možnosť odpovede	Počet (n)	Percentá (%)
<i>potreba bezpečia, istoty</i>	54	31
<i>potreba zachovania ľudskej dôstojnosti</i>	50	29
<i>potreba rešpektu</i>	30	17
<i>potreba lásky a úcty</i>	32	18
<i>žiadna z potrieb</i>	8	5

Tabuľka 7 Najnáročnejšie uspokojované potreby sociálnej oblasti

Možnosť odpovede	Počet (n)	Percentá (%)
<i>potreba prítomnosti blízkej osoby</i>	62	51
<i>uspokojovanie potreby komunikácie</i>	53	43
<i>žiadna z potrieb</i>	15	6

Tabuľka 8 Najnáročnejšie uspokojované potreby spirituálnej oblasti

Možnosť odpovede	Počet (n)	Percentá (%)
<i>potreba zmyslu života</i>	77	67
<i>potreba prítomnosti kňaza/prijatia sviatostí</i>	23	20
<i>žiadna z potrieb</i>	15	13

2.3 Diskusia

Poskytovanie ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom je neoddeliteľnou súčasťou teoretickej a praktickej výučby študentov lekárskeho a nelekárskych študijných odborov. Na základe analýzy údajov dotazníka konštatujeme, že respondenti nášho prieskumu vnímajú umieranie a smrť, ako prirodzenú súčasť života, čo hodnotíme, ako pozitívny fakt, a to aj napriek skutočnosti, že niektorí respondenti sa otázkou smrti a umierania vôbec nezaobierajú. Marková (2010) uvádza, že to, ako sestry vnímajú umierajúceho pacienta, často ovplyvňuje ich prvý kontakt s umierajúcim pacientom, ktorý často prichádza počas ich študentskej praxe. Autorka ďalej uvádza, že na základe výsledkov výskumu z 30 sestier, iba 1 sestra si svoj zážitok s umierajúcim pacientom nepamätala. Z výsledkov nášho prieskumu ďalej uvádzame, že respondenti sú erudovaní v oblasti problematiky umierania. Avšak náročné je pre nich určiť fázu umierania, v ktorej sa umierajúci pacienti nachádzali. Z výsledkov analýzy tiež konštatujeme, že študenti sú emočne vyťažení počas poskytovania paliatívnej ošetrovateľskej starostlivosti, najčastejšie pociťujú smútok. Je potrebné, aby študenti boli pripravení poskytovať ošetrovateľskú starostlivosť ťažko chorým a umierajúcim pacientom po stránke praktickej, ale je dôležitá aj ich osobnostná pripravenosť a emočná zrelosť. Tiež sme zistili, že za najnáročnejšiu oblasť v rámci uspokojovania potrieb ťažko chorým a umierajúcim pacientom určili respondenti oblasť psychologickú, za najmenej náročnú oblasť spirituálnu. Ďalej sme zistili, že v rámci biologickej oblasti respondenti určili potrebu tíšenia bolesti, ako najnáročnejšie uspokojovanú potrebu. V rámci psychologickej oblasti respondenti uviedli, ako najnáročnejšiu potrebu bezpečia a istoty. V sociálnej oblasti uviedli, ako najnáročnejšiu uspokojovať potrebu prítomnosti blízkej osoby. Cinová, Ondriová (2012) poukazujú na fakt, že paliatívny pacient je ošetrovateľsky náročnejší. Z výsledkov analýzy nášho prieskumu sme zistili, že respondenti považujú za najnáročnejšie pri poskytovaní ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom zvlášť komunikáciu. Kabelka (2017) zdôrazňuje, že komunikácia v paliatívnej ošetrovateľskej starostlivosti je základom ošetrovateľskej starostlivosti. Cinová a Ondriová (2012) apelujú na to, že neoddeliteľnou súčasťou paliatívnej starostlivosti je zachovanie úcty ku každému človeku. Z výsledkov analýzy nášho prieskumu vyplýva, že respondenti považujú, ako najčastejší etický problém pri poskytovaní ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom nevhodnú komunikáciu zdravotníckych pracovníkov s umierajúcim pacientom, čo považujeme za negatívne zistenie.

2.4 Odporúčania pre prax

Na základe výsledkov analýzy navrhujeme odporúčania pre *vzdelávacie inštitúcie*: výraznejšie sa zamerať u vysokoškolských študentov nelekárskych študijných programov ošetrovateľstva na nácvik verbálnej a neverbálnej komunikácie s umierajúcimi pacientmi; počas vedenia klinických cvičení apelovať na študentov k vnímaniu špecifických potrieb umierajúcich pacientov, a tým prispôsobiť efektívnejšiu ošetrovateľskú starostlivosť umierajúcim pacientom; v rámci výučby študentov ošetrovateľstva, využívať na riešenie ošetrovateľských a etických problémov u ťažko chorých a umierajúcich pacientov cvičné kazuistiky v rámci virtuálneho prostredia; organizovať na akademickej pôde prednášky, semináre, workshopy zamerané na problematiku paliatívnej ošetrovateľskej starostlivosti a pre *vysokoškolských študentov v študijnom odbore ošetrovateľstvo*: uvedomiť si potrebu byť erudovaný v oblasti poskytovania ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým a umierajúcim pacientom; pre kvalitné poskytovanie ošetrovateľskej starostlivosti počas absolvovania klinickej praxe; byť etický vnímavý pri poskytovaní ošetrovateľskej starostlivosti ťažko chorým

a umierajúcim pacientom; poznať špecifické potreby umierajúcich pacientov a poskytovať ošetrovateľskú starostlivosť ťažko chorým a umierajúcim pacientom so zreteľom na špecifické potreby umierajúcich pacientov; poznať práva a fáza umierania umierajúcich pacientov a následne ich rešpektovať v klinickej praxi; počas klinickej študentskej praxe spracovávať ošetrovateľské kazuistiky zamerané aj na pacientov v terminálnych fázach ochorenia.

3. ZÁVER

Paliatívna starostlivosť je poskytovaná tým najkrehkejším pacientom, ktorí si vyžadujú láskavé slovo, blízkosť, empatiu, dôstojné zaobchádzanie nevyvímajúc uspokojovanie potrieb, ktoré sú na konci života odlišné a špecifické. Náročnosť poskytovania paliatívnej starostlivosti spočíva v prispôbení ošetrovateľskej starostlivosti jednotlivým špecifickým potrebám umierajúcich pacientov. Tak, ako je náročné poskytovanie paliatívnej starostlivosti pre zdravotníckych pracovníkov, niet pochyb, že je náročné aj pre študentov ošetrovateľstva, ktorí sú uplatňovaním filozofie paliatívnej starostlivosti konfrontovaní už počas absolvovania študentskej klinickej praxe. Z tohto dôvodu je potrebné, aby sa v rámci vzdelávania budúcich zdravotníckych pracovníkov oveľa intenzívnejšie apelovalo na ich profesionálnu odbornú prípravu, nevyvímajúc tiež formovanie ich osobnostných a charakterových čŕt či etickej vnímavosti.

Zdroje

1. ANDRÁSI, I. a kol., 2015. *Spirituálne potreby pacientov v paliatívnej starostlivosti*. Martin: Osveta. ISBN 978-80-8063-441-4.
2. BUJŇÁKOVÁ, D. 2023. Umieranie v kontexte ošetrovateľskej starostlivosti. PU v Prešove, Fakulta zdravotníckych odborov, Bakalárska práca: Konzultant. PhDr. Mgr. Jana Cinová, PhD., 52 s.
3. CINOVÁ, J., ONDRIOVÁ, I., 2012. *Hodnotenie paliatívnej starostlivosti*. Košice: vydal Viliam Ščavnický, s. 116. ISBN 978-80-971061-0-2.
4. DÁVIDEKOVÁ, M., 2010. *Dôstojnosť zomierajúceho človeka*. In: Paliatívna medicína a liečba bolesti: zborník prednášok z 5. ročníka medzinárodnej konferencie hospicovej a paliatívnej starostlivosti [online]. Trnava: Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce, s. 52-53 [cit. 2022-10-22]. Dostupné z: <https://www.solen.sk/storage/file/article/655a5e70d5133fc426b095d1c5fba092.pdf#page=40>.
5. ELIAŠOVÁ, A., CUPEROVÁ, J. a kol., 2016. *Východiská v ošetrovateľstve 2*. Lipovce pri Prešove: A- print, s. 158. ISBN 978-80-89721-11-5.
6. FAJČÁKOVÁ, E., 2020. *Postoj človeka k zomieraniu a smrti v 21. storočí*. In: Zdravotno-sociálne a ošetrovateľské aspekty civilizačných ochorení: zborník z VI. Medzinárodnej vedeckej konferencie [online]. Warszawa: Collegium Humanum – Szkoła Główna Menedżerska, s. 50 [cit. 2022-10-24]. Dostupné z: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/38263/1/zborn%C3%ADk%202020%20online.pdf#page=41>.
7. KELNAROVÁ, J., 2007. *Tanatologie v ošetrovateľstve*. Brno: Nakladatelství Littera. ISBN 978-80-85763-36-2.
8. KMEŤOVÁ, G., SLAMKOVÁ, A., FABIANOVÁ, Z., 2019. *Komplexný ošetrovateľský manažment pacienta v paliatívnej starostlivosti (u dospelých)* [online], s. 1-2 [cit. 2022-11-9]. Dostupné z: [KOM_pacienta_v_paliativnej_starostlivosti_u_dospelych.pdf](#).
9. MARKOVÁ, M., 2010. *Sestra a pacient v paliatívnej starostlivosti*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3171-1.
10. ONDRIOVÁ, I. a kol., 2021. *Etické reflexie zdravotníckej praxe*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove. ISBN 978-80-555-2884-7.
11. ONDRIOVÁ, I. a kol., 2015. *Vybrané kapitoly zo zdravotníckej etiky*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove. ISBN 978-80-555-1507-6.
12. ŠPATENKOVÁ, N. a kol., 2014. *O posledných veciach človeka*. Vybrané kapitoly z thanatologie. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-138-4.

Využitie ľudovej hudby, tanca a slovesnosti trnavského regiónu vo vzdelávacom procese

Zuzana Hubinská¹
Bernadeta Dzibelová²

¹ Katedra hudby, Pedagogická fakulta, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre; Dražovská 4, 949 01 Nitra; zhubinska@ukf.sk

² Katedra hudby, Pedagogická fakulta, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre; Dražovská 4, 949 01 Nitra; bernadeta.durdyova@gmail.com

Grant: VI/1/2022

Název grantu: Tanečné divadlo ako výrazový prostriedok k rozvíjaniu pedagogických a interpretačných spôsobilostí

Oborové zamčrenie: AM – Pedagogika a školství

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Ľudové umenie je osobitná oblasť, v ktorej dochádza k prepojeniu spevu, tanca, výtvarníctva, slovesnosti a hudby. V súčasnosti môžeme sledovať akési znovuzrodenie ľudových hodnôt. Ľudia si uvedomujú dôležitosť, význam a jedinečnosť slovenskej ľudovej kultúry vnímajúc ju ako zdroj inšpirácie, ktorý treba zachovávať a chrániť. Predkladaný príspevok sa zaoberá využitím ľudového umenia, s dôrazom na trnavský región, v edukačnom procese základnej umeleckej školy. Okrem stručnej charakterizácie ľudového umenia trnavského regiónu približuje realizovaný výskumu zameraný na uplatnenie prvkov ľudovej kultúry trnavského regiónu v oblasti interpretácie ľudovej piesne a jej praktické využitie vo vzdelávacom procese.

Kľúčové slová Ľudové umenie trnavského regiónu, ľudová pieseň, vokálne zručnosti, edukačný proces.

1. ĽUDOVÉ UMENIE TRNAVSKÉHO REGIÓNU

Tradičná ľudová kultúra je výsledkom materiálnych a nemateriálnych produktov ľudskej činnosti, ktoré našli svoje miesto v bežných spoločnostiach. Tieto pospolitosti na Slovensku tvorili najmä roľníci, remeselníci a robotníci. Ako celistvý a pretrvávajúci systém začala postupne zanikať kvôli modernizácii spoločnosti, avšak jej rozmanité javy sa aj napriek negatívnejmu dopadu technického rozvoja stali zdrojom kultúrnej a humanitnej identity. Označujeme ich teda ako prejavy lokálneho, regionálneho alebo národného kultúrneho dedičstva (Morongová, online).

Dôležitou súčasťou charakteristiky regiónu je jeho historický, hospodársky a kultúrny aspekt (Móži, 2005, s. 11). Trnavský región sa vyznačuje bohatou históriou, duchovným i kultúrnym životom. Je regiónom vzdelania, dobrého chleba a vína, ktorý sa rozprestiera v juhozápadnej časti Slovenskej republiky. Na území Trnavského kraja sa spájajú rôznorodé kultúrne oblasti Záhoria, Považia a Žitného ostrova, ktoré sú zároveň silne ovplyvnené civilizáciou susedných krajín a národov (Kolektív autorov, s. 34). Kraj sa delí na sedem okresov – Dunajská streda, Galanta, Hlohovec, Piešťany, Senica, Skalica a Trnava. Počtom obyvateľov je Trnavský kraj najmenší zo všetkých krajov a patrí k staršie osídleným častiam Slovenska (Mikuš, 2012, s. 9 – 11). Centrom Trnavského kraja je starobylé mesto Trnava. Významnou súčasťou Trnavského kraja sú vlastivedné a mestské múzeá, ktoré približujú históriu, ľudové

tradičie a prírodu (Kolektív autorov, s. 56). Ich význam podnecuje aj bohatá ponuka rôznych podujatí a aktivít počas celého roka. V oblasti ľudovej kultúry sú to napríklad medzinárodná prehliadka Trnavská brána alebo Tradičný trnavský jarmok, ktorého súčasťou sú ľudoví remeselníci. Pre Trnavskú rovínu je charakteristická tvrdá výslovnosť s bohatým regionálnym slovníkom (Jančovič, Keszlerová, Mariňáková, online). Ľudové tradície vedú obohatiť kultúru v každom mesiaci, kedy okrem tradičných výročných a rodinných zvyklostí vytvárajú priestor pre nové slávnostné príležitosti (Melišková, 2012, 191). Spoločensko-ekonomické podmienky trnavského regiónu umožnili rozvoj folklórnych kolektívov, boli to najmä detské súbory, dedinské spevácke skupiny a folklórne súbory, ktoré sa zameriavali na zachovávanie a prezentáciu miestnych tradícií (Neznámi autor, online). Vďaka svojej iniciatíve sa stali významným kultúrnym javom a dodnes sú súčasťou tradície ako relatívne pevné celky (Melišková, 2012, s. 195).

1.1 Hudobný folklór

Ľudové piesne Trnavskej roviny majú spravidla anonymný pôvod, sú charakteristické jednoduchou štruktúrou a ústnym tradovaním (Kiliánová, G., online). V piesňach sa často spomínajú životodarné sily prírody, kedy sa prijímali plody zeme a prejavoval sa vzťah k prírode (Móži, 2005, s. 56 – 57). V ľudových piesňach majú svoje miesto obľúbené symboly krásy, dobra, lásky a obrady, stelesnené prostredníctvom kvetov, vtáctva, či rôznych plodín. Priamou symbolikou k poslucháčom prehovárajú piesne *Vilecelo ftáča* (Abrahám), *Veje viator* (Špačince), *Vilecel sokol* (Paderovce), *V zelenom hájičku* (Malženice), *V svatokaterínskem háji* (Jaslovské Bohunice), *V orešanském kosteličku* (Horné Orešany), *F prostred Ameriky* (Vrbové). Priam rozprávkové situovanie deja prinášajú piesne *Za horami, za dolami* (Boleráz), *F šírem poli hruška* (Paderovce), *Hej, pod smolinským zámkom* (Smolenice), *Kebich bola jako húska* (Zeleneč). Vývoj spoločenského vedomia ľudových piesní trnavského regiónu nachádzame v súčasnosti v rôznych spevníkoch jednotlivých období, tzv. mladšie piesne sú piesne s ľubostnou tematikou, žartovné, regrútske, dialogické, na počúvanie, tanečné a iné. Radosť, smútok, nádej a láska dominujú v starých aj nových piesňach. V svadobných piesňach sa vyskytuje symbol kohúta, ktorý znázorňuje ráno, svetlo, plodnosť a silu. Ruža, zelený vienok a jablko sú obvyklými symbolmi dievčenskej čistoty, nevinnosti a výnimočnej krásy (Móži, 2005, s. 54 – 55). Jarné

piesne nás vtiahnu do rôznych tradícií (veľkonočné sviatky, vynášanie Moreny atď.), ktoré sú symbolom radosti, hojnosti a veselosti (Medved', online).

1.2 Tanečný folklór

Tradičný ľudový tanec je charakteristickým tanečným a pohybovým umením, predovšetkým vidieckeho obyvateľstva, ktorého predchodcovia boli v minulosti roľníci, pastieri a remeselníci. (Neznámi autor1, online). Pre trnavský región sú typické najmä tance roľníckej kultúry ako *vyhadzovaná*, *vrtená*, *kováčsky*, *čižmarský* či *fašiangový* (Móži, 2005, s. 51). *Vyhadzovaná* je krúťivý párový tanec starého štýlu s improvizácnym charakterom. Jeho štruktúra pozostáva z viacerých tanečných dielov – predspev či rozkaz tanečníka pred muzikou, cifrovanie partnerov, párové krútenie a dvíhanie partnerky. *Vrtená* je párový krúťivý tanec starého štýlu, ktorý pozostáva z predspevu tanečníka a privolanie partnerky, vrtenie dievčaťa a cifrovanie mládenca (Neznámi autor2, online). *Kováčsky* tanec je pracovný tanec znázorňujúci prácu kováča. *Fašiangový* tanec mládenca tancujú po kruhu držiac sa za palice (Kiliánová, G. a kol., online). Ďalej sú to tance viažuce sa k spevom, ako napríklad *Cez Verešvár drobná hradska*, *Janičko žitko seče*, *Zavrc sa mi zavrc*. Ďalšie prejavy spadajúce do tejto oblasti sú tanečné hry a dramaticko-tanečné formy (Némethová, s. 1).

1.3 Slovesný folklór

Slovesný folklór stvárnajú slovesné, slovesno-dramatické, ústne i písané prejavy ľudovej tradície. Pozostáva z niekoľko základných druhov a žánrov ako sú príslovia, porekadlá, pranostiky, hádanky, rozprávky, povesti, legendy, rozprávania zo života a anekdoty. Svojrážnu skupinu tvorí ľudové a bábkové divadlo. V rodinnom a kalendárnom obradovom folklóre majú významnú funkciu dramatické výstupy, zaklínania, zariekania a vinše (Neznámi autor1, online). Viac zvykosloví sa viaže na jesenné a zimné obdobie (Ferenčíková, 2014, s. 5). Špecifický druh folklóru predstavujú rozmanité výročné obyčaje – Mikuláš, Štedrý deň, Štefan, Tri krále, „topenie“ Moreny, Na Ondreja atď. Počas týchto činností sa hovoria riekanky, spievajú jednoduché piesne a tancujú sa tance prislúchajúce konkrétnej tradícii (Móži, 2005, s. 57). Príklad riekanky a vyčítanky Trnavskej roviny:

„Fuki muki, dajte múki,
Tri lopatki na oplatki a tú štvrtú orechov,
Bereme to do mechov.“

„Enten tínus, maraka tínus,
apatika, rapatika, en ten, tus!“

1.4 Výtvarný folklór

Trnavský región tvorí svojrážnu symbiózu vysoko rozvinutého profesionálneho výtvarného prejavu s bohatým ľudovým umením, ktorého súčasťou je architektúra, domáca výroba (zhotovovaniu ľudových nástrojov sa bližšie venuje Sondorová, D. 2022. Tvorba učebných pomôcok zameraných na rozvoj hudobnosti a ich uplatnenie v praxi. In: *Grant journal*, roč. 11, č. 1, s. 60-64) a ľudové remeslá všetkých druhov a materiálov (Siváček, 1980, s. 4). Výtvarné vlohoby obyvateľstva regiónu sa okrem keramiky výrazným spôsobom prejavili aj v ľudovom ošatení. V súvislosti s odevom sa vyvíjala špecifická trnavská výšivka, napr. vyšívanie zlatom cez kartón, aplikácia na tyľ, šité výplne – gate, vyšívanie farebnými perličkami (Mikuš, 2012, s. 200). Obce od Nového Mesta nad Váhom po Piešťany mali oblečenie známe pod názvom piešťanský

kroj. Patrí k jedným z najbohatšie zdobených krojov západného Slovenska s pokročilou vyšivačskou technikou (Šmýkal, 2019, online).

Vďaka svojrážnemu zdobeniu a estetike dosahovanej vyšivacími technikami a motívmi sa zaraďuje ľudový odev trnavskej oblasti medzi dekoratívnejšie kroje na Slovensku. Príznačnou črtou trnavského kroja boli a dodnes sú rukávce, ku ktorým sa ku koncu priväzovali bohato riasené volány – tacle zdobené výšivkou a čipkou. Okolo krku sa uväzoval zlatou a striebornou niťou vyšívaný volán – krézel so širokou paličkovanou alebo strojovou čipkou. K drahším materiálom časti kroja patrí pruceľ, ktorý bol predovšetkým z brokátu s veľkými farebnými kvetmi pretkávanými zlatou niťou. Ďalej to boli súkenné sukne, ktoré sa dávali šiť zo súkna zelenej, modrej alebo čiernej farby. Mužský odev sa skladal z košeľe z jemného bavlneného plátna, ktorej rukávy boli taktiež bohato zdobené výšivkou a čipkou. Nohavice boli úzkeho strihu, čiernej farby a okolo rázporkov bývali našité čierne alebo tmavomodré ozdobné šnúry podšité bielym flanelom. Mužským doplnkom bol malý klobúk s okrúhlym dnom zdobený perami, mašľou či stuhami. Typickou obuvou žien i mužov boli čierne kožené čizmy s tvrdými sarami na nízkom opätku (Zajíčková, 2009, s. 5 – 9).

2. VYUŽITIE FOLKLÓRNYCH PREJAVOV TRNAVSKEJ OBLASTI V EDUKAČNOM PROCESE

„Rozvoj tvorivosti je nenahraditeľnou súčasťou osobnostného, kognitívneho a emocionálneho vývinu dieťaťa. Aby tento rozvoj nastal, je potrebné zamerať sa na metódy a formy vzdelávania, ktoré k tomu prispievajú“ (Sondorová, 2020, s. 866), v našom prípade teda cez rôzne formy ľudového umenia. Dôležitou súčasťou edukačného procesu na hodinách hudobného odboru v ZUŠ je tradičná ľudová a regionálna výchova, prostredníctvom ktorej sa formuje postoj žiakov k ľudovej hudbe a k ľudovým tradíciám. Významnou zložkou regionálnej výchovy je slovesný a hudobno-vokálny folklór. Z tohto dôvodu sme sa rozhodli realizovať výskum, ktorý sme zamerali na oblasť trnavského regiónu, konkrétne Trnavského kraja a mesta Trnava. Túto špecifickú ľudovú kultúru sme sprítomnili rôznymi prvkami ľudového umenia – ľudové piesne, tance, kroje, vyčítanky, riekanky, hádanky, príslovia, porekadlá, ktoré sme zakomponovali do vyučovacieho procesu tak, aby žiak porozumel hudobným zákonitostiam, dokázal ich aplikovať do estetickkej reality vlastnou tvorivosťou a aby vzdelávanie a výchova poskytovali okrem informácií aj zážitok nadobudnutý v aktivitách (Gajdošíková Zeleiová, 2010, s. 42).

Cieľ výskumu

Cieľom výskumu bolo overiť vplyv ľudových prejavov trnavského regiónu a s nimi spojených aktivít na úroveň vokálnych zručností v oblasti interpretácie ľudovej piesne – dychová technika, funkčná artikulácia, interpretácia vo vzťahu s pohybom, žiakov základnej umeleckej školy.

Charakteristika výskumnej vzorky

Výskum prebiehal v Súkromnej základnej umeleckej škole v Červeníku v rámci hudobného odboru – predmet Spev, výskumnú vzorku tvorili traja žiaci (tri dievčatá vo veku 9, 10, 14 rokov). S vybranými žiakmi sme sa stretávali na hodine spevu raz do týždňa v časovom rozpätí 45 minút. Vyučujúcim bola Bc. Bernadeta Dzibelová.

Metódy výskumu

Výskum sme realizovali metódou prípadovej štúdie, ktorá umožňovala zachytiť zložitosti, detaily a vzťahy odohrávajúce sa vo vybranom prostredí. Na zber dát sme použili metódy: štruktúrované pozorovanie – pozorovacie hárky, konštantná komparácia – vstupný a výstupný objekt. Základ komparovania tvorilo systematické známkovanie žiakov na stupnici 1 – 5, v každej skúmanej oblasti (vokálne zručnosti, funkčná artikulácia, interpretácia vo vzťahu s pohybom) pričom známka 1 zastupuje vynikajúci výkon a známka 5 nedostatočný výkon žiaka. Výhodiskom spracovania výsledkov výskumu bola kvalitatívno-kvantitatívna zmiešaná stratégia.

2.1 Pribeh výskumu

September

Na začiatku sme žiakom prostredníctvom rozhovoru, fotografií a videozáznamov predstavili oblasť trnavského folklóru. Vybrané piesne, s ktorými budú počas výskumu pracovať, sme žiakom predstavili metódou priamej demonštrácie - vlastnou interpretáciou (klavír, spev), pričom sme ku každej piesni uviedli krátky komentár. Spoločným prespievaním zadanej piesne sme overili, či je pre žiaka vhodná z hľadiska rozsahu, náročnosti a charakteru. Popri osvojovaní si vybranej skladby sme žiakov zoznámili aj s inými piesňami viazucimi sa k ročným obdobiam, zvykom, či tradíciám trnavského regiónu, podľa ktorých sme tvorili rôzne aktivity na rozvoj skúmaných oblastí. Artikulačné cvičenia sme rozvíjali pravidelným cvičením riekaniek a vyčítaniek. Na základe týchto aktivít si mohli žiaci všimnúť a uvedomiť hudobné špecifiká jednotlivých období na konkrétnych príkladoch (ako sa v každom období mení melódia, slová, tempo alebo hudobný doprovod skladby). Ku každej piesni mali žiaci pripravené aj doplnujúce úlohy – rozprávať o nálahe piesne, identifikovať jej základný tón či v akom takte je napísaná.

Október

Okrem realizácie bežne zaužívaných technických cvičení zameraných na rôzne sféry vokálnych zručností sme do procesu s príchodom jesenného obdobia zakomponovali aj niektoré zvyky a tradície vychádzajúceho z folklórnych prejavov trnavského regiónu. Preto sme sa rozhodli zrealizovať tzv. obchádzky na „Šechsvatích“, na ktoré sa viaže riekanka: „*Dajte nám, dajte, na Šechsvatích trucle, bamburicu, krumple.*“ Pred príchodom zimy na Šimona a Judy (28. október) sa hovorilo: „*Šimon a Judy vihánajú baču z búdi.* So žiakmi sme v tomto mesiaci pracovali na správnom vokálnom nastudovaní piesne a opravovaní chýb. V rámci poslednej vyučovacej hodiny sa žiaci zoznámili s vybranými ľudovými tancami – *Kalamajka tancuje, Ket som bola malá, Majerán, majerán.* Návrik bol zameraný na rozpochybovanie tela a voľnejší pohyb pri interpretácii.

November – vstupný koncert

V prvej polovici mesiaca sme na začiatku hodiny opakovali naučené tance, pre zlepšenie pohybovej interpretácie. Ďalej mali žiaci v tomto mesiaci dokázať vyjadriť obsah a význam piesne na základe osvojených vokálnych zručností z predošlých mesiacov. Nemali by vnímať pieseň ako na začiatku, teda len z melodického a textového hľadiska, ale už ako celok, ktorý je možné výrazovo spracovať. Cieľom bolo spamäti predniesť ľudovú pieseň pred publikom na základe osvojených vokálnych zručností, artikulácie a pohybu. Prednes skladby pred verejnosťou je iný ako prednes na hodinách spevu. Je to náročná skúška procesu prípravy vlastnej interpretácie piesne. Výstupy všetkých žiakov sa audiovizuálne zaznamenali. Po

koncerte sme si so žiakmi v rámci hodiny pozreli audiozáznamy a diskutovali sme o ich výkone.

December

Pribeh výučby v tomto mesiaci spočíval predovšetkým v náviku vianočných kolied a piesní trnavského regiónu na tradičný adventný koncert. Blížiacim príchodom vianočných sviatkov sme sa so žiakmi naučili vinš: „*Vinšujem vám títo slávne svátky, Krista Pána narodení, aby vám dal Pánboh zdraví, šťastí, Božské požehnání a po smrci kráľofstvo nebeské. Pochválen, Pán Ježiš Kristus.*“ Čiastočnú pauzu od výskumu sme využili na zmenu ľudových piesní medzi žiakmi navzájom. To znamená, že si žiaci vyskúšali interpretáciu ľudovej piesne toho druhého. Túto zmenu hodnotíme veľmi pozitívne, žiaci vedeli reagovať na otázky a úlohy spojené so správnym postupom interpretácie piesne.

Január

Po vianočných prázdninách sme sa so žiakmi pripravovali na každoročné povinné polročné prehrávky. Opätovne sme sa zamerali na výber rôznych ľudových piesní z okolia Trnavy. Po návrate do školy sme pozorovali menší problém s artikuláciou, preto sme na nasledujúce hodiny zvolili ľudové piesne s náročnejším trnavským nárečím – *Žalo dieuča, žalo trávu, Svící mesádz nad naším huménkom*, ktoré si žiaci pomenovali ako „ťažké jazykolamy“. Presvedčili sme sa, že mäkká výslovnosť je žiakom bližšia ako nárečie, no zároveň sa nebránili novej skúsenosti. Básničkou o Troch Kráľoch sme si so žiakmi zopakovali a precvičili tvrdu výslovnosť trnavského regiónu: „*Ščascí, zdraví, dlhé letá, mi zme tré králi z daleka. A tí, čírní, natom zadu, nevitřčaj na mna bradu. Ja uznávam, že som čírní, lebo som z Murínskej zemi.*“

Február

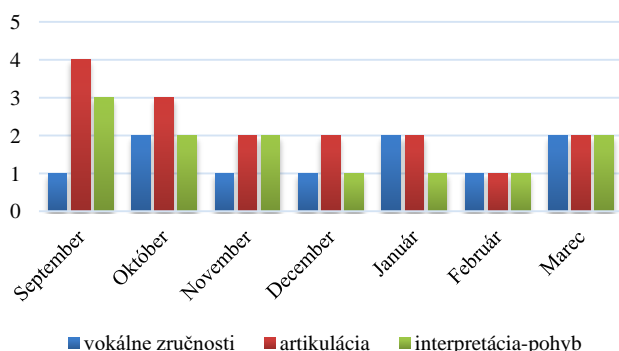
Aj v tomto mesiaci sme sa zameriavali na podstatu prepojenia textu a spevu. Na hodinách sme pokračovali speváckym návikom rovnakej piesne ako na začiatku školského roka. Na prvej hodine sme žiakom zadali, aby bez rozcvičenia, či zopakovania, pieseň zaspievali tak, ako si ju pamätajú z poslednej interpretácie na koncerte. Prekvapivo ich výkony hodnotíme na lepšej speváckej a výrazovej úrovni ako na triednom koncerte. Bola to improvizovaná metóda pokus – omyl, ktorá mala pozitívny výsledok. Tento stav môžeme pripísať aj menšiemu napätiu z priestoru, či chýbajúcim divákovi. Ďalej sme požiadali žiaka, aby opäť zaspieval celú pieseň, pričom improvizovane využíva gestá a mimiku. Pri interpretácii ľudovej piesne sme dbali na čo najprirodzenejší pohyb tela. Žiaci sa postupne osmelili zapájať do piesne tanečné prvky z predošlých hodín. Artikuláciu sme si precvičovali prostredníctvom riekanky určenej k detským hrám a spevom: „*Bárs som ešte malá, môžem hrdá bit, jako velké dzítki, vím šecko robiť. Já už vím plátno tkat, aj múku osívat, aj žat, aj tancuvat, aj si pekne zaspívat.*“

Marec – výstupný koncert

V súvislosti s výstupným koncertom sme sa v tomto mesiaci zamerali na spevácku a výrazovú kondíciu žiaka, ktorý by mal byť schopný opäť predniesť svoju interpretáciu ľudovej piesne pred verejnosťou. Žiak mal z predchádzajúceho koncertu skúsenosť s tým, čo ho čaká a bol pripravený svoje nedostatky vylepšiť. Zmenou bolo okrem priestoru aj menšie publikum, kedy žiaci vystúpili len pred svojimi spolužiakmi, preto boli podmienky menej formálne, čo žiaci vnímali veľmi pozitívne. Podobne ako vstupný koncert sa audiovizuálne zaznamenal aj výstupný, na základe čoho sme mohli viesť so žiakom rozhovor o jeho výkone a následne ho zhodnotiť.

2.2 Vyhodnotenie výskumu

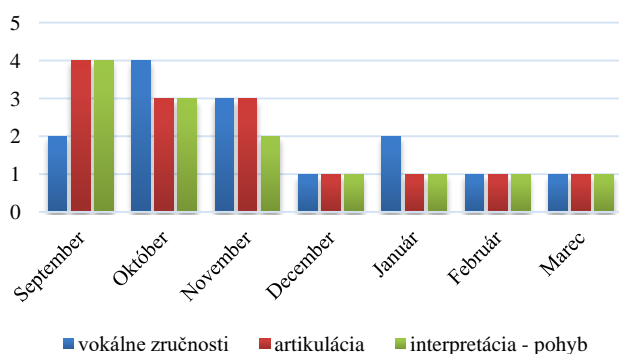
Graf 1 - Vyhodnotenie žiak 1



V rámci vokálnych zručností od začiatku výskumu nedostal žiak 1 horšiu známku ako 3. V mesiacoch kedy boli záverečné koncerty a verejná prezentácia pred publikom získal za prvý koncert známku 1 – žiak má dostatočné znalosti v technike dýchania, vďaka čomu dosiahol prirodzený a otvorený hlas a za druhý 2 – v jeho speváckej technike sú nedostatky ako prílišné forsírovanie tónu (prepínanie hlasových registrov), kedy následne tón skončil v hrdle, kvôli čomu nastal problém s intonáciou. V oblasti funkčnej artikulácie začínal na známke 4, čo sa prostredníctvom správne zvolených cvičení (riekanky a vinše v trnavskom nárečí) v priebehu mesiacov zlepšovalo. Pri interpretácii vo vzťahu s pohybom nedostal horšiu známku ako 3. Museli sme viac pracovať s gestami, aby získal odvahu ich využiť tak, aby to neovplyvňovalo jeho spevácky výkon. V mesiacoch, kedy sa uskutočnili koncerty sa udržal na známke 2. Prirodzeným pohybom vystihol a stvárnil náladu a charakter piesne.

V oblasti artikulácie sme počas výskumu zistili nedostatky nielen vo výslovnosti mäkkých spoluhlások, ale najmä tvrdých (trnavské nárečie). Aplikovaním vhodných artikuláčnych cvičení vychádzajúc z rôznych riekanky a básničiek trnavského regiónu sa jeho úroveň zlepšila v oboch prípadoch. V rámci vokálnych zručností sa prostredníctvom piesní trnavskej roviny s odlišným tónovým rozsahom zdokonalilo prepojenie registrov. Tóny najmä vo vyšších hlasových polohách dokázal správne otvoriť aj v hlavovom registri. Taktiež začal správne zapájať dychovú oporu a upevnil si spevácky postoj tela. Počas návratu tancov typických pre Trnavu si žiak dokázal zapamätať sled tanečných prvkov v jednoduchých choreografiách a následne ich prepojiť s interpretáciou v rámci vyučovania. Prostredníctvom tanečných aktivít rozvíjal svoje rytmické cítenie.

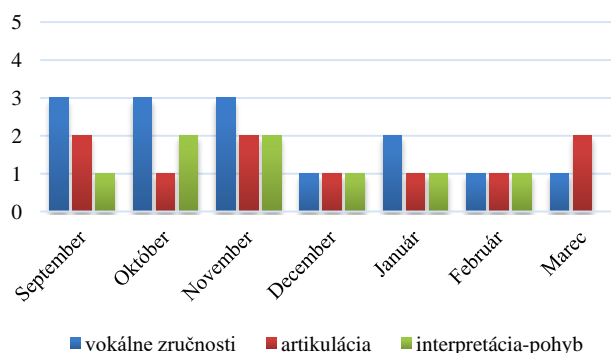
Graf 2 - Vyhodnotenie žiak 2



V rámci vokálnych zručností od začiatku výskumu žiak 2 získal najhoršiu známku 4. V mesiacoch kedy boli záverečné koncerty a verejná prezentácia pred publikom sa jeho výkon v mesiaci november zlepšil o jeden stupeň a v marci získal 1. Porozumel obsahu technických cvičení, ktoré vedel na požadovanej úrovni aplikovať do interpretácie piesne. V oblasti funkčnej artikulácie zo zdravotných dôvodov začínal na známke 4. Žiak sa výrazne posunul vďaka precvičovaniu riekanky a básničiek, za čo získal hodnotenie známku 1. Pri interpretácii vo vzťahu s pohybom sme u žiaka postrehli problém s rytmom, preto nedostal lepšiu známku ako 2. Prostredníctvom rytmických cvičení a zapojením tanečných prvkov do vyučovacieho procesu sa jeho pohybové zručnosti zlepšili na známku 1.

V oblasti artikulácie mal problém najmä s posadením jazyka a pier. Rozvíjaním artikuláčnych cvičení s prvkami folklóru trnavského regiónu sa mu podarilo odstrániť problém a posunul sa na lepšiu úroveň. V rámci vokálnych zručností dokázal správne tvoriť tóny v rôznych polohách, k čomu dopomohla solmizačná metóda, ktorú sme aplikovali aj pri ostatných piesňach trnavskej roviny. Žiakov pohybový prejav sa vďaka aplikácii tanečných prvkov z tancov trnavského regiónu na hodinách výrazne zlepšil, čím zároveň rozvíjal svoje rytmické cítenie, s ktorým mal väčší problém, najmä v spojení s interpretáciou.

Graf 3 - Vyhodnotenie žiak 3



V rámci vokálnych zručností sa v prvých troch mesiacoch držal na známke 3. Mal problémy s posadením hlasu, ktorý mu znel vzuď za zubami a nedostatočnú dychovú oporu čo viedlo k zlej intonácii. V porovnaní so vstupným koncertom sa jeho výkon na konci výskumu zlepšil na známku 1. V oblasti funkčnej artikulácie a v interpretácii vo vzťahu s pohybom dosahoval dobré výsledky, preto nedostal horšiu známku ako 2.

Žiak sa sám od seba vyjadril, že vďaka uplatneným artikuláčným a hlasovým cvičeniam s folklórnymi prvkami vychádzajúc z piesní a riekanky trnavského regiónu „má v ľudovej piesni oveľa jasnejšie“. Ďalej zhodnotil, že frázy naozaj pomáhajú pochopiť pieseň hlbšie a vďaka nim vie, o čom sa v každej vete spieva. Taktiež uznal, že spočiatku sa mu jeho spievanie zdalo mechanické, nezamýšľal sa nad významom slov, neartikuloval na požadovanej úrovni. V rámci vokálnych zručností sa počas návratu ľudových piesní výrazne zlepšila tvorba tónov v hlavovej rezonancii. Začal dobre prepájať dychovú oporu s nasadením tónu a upevnil si spevácky postoj tela. Nakoľko žiak navštevuje tanečný odbor, veľmi rýchlo si osvojil tanečné prvky, jednoduchú choreografiu a prirodzene ju prepájal s interpretáciou piesne. Jeho pohyby boli v porovnaní so začiatkom koordinovanejšie, plynulejšie a celkovo harmonickejšie.

3. ZÁVER

S dôrazom na ľudové piesne, vychádzajúc z vlastnej pedagogickej činnosti a obsahu Štátneho vzdelávacieho programu konštatujeme, že ľudová pieseň sa v obsahovom štandarde pre hudobný odbor vyskytuje iba v súvislosti s hlasovými činnosťami alebo s výberom materiálu k interpretácii. Piesne trnavského regiónu sme nachádzali v ďalších učebniciach pre základné umelecké školy, kde ich autori zakomponovali v rámci tematických celkov. Práve toto zistenie a záujem žiakov o ľudové umenie nás presvedčilo vo výbere folklórnej oblasti a jej aplikácie do vyučovacieho procesu. Prostredníctvom realizovaného výskumu sme zistili, že ľudové prvky trnavského regiónu rozvíjajú zručnosti žiaka vo vokálnej, artikulačnej a interpretačnej oblasti. Žiaci sa učením riekaniak a básničiek zoznámili s trnavským nárečím, ktoré bolo pre nich prínosom najmä počas náviku vybraných ľudových piesní. Ďalej sme zistili, že rozvíjanie hlasových cvičení prostredníctvom jednoduchých riekaniak, piesní a básničiek trnavského regiónu tvorí predpoklad na zvládnutie ďalších náročnejších ľudových a umelých piesní trnavského regiónu najmä v oblasti dychovej opory a funkčnej artikulácie. Zaradením pohybových prejavov do interpretácie ľudovej piesne si žiaci zdokonalili správne držanie tela pri speve. Na základe osvojených tanečných schopností, ktoré nadobudli pri náviku tancov trnavskej roviny, dokázali zatancovať jednoduchý tanec rešpektujúci formu piesne a kultivované pohyby. V neposlednom rade konštatujeme, že hodnoty ľudovej kultúry ako odkaz minulosti majú explicitne svoje miesto nielen v umení a kultúre, ale aj vo vzdelávaní. Preto je dôležité, aby učitelia hudobnej výchovy neustále hľadali nové spôsoby, ktorými môžu ľudové piesne zapojiť do vyučovania a spojiť ich so stanovenými edukačnými cieľmi.

Zdroje

1. FERENČÍKOVÁ, M. 2014. *Detstvé ľudové hry a pásma*. Prešov: Metodicko-pedagogické centrum, 2014. 80 s. ISBN 978-80-8052-771-6
2. JANČOVIČ, A. – KESZLEROVÁ, I. – MARINÁKOVÁ, D. Cestovný ruch. In: *trnava.sk* [online]. [cit. 05-09-2022]. Dostupné na internete: <https://www.trnava.sk/sk/clanok/cestovny-ruch>
3. KILIÁNOVÁ, G. a kol. Elektronická encyklopédia. In: *ludovakultura.sk* [online]. [cit. 01-04-2023]. Dostupné na internete: <https://www.ludovakultura.sk/polozka-encyklopedie/ludova-piesen/>
4. Kolektív autorov. *Trnavský kraj región pre všetkých*. [brožúra]. 60 s.
5. MEDVEĎ, R. Jarné tradície našich predkov. In: *dynastic.sk* [online]. [cit. 01-04-2023]. Dostupné na internete: <https://dynastic.sk/jarne-tradicie-nasich-predkov/>
6. MELÍŠKOVÁ, A. 2012. Folklór ako súčasť ľudovej kultúry a významná nástroj na upevnenie identity. In: *Zborník z konferencie Kultúry a regionálna identita*. Trnava: Úrad TTTSK, 2012. 113 s. ISBN 978-80-227-4893-3
7. MIKUŠ, T. a kol. 2012. *Rodný môj kraj*. Trnava: Trnavský samosprávny kraj, 2012. 397 s.
8. MORONGOVA, B. Tradičná ľudová kultúra a folklór. In: *profil.kultury.sk* [online]. [cit. 25-08-2022]. Dostupné na internete: <https://sk/tradicna-%C4%BEudova-kultura-a-folklor/>
9. MÓŽI, A. a kol. 2005. *Ľudové piesne a zvyky Trnavskej roviny*. Bratislava: Klub priateľov Trnavy/Národné osvetové centrum Bratislava, 2005. 289 s.
10. NÉMETHOVÁ, I. *Choreografie hudobno-pohybových činností aplikovaných v záujmovom útvare detí mladšieho školského veku*. Galanta: Špeciálna základná škola. 16 s.
11. Neznámi autor. Folklórne hnutie – folklorizmus. In: *profil.kultury.sk* [online]. [cit. 01-04-2023]. Dostupné na internete: <https://profil.kultury.sk/sk/folklorne-hnutie-folklori-zmus/>
12. Neznámi autor1. Folklór. In: *profil.kultury.sk* [online]. [cit. 01-04-2023]. Dostupné na internete: <https://profil.kultury.sk/sk/folklor/>
13. Neznámi autor2. Tance s vyhadzovaním v myjavskotrenčianskej oblasti. In: *ludovakultura.sk* [online]. [cit. 01-04-2023]. Dostupné na internete: <https://www.ludovakultura.sk/zoznam-nkd/tance-s-vyhadzovanim-v-myjavsko-trencianskej-oblasti/>
14. SIVÁČEK, V. 1980. *Výtvarní umelci Trnavského okresu*. Trnava: Okresná galéria J. Koniarka, 1980. 70 s.
15. SONDOROVÁ, D. 2022. Tvorba učebných pomôcok zameraných na rozvoj hudobnosti a ich uplatnenie v praxi. In: *Grant journal*, 2022, roč. 11, č. 1. s. 60-64.
16. SONDOROVÁ, D. 2020. Tvorivá dramatika a jej využitie v predprimárnom vzdelávaní. In: *MMK*, 2020. s. 861-867.
17. ŠMÝKAL, M. 2019. Trnavský kroj a jeho minulosť. In: *magazin.nadvorie.com* [online]. [cit. 09-10-2022]. Dostupné na internete: <https://magazin.nadvorie.com/historia/trnavsky-kroj>
18. ZAJÍČKOVÁ, M. 2009. *Ľudový odev na území trnavského samosprávneho kraja*. Trnava: Trnavský samosprávny kraj/Záhorské múzeum Skalica/Západoslovenské múzeum Trnava, 2009. 32 s. ISBN 978-80-854-4660-9

Healthcare facilities as a soft target

Jitka Kosáčková¹
Renata Havráňková^{2,3}
Leoš Navrátil⁴

¹ Czech Technical University in Prague, Faculty of Biomedical Engineering, Department of Health Care and Population Protection; Sportovců 2311, 272 01 Kladno; jitka.kosackova@gmail.com

² Czech Technical University in Prague, Faculty of Biomedical Engineering, Department of Health Care and Population Protection; Sportovců 2311, 272 01 Kladno; renata.havrankova@fbmi.cvut.cz

³ University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Health and Social Sciences, Institute of Radiology, Toxicology and Civil Protection; J. Boreckého 1167/27, 370 11 České Budějovice; havranko@zsf.jcu.cz

⁴ Czech Technical University in Prague, Faculty of Biomedical Engineering, Department of Health Care and Population Protection; Sportovců 2311, 272 01 Kladno; leos.navratil@fbmi.cvut.cz

Grant: SGS21/180/OHK4/3T/17

Name of the Grant: Protection of soft targets in the health sector

Category: AQ - Safety and health protection, safety in operating machinery

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstract Protection of healthcare facilities, that are publicly accessible places with a large number of people and the low level of security against violent attacks, is a highly topical issue. These places and objects are mainly characterized by a permanent or temporary concentration of people. In addition to physical attacks, which can happen both with or without a weapon, arson, assault with explosive substances or bait systems, attack on infrastructure or dangerous threatening may also occur. This might lead, except endangering or ruining the lives of employees or patients, to a property endangerment. For this reason, there has recently been a lot of emphasis on preparedness of healthcare facilities for these situations, so that employees are able to quickly and adequately respond. The article focuses on the issue of individuals' aggressive behaviour to the medical personnel. A comprehensive system for the protection of healthcare facilities should be built on a combination of physical and technological measures. By using these measures, healthcare facilities can be protected against the attacks as well as safety for their staff and patients can be ensured.

Key words aggressor, security, safety, soft target, healthcare facilities, medical facilities

1. MEDICAL FACILITIES AS A SOFT TARGET

Medical facilities are publicly accessible places with a higher incidence of individuals and a low level of security against violent attacks. Their easy accessibility allows potentially dangerous individuals to enter these spaces without proper screening. In addition to endangering or jeopardizing the lives of employees or patients, there may also be a risk to property. Therefore, there is now a great emphasis on the preparedness of medical facilities in these situations so that employees can quickly and adequately respond [1].

The topic of protecting soft targets has been addressed in the Czech Republic's Strategy against Terrorism. However, the recent

development of the security situation requires a comprehensive approach to protecting soft targets. Medical facilities are constantly trying to improve the quality of healthcare provided.

The essence of effective measures to increase the security of soft targets is not based on legal institutions or their use, but on factual preventive and reactive measures of an organizational, security, rescue, or communication nature. When evaluating the threat, it is necessary to clarify what I want to protect, against whom I want to protect my values, and how these individual sources of threats attack [1].

1.1 Concept of soft target protection

Soft targets can include both enclosed spaces and open spaces that are freely accessible to the public. They are characterized by a high concentration of people moving through the area, making them an attractive target for individuals committing violent acts or terrorist attacks. In the event of an attack on a soft target, a high number of casualties can easily be inflicted, resulting in the achievement of the attacker's goals, drawing the attention of the public and media, and having a significant impact on the psyche of the population [2].

According to the Concept of Soft Target Protection for the years 2017–2020, soft targets generally include [2]:

- Bars, clubs, discos, restaurants, and hotels;
- Cinemas, theatres, concert halls, and entertainment centres;
- Community centres;
- Cultural, sports, religious, and other events;
- Religious monuments and places of worship;
- Shopping malls, markets, and commercial complexes;
- Hospitals;
- Parks and squares;
- Political assemblies, processions, and demonstrations;
- Sports halls and stadiums;
- Educational facilities, dormitories, canteens, and libraries;

- Tourist attractions and landmarks, museums, and galleries;
- Public institutions;
- Important transportation hubs, train and bus stations, airport terminals;
- Other symbolically significant places or events;
- And others.

To create protection for soft targets, it is always necessary to take into account several basic principles that should lead to the creation of comprehensive protection [2]:

- The first principle of approaching protection is the realization that the security of soft targets is the responsibility of the affected parties, not just the state. Therefore, a comprehensive protection strategy should involve the basic components of the integrated rescue system and the Ministry of the Interior of the Czech Republic, as well as other relevant ministries, central administrative authorities, local government, as well as owners or operators of soft targets.
- The second principle is a proactive approach to the protection of soft targets. This involves active involvement from both the state and the affected soft targets. It is necessary to recognize that even though violent attacks may be rare, it is necessary to prepare for them systematically and over the long-term. It is not enough to just wait and react only when such attacks occur, as they are usually very serious situations. Therefore, the initiative should come primarily from the soft target. Only cooperation between the soft target and the state can ensure a higher degree of security.
- The third principle is cooperation. Successful problem solving requires mutual knowledge and cooperation between the soft target, its employees, and the relevant security forces. Whether it is any serious violent incident with various motivations and types, usually of short duration, close cooperation is necessary. It is also important to have cooperation between the soft target and the entities in the immediate vicinity. Mutual awareness and functioning communication channels between soft targets and relevant agencies are crucial.
- The fourth and final principle is the utilization of practical experience. Investing only in material equipment and technology may not lead to increased resilience and safety of soft targets. The central problem is often disorganization and lack of coordination. Therefore, for effective protection, it is necessary to establish proper communication processes, organization and coordination of activities of personnel, their preparation, and defining work distribution in the case of emergencies, among other things.

In this context, the state is undertaking activities related to the protection of soft targets. Already at this moment, several ways are being offered to enhance the security of soft targets, and further steps are planned for the future. These include [3]:

- Ongoing methodological activities (methodological publications available for downloading on the website of the Ministry of the Interior of the Czech Republic, such as Basics of Soft Target Protection, Threat Assessment, Standardization of Security Plans), as well as seminars for professionals and the general public.
- Assistance in establishing security measures (personal consultations with members of the Czech Police or the Ministry of the Interior of the Czech Republic, establishment of a police hotline for soft targets, etc.), and training of police specialists on soft targets.
- Increasing preparedness of all components of the Integrated Rescue System for potential response in the event of a terrorist attack.

- Unified management and harmonization of procedures among all relevant stakeholders (including the introduction of SMS alerts to citizens).
- Establishment of grant programs to support the protection of soft targets (initially focusing on non-investment actions, primarily for threat assessments, development of security plans and procedures, training, drills, and exercises).
- Active information systems for soft targets through warning systems (SMS, mobile applications); similar systems have already been implemented by the Ministry of the Interior in France and Spain, and have been in operation for a long time in Israel.

1.2 Prevention of violence

Prevention of violence takes place at two levels. At the first level, the goal is to prevent or at least minimize the occurrence of violent acts. At the second level, if a violent incident occurs, it is necessary to provide support for the person who experienced it. This support should aim to minimize the harmful effects of the incident on the victim. Within this framework, it is important not to leave the victim alone immediately after the event and to provide psychological support both immediately after the incident and later, in cases of post-traumatic stress. Assistance should be provided for administrative and legal procedures related to the incident. Each event should be investigated, from which consequences should be drawn in order to improve preventive measures and learn from them for the future [4].

The aim is prevention through the identification of hazards, risk assessment, and the implementation of preventive measures, taking into account the working environment where the work is carried out. Important preventive measures in healthcare facilities include [4]:

- Staff training: Healthcare professionals should have the skills to recognize initial signs of aggression and impending violence, properly assess the situation, know how to defend themselves, communicate effectively, prevent conflicts, manage stress, and be familiar with procedures for protecting employees.
- Ensuring the environment: Sufficient lighting in entrances, staircases, and waiting areas, providing a pleasant and calming environment in waiting rooms, comfortable seating, and providing information about delays.
- Installation of security devices: Physical security measures should be considered, such as alarm systems, surveillance cameras, controlled and restricted access for the public, door locks, emergency exits, and securing tools and medications.
- Work organization: Limiting solitary work, an adequate number of staff, employee motivation, reducing stress in the workplace, adhering to meal and rest breaks, regulating queues, and providing information about delays.

2. TRAINING OF PERSONNEL AT HOSPITAL ČESKÉ BUDĚJOVICE Plc.

In 2020 and 2021, planned activities focused on enhancing the resilience of Hospital České Budějovice Plc. as a soft target were implemented. This involved the creation of documentation, training of hospital staff, and conducting drills. All of these activities contributed to ensuring greater hospital security. The resulting documents serve as a basis for hospital management and were also used for the conducted training. During the drills, knowledge and skills acquired during the training were summarized.

The aim of the training was to theoretically and practically prepare healthcare and security personnel of the hospital for the occurrence and necessary resolution of defined risk situations, including practical exercises for their appropriate handling, taking into account the individual approach of each participant. Employees were familiarized with situations that may arise within the hospital premises and facilities, along with the possible ways to address them, focusing on their own protection, escape routes, shelter options, and help to other individuals involved. They were also informed about the security perception of their own facility, its standard and extraordinary security measures, the pitfalls of non-compliance, and the knowledge of evacuation routes or parts of the facility that can be used for evacuation and barricading.

2.1 Theoretical training of personnel

The fundamental requirement for ensuring security is the knowledge, skills, and habits of employees at all levels. It was necessary to focus on providing basic knowledge to a broader group of employees and, in selected cases, provide specific training (tailored to the needs of particular facilities and positions).

In this case, the needs of employees vary to some extent, which is why different groups undergo different training formats:

- Training of management – took place in the format of 2 sessions with 1 group of top management employees. The first training was focused on familiarizing themselves with the processed documents, addressing the implementation issues within the hospital's operations, and discussing the hospital's strategy in this area. The second training was focused on fundamental aspects of soft target security, security threats and risks, and principles and rules of behaviour in defined situations.
- Training of middle management – took place once for 8 groups of middle management employees (chief physicians, senior and ward nurses, and other selected staff) and focused on familiarizing themselves with the processed documents, addressing the implementation issues within the hospital's operations, discussing fundamental aspects of soft target security, security threats and risks, and principles and rules of behavior in defined situations.
- Basic training – was attended by 48 groups of hospital employees, 39 groups primarily consisting of healthcare professions and 9 groups primarily consisting of other professions. It focused on fundamental aspects of soft target security, security threats and risks, and principles and rules of behavior in defined situations.
- Specialized training – was conducted for 1 group of selected employees whose job responsibilities are related to security and processes associated with protecting soft targets. It was designed as an advanced training and focused primarily on issues such as the use of weapons and the behavior of an armed attacker, relevant recommended responses, and security communication.

2.2 Tactical exercises with the participation of the Police of the Czech Republic

The knowledge and information acquired during the training need to be tested in practical model situations. In this case, there were four types of exercises conducted at Nemocnice České Budějovice Plc. in cooperation with the Regional Directorate of the Police of the South Bohemian Region.

The first exercise took place in the outpatient department of the emergency department. The scenario of the exercise was an armed person attack. The attacker used a firearm and injured several individuals, while other patients (role players) in the waiting area attempted to escape or hide, without engaging with the attacker. The Police of the Czech Republic first neutralized the attacker and then made a search of the premises to ensure there were no other attackers or injured/hidden individuals present.

The second type of exercise was conducted in the outpatient department of the trauma surgery department. The scenario of the exercise was a knife attack, resulting in the injury of two patients in the waiting area, and an aggressive individual with a knife posing a threat to both patients and staff. Other patients managed to escape or hide in doctors' offices with medical personnel. The medical staff activated the SOS button to call for assistance. Similar to the first exercise, the attacker was neutralized by The Police of the Czech Republic, and then a search was conducted followed by the treatment of the injured individuals.

The third exercise took place in the psychiatric outpatient department, and the scenario involved an attack on the staff by an aggressive assailant. The attacker assaulted a doctor with a knife and took a nurse as a hostage. Patients and other medical personnel hid in doctors' offices or escaped from the building. The Police of the Czech Republic conducted a search of the building and subsequently neutralized the attacker. At the end of the exercise, the action was evaluated, and the staff inquired about further possibilities for handling an attack by an aggressive assailant.

The fourth exercise took place in the paediatric outpatient department, where an aggressive patient in the waiting room posed a threat to other patients and stabbed one individual before fleeing the building. Patients in the waiting room attempted to find shelter inside the building as escaping from it was not possible. After the arrival of the Police of the Czech Republic the building was searched, but the perpetrator was not found as she had escaped from the hospital and was apprehended later.

3. OUTPUTS

One of the specific features of the hospital are the demands for potential patient evacuation. Easy accessibility to these areas can allow genuinely dangerous individuals to enter without proper control. In addition to physical attacks, which can occur both with and without weapons, there may be incidents of arson, attacks with explosive substances or devices, attacks on infrastructure, or dangerous threats [5]. In the case of an active shooter, it is crucial for the hospital staff to assess the situation. In some cases, there may be a dilemma whether to stay with the patients or not. The training of simulated scenarios during employee training shows that there is no clear rule on how the staff should behave in a given situation, especially considering the "run/hide/fight" rule. The training conducted directly within the hospital premises aims to clearly identify spaces for improvement in protecting the hospital as a soft target. An instructional video for employee training has been developed based on these training sessions.

The training was focused on how to handle similar situations and what procedures are appropriate for ensuring the safety of patients and staff. The first step is to call the Police of the Czech Republic and provide them with necessary information about the incident and the perpetrator. The present staff should try to calm down the patients and avoid further confrontations with the assailant. The next step is to secure control of entry and exit from the building. All patients and employees should be identified, and their identities

should be verified. Then, a search of all rooms should be conducted to prevent the perpetrator from re-entering the building. The staff should also ensure that all doors and windows are locked and that the building is secure.

4. CONCLUSION

Serious violent attacks are highly stressful situations that need to be prepared for in advance, and the procedures should be well-known. Clearly documented procedures and well-trained staff can serve as safeguards to ensure that they know how to behave correctly in such situations, thus helping to reduce the impact of such incidents. Typically, setting up a simple security program and adhering to these procedures is sufficient.

The purpose of the training is to ensure an adequate response from the medical and security personnel of the hospital in order to eliminate potential loss of life, protect their own lives and health, manage stress, and provide assistance to others. Key to this is the establishment of a communication process and the organization of coordination among individuals present at a specific location. This primarily concerns the staff, their preparation, and assigned tasks. The patient themselves and their relatives also contribute significantly and can effectively reduce the risk of security incidents. Paying greater attention to the events happening around us is one of the fundamental prerequisites for maintaining safety.

The issue of soft target protection resonated positively among employees at all levels, and they considered the training to be needed. The practical training part significantly increased employees' awareness of the issue and their ability to appropriately and effectively respond to a potential attack. The hospital's potential to enhance its resilience as a soft target through preventive measures and procedures has significantly increased. The active involvement of the Police of the Czech Republic in conducting the training exercises can be unequivocally regarded as positive.

Sources

1. KALVACH, Z. et al. 2016. Základy ochrany měkkých cílů – metodika. 1. verze. Praha: Ministerstvo vnitra ČR.
2. Ministerstvo vnitra ČR, 2017. Koncepce ochrany měkkých cílů pro roky 2017–2020. Available: <<http://www.mvcr.cz/soubor/koncepce-ochrany-mekkych-cilu-pro-2017-2020-pdf.aspx>>.
3. MV GŘ HZS ČR. 2019. MODUL – E; Vnitřní bezpečnost a veřejný pořádek a vybrané kapitoly krizového řízení. ISBN 978-80-7616-031-6.
4. HÁVA, P. 2004. Násilí na pracovišti v oblasti zdravotnických a sociálních služeb v ČR: vstupní teoretická studie. Kostelec nad Černými lesy: Institut zdravotní politiky a ekonomiky, ISBN 80-6625-21-4.
5. Koordinační plán měkkého cíle. Nemocnice České Budějovice, a.s.

Traditional culture in language for specific purposes and its teaching in the university environment

Andrea Molnárová¹
Ján Válek²

¹Institute of culture and tourism management, culturology and ethnology, Constantine the Philosopher University in Nitra; Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra, Slovakia; amolnarova@ukf.sk

²Institute of culture and tourism management, culturology and ethnology, Constantine the Philosopher University in Nitra; Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra, Slovakia; jan.valek@ukf.sk

Grant: 001UKF-4/2021

Název grantu: Traditional Culture of Slovak Regions in Foreign Language Teaching - Distance Learning

Oborové zaměření: AM - Pedagogika a školství

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstract The paper deals with language for specific purposes, its definition and classification and its specificities in humanities with an emphasis on the area of traditional culture, which combines several scientific disciplines. We practically applied the acquired knowledge to create a professional trilingual dictionary and an online language course intended for students, but also for experts in the fields of traditional culture. The article describes the processes of their creation and the problems associated with the translation of regionally, historically and linguistically specific Slovak words into English and German. At the same time, it outlines the ways in which the international presentation of Slovak traditional culture in foreign languages could be improved.

Keywords education, foreign language, language for specific purposes, traditional culture

INTRODUCTION

The rapid development of industry and technology is closely linked to the rise and spread of specific terms and new concepts. The vocabulary of language for specific purposes (further LSP) is rapidly expanding and subdividing into many specialised areas, the number of which is constantly increasing, creating the problem of adequate structuring of LSP. Very simplistically, LSP can be defined as language enabling communication and understanding between people working in a specific field. The problem of distinguishing between LSP (German: Fachsprache) and ordinary, colloquial language (German: Gemeinsprache) is among main ones. In other aspects of linguistic reflection, the notions of LSP, used mainly in older theoretical approaches, and professional language communication, which appears in more recent conceptions of professional language, resonate. While several branches of science have sophisticated specialist vocabularies (e.g. medicine, engineering, technical branches, law), the similar vocabulary of the humanities is limited, with exception of a few branches. One reason for this is undoubtedly the affinity between terminology of their LSP and everyday language. In foreign language education in a university environment, the acquisition of terminology close to the

field is required. In education at universities we are thus faced with the difficult task of combining the teaching of everyday, communicative language and LSP. An even more difficult situation arises when there is no definition of the professional vocabulary of a given field.

In the article we will focus on the LSP, with the subject of our investigation aimed primarily on the partial field of traditional culture. We describe the theoretical background of the understanding of the concept of LSP in different contexts. Then we will describe the methodological approaches to the definition of vocabulary in the field of traditional culture, which were the basis for our conception of a multilingual dictionary. Our interest in the problem of defining the vocabulary of traditional culture is based on our activities in project KEGA 001UKF-4/2021 Traditional Culture of Slovak Regions in Foreign Language Teaching - Distance Learning. Within the framework of the project, we worked on research and definition of the above-mentioned specialised vocabulary. Then, based on created dictionary, we were able to create didactically prepared texts which serve as a basis for online language course. In the conclusion of the paper, we outline possible application of the selected vocabulary, which in our case is an online-course on the LMS Moodle platform in English and German aimed on strengthening professional skills of students in presenting Slovak traditional culture in international forums.

1. LANGUAGE FOR SPECIFIC PURPOSES

The definition of content of LSP in the cultural studies, with the focus on traditional culture, is preceded by an explanation of the interconnection between the use of professional and common vocabulary. The issue of the definition of LSP has been resonating in linguistic studies since the beginning of the 20th century, being fuelled mainly by the development of industry. In the 1930s, the so-called economic linguistics began to be established. Its task was primarily to lay the theoretical foundations for the teaching of foreign LSP in secondary and higher education. At the same time, representatives of Prague structuralism began to pay attention to professional vocabulary, who, within the framework of the concept of functional stylistics, distinguished between LSP with its own

linguistic means and the way of their use, and economic language as one of the "functional dialects" (Levická & Zumbík, 2019: 569). A more elaborate structure of the LSP can be found in the works of German linguists. In the Slovak environment, there is a tendency to use the term LSP as the equivalent of the term professional style (Levická & Zumbík, 2019: 570).

Since we have identified a sophisticated theory in German linguistics about the content, definition, and delimitation of LSP, we present in the following paragraphs of the paper a brief reflection on this issue from the perspective of the German linguistic milieu. We refer to the codified, basic form of the national language as the standard language. The standard language serves as the universal means of communication of a nation. While standard language is intended for all users, it is characteristic for LSP that a certain degree of professional education or at least a general understanding of the field is required to understand it, since used vocabulary usually only suggest their meaning. Only an expert knows their exact meaning, especially for less common terms. LSP (German: Fachsprache) is closely related to ordinary language (German: Gemeinsprache) and the common vocabulary. A text of LSP does not consist only of specialist expressions, but uses a variety of common linguistic tools, whether at the grammatical, lexical, or syntactic level. Common vocabulary is understood by Öhm and Pelka (1984) as a variant of the national standard language (German: Gesamtsprache), which all members of a given nation know at approximately the same level. Ordinary language, in written or oral form, primarily serves the communication of general topics of everyday, social and public life.

LSP uses both the general linguistic basis of standard language (vocabulary and grammar) and professional terminology. It is understood as the sum of all linguistic means that are used in the field defined by the scope of a certain profession - scientific field (Felber, 1986: 133). An essential part of professional texts is a vocabulary (professional vocabulary, terms). A term is generally understood as the naming of a concept in the system of some scientific and technical field; however, from the point of view of communication theory, attention is drawn to their functionality, i.e., that they are means of professional expression. A term is an element of vocabulary denoting a concept defined by its definition and place in the system of concepts of a particular scientific field (Imrichová, 2014: 209).

In older conceptions, the meaning of LSP, according to Schmidt (1969: 17), is understood as a means of optimal communication about a subject among experts, and it is characterised by a specific expert vocabulary and specific norms for the selection, use, and frequency of lexical and grammatical tools of ordinary language. He further argues that technical language is not an independent manifestation of language, but is actualised in professional texts, which, in addition to the LSP, always contain elements of ordinary language.

Among more recent conceptions of the content focus of LSP in the German linguistic environment, we can mention the one of Hoffmann (1987: 53). According to him LSP represents the sum of all linguistic tools used in a technically definable field of communication to ensure understanding between people working in that field. Paintner & Schmälting (2019: 23) argue that a universally valid definition of LSP is neither possible nor meaningful against the background of the evident professional and thus linguistic complexity and difference of various (academic) disciplines and their technical and linguistic characteristics. In this context, they find it more appropriate to speak of a model of linguistic for special purposes that combines systemic linguistic, pragmalinguistic and cognitive linguistic elements. In this model, systems of technical

linguistic features with their lexical and morphosyntactic peculiarities, as well as their use in oral or written communicative situations and the cognitive and emotional assumptions of the producer and the recipient are equally adequately considered (compare Roelcke 2010: 14).

The most recent conception is the cognitive-linguistic functional model (from the 1990s to the present). In addition to human cognition and knowledge and its actual processing, this model represents certain specialised disciplinary communicative functions such as abstraction and concretisation, association, and dissociation, as well as internalising and externalising the transfer of knowledge to the centre of scientific interest. In this process, applied communicative functions such as exactness and unambiguity, but also clarity, intelligibility or economy, receive a new evaluation, which is often diametrically opposed to the evaluation from the perspective of the systemic language model (Roelcke, 2019).

1.1 Horizontal and vertical division of LSP

In the division of LSPs, horizontal and vertical divisions are used. According to Hoffman (1987: 107), the horizontal division corresponds to the extra-linguistic classification into communicative spheres used to delimit the language of the different disciplines among each other. This is the LSP within economics, law, medicine, or technology, which can then be specified within narrower professional domains, e.g., in medicine we can define surgical, dental, or psychiatric professional vocabulary. There is no comprehensive and uniform horizontal division, as new fields of science and their associated specialist vocabulary are constantly emerging.

The vertical division is implemented within the individual disciplines. This division is not uniform, it depends on the applied criteria and the disciplines. According to the terminology handbook of the KÜDES publishing house (2002: 19), the criteria of the subdivision can be the degree of expertise, the participants of the communication, the mode of communication (oral, written). The most widespread is the vertical subdivision according to Hoffmann (1987: 65 – 66), who lists several distinguishing criteria, such as the degree of abstraction, the external expression, and the environment of communication. Based on the degree of abstraction, he describes five levels of vertical subdivision of professional languages.

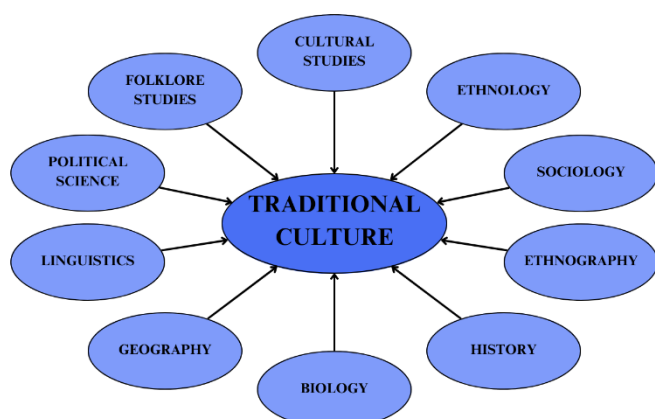
- *The highest degree of abstraction* (German: höchste Abstraktionsstufe) is used by experts as a means of communication to express theoretical technical content in professional areas.
- *A very high degree of abstraction* (Ger.: sehr hohe Abstraktionsstufe) is used among experts and workers in certain fields to communicate theoretical and practical professional content.
- *A high degree of abstraction* (Ger.: hohe Abstraktionsstufe) is used as a common language with a very high proportion of technical terminology.
- *The low level of abstraction* (Ger.: niedrige Abstraktionsstufe) represents a common language with a high proportion of technical terminology in the production sphere.
- *A very low degree of abstraction* (Ger.: sehr niedrige Abstraktionsstufe) represents a common language with a low proportion of technical terminology by which content is communicated between laypeople.

As another example, the vertical division of professional languages according to Ischreyt (Fluck, 1996: 20 – 21) divides professional language into three professional and linguistic levels:

- *Workshop language* (Ger.: Werkstattsprache) is characterised by the use of professional terminology mainly from the environment of technical production, it is characterised by the use of many terms from the field of craft production.
- *Scientific professional language* (Ger.: wissenschaftliche Fachsprache), which is characterised by a high degree of abstraction, objectivity, precision, and accuracy. Hahn mentions the *theoretical language* (German: Theoriesprache), referred to as the language of science, which exists mainly in the written form of language, and is used mainly in the field of science and technology, and therefore possesses the corresponding linguistic tools.
- *Professional colloquial language* (Ger.: Fachliche Umgangssprache) serves the communication of professionals and contains elements of both professional and ordinary language. *Distribution language* (Ger.: Verteilersprache) could be characterised as a language in the technical-industrial field. It is a means of communication in warehousing, sales and marketing and is in closer contact with advertising language.

2. DEFINITION OF SPECIALISED VOCABULARY IN TRADITIONAL CULTURE

As is evident from the above attributes, technical-industrial, manufacturing, scientific, and business terminology dominate in the vocabulary of LSP. Areas of the humanities, such as cultural studies, ethnology or ethics, are not given sufficient space. However, it cannot be argued that these fields do not have a specialist vocabulary. Consequently, the lack of definition of these fields affects the teaching of foreign LSP. Within the focus of our paper, we will attempt to incorporate a partial field of cultural studies: traditional culture, into horizontal and vertical subdivisions, and then present the procedures we used to create a terminological basis for the creation of a trilingual dictionary of terms from traditional culture.



Traditional culture is most easily defined by defining the individual parts of the term. While culture has received countless definitions over the decades of research (Kroeber and Kluckhohn (1952) collected over 160 definitions from English-language sources alone in publication named *Culture: A Critical Review of Concepts and Definitions*), one of the most widely used definitions to this day is that of Tylor (1871: 1), which states that culture is a complex whole

including 'knowledge, belief, art, morals, law, custom, and any other capabilities and habits acquired by man as a member of society'. In practical terms, it can be argued that culture is a phenomenon that encompasses all aspects of human creative activity. Thus, in addition to abstract constructs such as morals, skills, or customs, it also includes material artefacts of anthropogenic origin (from tools to money, clothing, food to architecture). The fact that a particular part of a culture is traditional, refers to its mode of transmission. Tradition means the transmission of knowledge from one generation to the next, primarily by oral transmission. In this way, we can distinguish, for example, traditional log houses from socialist prefabricated housing.

Given that despite the narrowing of culture to the traditional, it is still a broad concept, its study requires interdisciplinarity and examination from different perspectives. The disciplines most widely dealing with traditional culture include cultural studies, ethnology and ethnography, with folklore studies dealing with the folkloric part of it, but some aspects are also dealt with by history (the development of culture at the background of other events, migrations, trade routes), geography (the influence of natural conditions on the development of cultures, the use of land), sociology (traditional social hierarchies, social classes), linguistics (linguistic expressions, dialects, vernaculars), biology (the relationship between humans and indigenous flora and fauna) or even political science (state systems, forms of government). Therefore, the horizontal classification of the lexis of traditional culture is also problematic. Although most of it comes from the fields of cultural studies and ethnology, other disciplines cannot be omitted. This intermingling of disciplines also gives the specialist lexis associated with traditional culture not only expressions from all fields, but also several specific features. On the one hand, there is the archaic and colloquial part of the lexis, on the other hand, there is the exactness and expertise coming from different scientific fields, and thus we can assign it to the professional colloquial language, but also to the scientific language.

2.1 Attributes of the definition of LSP in traditional culture

The intention of our research, which was carried out within the framework of the project activities, was to define the professional terms of traditional culture in Slovak, then to search for their equivalents in German and English. We used the defined terms in the realisation of a dictionary of traditional culture in English, German and Slovak. The summarised terminology was subsequently used in the conception of didactically processed texts in foreign languages. The first step was to define the LSP of traditional culture. The characteristic features of a LSP are precision, unambiguity, conceptuality, and systematicity (Fluck, 1985: 22). In the case of defining the LSP of traditional culture, we encounter the problem outlined above that the overlapping with the general colloquial style is very strong, the relevant concepts are familiar to the laypeople and are part of the active or passive vocabulary. Often, regionally specific terms are found in the language of traditional culture (e.g., *drevenica, žinčica...*).

The task of graduates of cultural studies and professionals in cultural institutions is to be able to translate or express, if necessary, also such specific terms that are not part of everyday language. For this purpose, we have specified the basic concepts of the professional vocabulary in traditional culture, to which we have subsequently assigned their equivalents in English and German. Professional publications and information from museums of traditional culture served for the initial definition of the terms. The actual realisation of the dictionary was preceded by the defining of the main categories

of traditional culture terms. The categories we investigated were: construction - clothing - traditional diet and cuisine – ways of making a living - traditions. The selected categories reflect the professional focus of each aspect of traditional culture. The division is presented in the following table.

Construction	Clothing	Diet
Profane buildings	Men's clothing	Food procurement
Urban dwellings Village dwellings	Trousers Shirt Belt Apron Hat	Gathering Hunting Honey picking Farming Husbandry
Sacral buildings	Women's clothing	Diet of cereals and legumes
Temple Rotunda Cross Chapel	Shroud Bodice Apron Skirt Bonnet	Types of legumes Types of cereals Porridges Cakes Types of dishes
Technical buildings	Children's clothing	Dairy products
Mills Bridges Wells Mines	Diaper Shirt Bonnet	Milk Cheese Preparations Dairy dishes
Farm buildings	Festive Clothing	Meat
Stables Pigsty Barn	Circle Embroidered sleeves Coat	Pork Beef Poultry Meat dishes
Museums	Materials	Food preparation
Ethnographic Mining Museums of traditional culture	Wool Linen Leather	Cooking Stewing Baking
	Methods of production	Food preservation
	Weaving Sewing Embroidering	Drying Smoking
	Decoration	Drinks
	Blueprinting Embroidery Lace	Boiled sheep whey Juniper spirit

WAYS OF MAKING A LIVING	TRADITIONS
Crafts associated with agriculture	Annual
Viticulture Pastoralism Hunting Fishing	Spring Morena Easter Maypoles Summer Solstice Feast of St. John Autumn Harvest Festival Winter St. Lucy Christmas
Crafts associated with woodworking	Family
Woodworking Carpentry Woodcarving	Christening Transition to Adulthood Wedding Funeral
Crafts associated with ironworking	Work
Blacksmithing Tinkering Bell making	Building a house Cattle drive Harvest
Crafts associated with transport	
Rafting Coachmanship	
Other crafts	
Saffron production Pipe making Tanning	

We further subdivided these thematic categories into sub-categories, for example, in the ways of making a living category, based on the available literature, we identified different types of traditional crafts, e.g.: crafts related to agriculture, wood and iron processing, transportation, and other specific types of crafts.

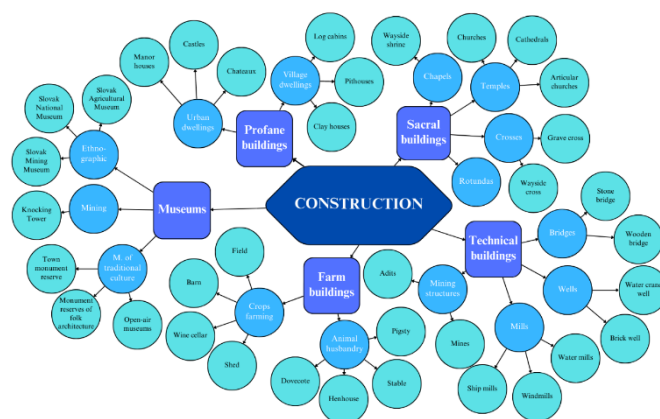
We then expanded each sub-category with relevant terms that were related to the issue. We selected appropriate number of terms, different for each category. In the case of crafts, we proceeded as follows:

- The name of the person who practiced the craft;
- The place where the craft was practiced;
- The activity he performed;
- The raw materials that were necessary for the craft;
- The tools that the person used in performing the craft;
- The products that his work produced.

We were able to assign most terms to the raw materials, tools and products. We were able to assign the fewest terms to the subcategories place and occupation name.

	Person	Place	Activity	Material	Tool	Product
SK	kováč	vyhňa	kuť	kov železo uhlie oceľ	kladivo kliešte mech nákova	podkova motyka klinec meč
GER	Schmied	Esse	schmie- den	Erz Metall Kohle Stahl	Hammer Zanke Schmie- debalg Amboss	Hufeisen Hacke Nagel Schwert
EN	black- smith	forge	to forge	ore iron coal steel	hammer tongs bellows anvil	horseshoe hoe nail sword

In this way we have created a thesaurus of traditional culture concepts in the Slovak language. Nouns and verbs have a dominant position in it. To a lesser extent, adjectives and phrases occur. Other parts of speech are absent in the dictionary. Below is an example of the breakdown for the category construction with the subcategories and further division.



We used various publicly available dictionaries or other foreign language corpora, and we also verified the correctness of the terms by searching for images on the Internet. Due to the specificity of lexis related to traditional culture, we encountered several types of problems with translation. Some expressions do not exist in the foreign language since the named phenomenon is not found in the culture of the given nation (e.g., *bryndza* or *tajch* have no equivalent in English). Other objects and phenomena exist in the cultures but do not have a specific one-word name. In these cases, we have either translated the terms in a descriptive way or retained the Slovak expression. In specific cases, we combined both variants, using the Slovak term in the descriptive way (e.g., we translated the word *guba* into English descriptively as woollen cloth with long woollen strands on the outside, and in the case of name of the craft *gubárstvo* we used the Slovak term *guba* handicraft for simplicity). When translating the terms, we also encountered the problem of the meaning shift of the term in a foreign language, which probably stems from the cultural and historical specifics of the traditional Slovak culture (*Beánie* - a student festival in the Slovak language context, *die Beanie* - a cotton cap). Another specificity are terms that are differentiated in Slovak, but foreign languages know only

one wider term. These are mainly names of family members (e.g., English and German do not differentiate between the female relatives *teta*, *teka*, *ujčína*, *stryná*, they use only one term for all of them). This regional phenomenon of defining Slovak traditional culture and its cultural and social specifics was realised in the context of translation by using a universal term, or we used its descriptive explanation.

The most distinctive feature of the identified terms from traditional culture is archaicity, which can be seen, for example, in terms denoting extinct professions, ways of processing raw materials, or parts of clothing (*fajkár* - pipe maker, *voštinár* - beeswax harvester, *rubáš* - shroud). Archaicity is closely related to regional and historical-cultural specificity. Many of the terms are part of the passive vocabulary in the Slovak language and are familiar to the public, but they do not have any specific content attached to them (e.g., *rubáš* - a garment, *fajkár* - one who made pipes, *jarmo* - work in the field). We tried to translate archaic forms of some words that have now been replaced by newer expressions (e.g., *pobehlica*) in a similar archaic form; if we did not find such an equivalent, we translated the word with a contemporary expression. In order to determine the adequacy of the translation of archaic terms that do not belong to the active foreign language vocabulary, we used the method of multiple verifications through historical documents as well as through research. Paradoxically, we experienced the least problems with highly specialised terms (autochthonous, socialisation) since these terms often have the same origin (especially in Latin) and only their form changes based on language.

3. CONCLUSION

In general, LSP has its own specific features that distinguish it from ordinary speech. In addition, each scientific discipline adds to it characteristics of its own, adapting it to its own needs and thus simplifying its use. The field of traditional culture is more specific in its broad interdisciplinarity because it combines the characteristics of the LSPs of several fields and, in addition to these, combines not only ordinary colloquial language but also archaic and historic vocabulary. When translating terminology, experts in this field encounter several problems which they are not always able to resolve adequately (e.g., *modrotlač* is often mistranslated into English as blueprint with the presumption of simplicity). With the increasing emphasis nowadays on the internationalisation of science, it is not only necessary to be able to research thoroughly and professionally, but also to present research results in a foreign language accurately. This is one of the reasons why the Slovak-English-German Dictionary of Terms from Traditional Culture was created.

Another reason is the improvement of higher education in the fields of traditional culture research. If students are already exposed to the correct equivalents of words in a foreign language, this can only increase the quality of their publications or other scientific results in their future. For the same reason, a course aimed at educating students in the field of traditional culture in a foreign language has also been created. To make it more attractive and accessible, we have chosen a non-traditional form of an online course in LMS Moodle with interactive exercises. It is primarily intended for students of culture and tourism management, but at least some parts of the course are also applicable in the fields of cultural studies,

ethnology, folklore studies, etc. The course is available in English and German and consists of 38 lessons thematically divided into five areas - Slovak traditional culture, basic concepts of traditional culture, Slovak traditional food, Slovak folk architecture and its preservation, Slovak folklore festivals. In each lesson, students will get an overview of the most important concepts and terms related to the topic, but they will also improve their grammar and communication skills. A short glossary of the used terms is also included for better orientation.

We are convinced that in today's globalised world it is necessary not only to obtain in-depth and accurate expert information, but also to be able to disseminate it adequately and professionally in the scientific community in Slovakia and abroad. Therefore, it is necessary to emphasise the teaching of foreign languages specialised in particular scientific disciplines. We assume that the dictionary created by us can serve as a starting material for the creation of a comprehensive dictionary of traditional culture terms, which will make the presentation of Slovak specifics in the multicultural world more effective and easier.

Sources

1. Felber, H. (1986). Všeobecná teória terminológie. *Kultúra slova*, 20(5), 129 – 135.
2. Fluck, H., R. (1985). *Fachdeutsch in Naturwissenschaft und Technik. Einf. in. d. Fachsprachen u. d. Didaktik/Methodik d. fachorientierten Fremdsprachenunterricht*. Julius Groos Verlag.
3. Fluck, H. R. (1996). *Fachsprachen*. A. Francke Verlag.
4. Hoffmann, L. (1987). *Kommunikationsmittel. Fachsprache. Eine Einführung*. Akademie Verlag. 3. verbesserte.
5. Imrichová, M. (2014). Jazyk právnych textov so zreteľom na špecifiká právnej lexiky. In Kesselová, J., Imrichová, M., & Ološtiak, M. (Eds.). *Registre jazyka a jazykovedy*. (pp. 207 – 212). Prešovská univerzita v Prešove.
6. Kroeber, A. L., & Kluckhohn, C. (1952). *Culture: A critical review of concepts and definitions*. Peabody Museum Press.
7. Küdes. (2002). *Empfehlungen für die Terminologearbeit*. MediaCenter.
8. Levická, J., & Zumbík, M. (2019). Odborný jazyk a výskum jeho lexiky. In *Jazykovedný časopis (Journal of Linguistics)*, 70(3), 569 – 586.
9. Möhn, D., & Pelka, R. (1984). *Fachsprachen (Germanistische Arbeitshefte, Bd.30)*. Max Niermeyer.
10. Paintner, U., & Schmaling B. (2019). Fachsprachenförderung durch Mittlerorganisationen: Aktuelle Entwicklungen im Spannungsfeld von wirtschaftspolitischen Interessen und weltweiten Veränderungen in der Nachfrage nach Deutsch. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht*, 24(1), 21 – 32.
11. Roelcke, T. (2010). *Fachsprachen*. ESV.
12. Roelcke, T. (2019). *Fachsprache: (Verbale und nonverbale) Kommunikation in spezialisierten menschlichen Tätigkeitsbereichen*. https://epub.ub.uni-muenchen.de/61967/1/Roelcke_Fachsprache.pdf.
13. Schmidt, W. (1969). Charakter und gesellschaftliche Bedeutung der Fachsprachen. *Sprachpflege* 18.
14. Tylor, E. B. (1871). *Primitive culture: Researches Into the Development of Mythology, Philosophy, Religion, Art and Custom*. John Murray, Albemarle Street.

The relationship between perceived professional self-efficacy of lower secondary school teachers and “My Academic Subject” questionnaire evaluations of their teaching quality

Michal Novocký¹
Renáta Orosová²
Lenka Rovňanová³

¹ Department of Pedagogy, Faculty of Arts, Pavol Jozef Šafárik University in Košice, Moyzesova 9, 040 01 Košice; michal.novocky@upjs.sk

² Department of Pedagogy, Faculty of Arts, Pavol Jozef Šafárik University in Košice, Moyzesova 9, 040 01 Košice; renata.orosova@upjs.sk

³ Department of Pedagogy and Andragogy, Faculty of Education, Matej Bel University in Banská Bystrica, Ružová 13, 974 11 Banská Bystrica; lenka.rovnanova@umb.sk

Grant: VVGS-2022-2386

Název grantu: Mentoring of student teachers by training teacher

Oborové zaměření: AM – Pedagogy and education

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstract The perceived self-efficacy of the teacher is a decisive constituent involved in increasing the effectiveness of teaching (Künsting et al., 2016; Mojavezi & Tamiz, 2012). The teacher's confidence in his or her professional skills and abilities strengthens his or her self-image and often becomes a protective factor when dealing with unfavorable circumstances with students in the educational process. The aim of the study was to analyse the relationship between the perceived self-efficacy of teachers and their evaluation of teaching quality. We used an adapted version of the OSTES (Ohio Teacher Efficacy Scale) questionnaire (Gavora, 2012a) to monitor the perceived self-efficacy of teachers. We verified its two-factor model (self-efficacy in the application of teaching strategies and self-efficacy in classroom management) through confirmatory factor analysis (maximum likelihood method), which demonstrated good values of fit indices (CFI, TLI, RMSEA, SRMR, and GFI). The value of Cronbach's alpha testified about the optimal internal consistency of both dimensions and the entire instrument. To monitor the quality of teachers' teaching, a self-proven “My Academic Subject” questionnaire was used, the validity of which was determined using exploratory factor analysis (principal component analysis, promax rotation). Finally, a uni-dimensional solution proved to be the most suitable (although we originally considered 4 dimensions). Similarly, as in the case above, the internal consistency of this instrument, demonstrated by the value of Cronbach's alpha, was acceptable after the elimination of items reducing its level. The research group consisted of 342 lower secondary school teachers who taught seventh-grade students. Their average length of practice was 15.76 years (SD=10.03). A statistically significant moderately strong positive relationship between the perceived self-efficacy of teachers in the application of teaching strategies and the quality of teaching and a statistically significant weak positive relationship between the perceived self-efficacy of teachers in classroom management and the quality of teaching were identified. Based on the partial results of the research, we identified a statistically significant difference in the perceived self-efficacy of teachers in the application of teaching strategies in terms of obtaining a qualification. Another statistically significant difference was identified in the quality of teaching in terms of the teacher's sex and the prevalence of Roma students in teaching. Only

in the last case was the moderate substantive significance of the difference demonstrated. The findings indicate that the teacher's belief in his or her potential to manage the educational activities (mainly adequately exploiting the selected teaching resources) can be one of the factors that increase the quality of teaching, however, taking into account the ambiguous construct validity of the “My Academic Subject” research instrument, further research should either be realised with the mentioned instrument on a more heterogeneous sample, or an instrument with a different dimensional structure should be used.

Keywords Lower secondary school, quality, self-efficacy, teacher.

1. INTRODUCTION

Professional self-efficacy is an individual's confidence in his or her ability to organise and execute the actions necessary to achieve certain outcomes. It is a key component of learning and motivation theories in different contexts (Artino, 2012). According to Bandura (1997), a representative of cognitive psychology it functions as a set of determinants of self-regulation. It is an inseparable part of teaching, as teachers assume multiple roles at the same time (didactic, diagnostic, facilitator, motivator, examiner, etc.), and the quality of their performance is expected to have an impact on students' learning outcomes. Apart from the level of development of the teacher's professional competences, the normative framework of the educational process, and management of educational problems, the success of teaching, from its planning to its assessment, is also influenced by the teacher's professional self-efficacy. Nikodémová et al. (2017), reflecting on the research results obtained in Slovakia and abroad, summarize that teachers with higher professional self-efficacy tend to experiment in teaching, overcome obstacles, show enthusiasm, and strive to motivate students to learn. Bong and Skaalvik (2003) argue that professional self-efficacy actively precedes the development of self-perception (which is an essential component of teacher's professional development). The available research explicitly shows the benefits of perceived professional self-

efficacy for teachers as well as for the educational process and students. Xiyun et al. (2022) confirmed that professional self-efficacy and emotional regulation in teachers were important predictors of their psychological well-being, professional self-efficacy being a stronger correlate. Türkoğlu et al. (2017) arrived at the same conclusion; moreover, they declared that teachers' professional self-efficacy was an important predictor of their work satisfaction. The study of Abun et al. (2021) had similar results. In their longitudinal study, Künting et al. (2016) confirmed that teacher's professional self-efficacy is relatively stable and appears to be a long-term predictor of classroom teaching quality (e.g. classroom climate, classroom management). In the research performed by Jang et al. (2019), all professional self-efficacy dimensions significantly correlated with the CLASS Instructional Support subscale (feedback quality, instructional dialogue, etc.).

The study by Mojavezi and Tamiz (2012) showed that teacher's professional self-efficacy positively influences students' motivation and success rate. Barni et al. (2019) emphasize that teachers' confidence in their ability to fulfil their obligations and meet educational challenges plays an important role in influencing students' academic performance. It is clear that professional self-efficacy impacts the quality of school education (teaching). Its quality can be perceived via different aspects such as students' success rate or other variables reflecting, for example, how students feel at school, whether they like going to school, or their inclusion in the classroom collective (Blaško, 2013; Rovňanová, 2013; Rovňanová & Nemcová, 2017; Turek, 2015). Moreover, teachers and students' perception of a given academic subject also seems to play a role. Hrabal and Pavelková (2010) observed teachers' perceptions of how students saw selected academic subjects from the viewpoints of liking, difficulty, importance, and performance. Supportive classroom climate is important in terms of stimulating students towards more complex work and better performance. Another important variable in this context is the relationship between students in the classroom (conflicts, friction, tension, etc.) (Lašek & Mareš, 1991). The ability to teach is not restricted to mastering a set of skills to convey curriculum; the ability to manage relationships with others is as important (Bullough & Gitlin, 1994). A professional teacher assumes responsibility for educational decisions and actions, possesses expert knowledge of the subject didactics, has a positive attitude towards students, and creates individual teaching concepts (freely paraphrased according to Hopkins & Stern, 1996). Based on these findings, the authors seek to explore the relationship between teachers' professional self-efficacy and the aforementioned teaching quality indicators.

2. METHODOLOGY

The revised version of the adapted Ohio State Teacher Efficacy Scale (OSTES) was used to identify the perceived self-efficacy among teachers (Gavora, 2012a). This scale consists of 15 items formulated as questions; the respondents were supposed to provide their answers on a 9-point scale. For the purpose of this research, the scale was modified to comprise 5 degrees (nothing – very little – some influence – quite a bit/enough – a great deal) because it was completed only by secondary education teachers (ISCED 2 – 2nd stage of primary schools) who taught at least one subject to the 7th grade students. The questions addressed a specific academic subject (taught the first in a week) and the students' year of study, which made the task more complicated as it imposed limitations on the respondents (they had to consider the alternatives more carefully). The item "How much can you do for the most difficult students?" was explained in brackets as referring to students with learning disorders.

The decision to select a specific year for the respondents to address was prompted by the preliminary research on a sample of 162 teachers in Slovakia. Besides coming up with the idea to include further control variables, our respondents also brought our attention to the fact that since this research would be performed across the regions, the generalisation of its results could be problematic. The solution was to specify the research sample. The 7th grade of primary school was selected due to the following reasons: (1) the teachers had already known their 7th-graders for some time (they had worked with these children in the past as they attended primary or eight-year grammar schools); (2) after sample specification, the biggest possible number of respondents was secured. As of September 2016, the number of 7th graders was higher than that of the 8th and 9th-graders (7th grade – $n=40,673$; 8th grade – $n=38,490$; 9th grade – $n=35,126$). Based on this knowledge, it was assumed that the number of teachers who were teaching the 7th graders at the time had to be bigger as well. The data related to the number of students was obtained from the Statistical Yearbook of Education in Slovakia (www.cvtisr.sk).

We were already familiar with the structure of the OSTES research instrument, which includes the dimension of professional self-efficacy in the application of teaching strategies and the dimension of professional self-efficacy in classroom management. Therefore, we were able to proceed directly to construct validation using confirmatory factor analysis (maximum likelihood method). Model adequacy was evaluated using indices such as CFI – Comparative Fit Index (0.943), TLI – Tucker Lewis Index (0.930), RMSEA – Root Mean Square Error of Approximation (0.060), SRMR – Standardised Root Mean Squared Residual (0.046), and GFI – Goodness-of-Fit Index (0.929). However, index values were modified based on the residual covariance between 4 pairs of items within the same dimension. The values of the standardised factor loadings of the items were above 0.40. It can be stated that the proposed hypothetical model shows a good level of correspondence with the real data (Hair et al., 2010), although the statistical significance of the chi-squared test was confirmed ($p < 0.001$). The lower index values (not exceeding the cut off criterion of 0.95) could be caused by the aforementioned modification of the research instrument (scale range, specific focus on the 7th grade). Although the dimensions showed strong correlation ($r_s=0.577$), the uni-dimensional model did not prove to be suitable given the reported index values. The internal consistency of the dimensions was calculated using the Cronbach's alpha. In both cases, optimal internal consistency was confirmed (0.838, 0.828). The Cronbach's Alpha of the research instrument as a whole was 0.884, which is a good result.

A scale questionnaire of our own was used to measure the quality of teaching; it identified the students' interest in the subject, their conflicts during these specific classes, the subject difficulty, and the students' diligence to study the subject. This questionnaire can be characterised as autodiagnostic. It consisted of 20 items to which the respondents answered on a 4-point scale (1 – strongly disagree, 2 – disagree, 3 – agree, 4 – strongly agree). 5 statements were formulated to capture each dimension (For example – Students' interest in the subject: Students enjoy working in my classes. Students' conflicts: In my classes, students have no problem adapting to their classmates. Subject difficulty for the students: Students do learn the subject matter addressed in my classes. Students' diligence: Students put effort preparing for my classes every week.). 5 items in this questionnaire described negative situations to prevent the respondents from answering schematically and make them consider it for a moment (e.g. "In my classes, students give each other hard time."). The respondents were supposed to focus exclusively on their 7th graders. This instrument was modified in line with the pilot study and preliminary research,

and some statements were reformulated for greater clarity (e.g. “The students are happy in my classes.” – “Students like my subject.”).

Construct validation was performed using exploratory factor analysis (principal component analysis with promax rotation). Both 6 and 4-factor versions were considered. At first glance, diagonal rotation provided a better result than orthogonal rotation (more instrument items were retained); however, from the viewpoint of interpretation and generalisation of the grouped items, there was no significant change. Factor score correlations for the 4-factor alternative exceeded the 0.25 except in two cases ($r=0.248$, $r=0.119$) and the strongest correlation between factors was $r=0.481$. The uni-dimensional solution seemed the most suitable. KMO test for sampling adequacy rate (0.850) and Bartlett's test of sphericity ($p < 0.001$) indicated the appropriateness of applying factor analysis to the data obtained. After reverting the negative statements, the consistency of the instrument was evaluated. It was improved by eliminating the items that reduced the Cronbach's alpha value (originally, the Cronbach's alpha of the whole instrument was 0.399; afterwards, it was 0.812). Seven items were eliminated (Students are not bored in my classes. In my classes, students show interest even in most difficult tasks. In my classes, students give each other hard time. In my classes, only bright students are able to work well. In my classes, the teaching is quite demanding, the students do not meet my requirements. In my classes, students like to work with the learning material on their own. In my classes, students have no problem adapting to their classmates.). After removing each of these items, a new exploratory factor analysis was performed to observe changes in the arrangement of items within the dimensions and their factor saturation (the minimum factor load for an item to be included in one of the factors was 0.30). No significant changes have occurred (the arrangement of the items has not changed). Since factors are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance (before the last rotation it was 56.48%). Nevertheless, it indicates the necessity to re-evaluate the concept of this instrument, analyse its items in more detail, and improve their semantic differentiation to ensure their better match to the respective factors. It could be caused by the specification of the research sample and/or the number of points in the scale (four points were probably insufficient to differentiate the respondents' answers with regard to the limitation to a specific grade).

The explicit wording of the items of both scale questionnaires is available at: https://docs.google.com/forms/d/1QX7OQQZF_IJGu7ZWZvNJKg0ppCCG8W8tFLT3Fhur4s/edit?pli=1.

2.1 Research sample

The research involved 372 participants from the whole Slovakia (January to March 2017). After removing respondents who did not match the target group and were unable to answer most questions and duplicates, the final sample was 342. An online questionnaire was opted for, and the participants were contacted by schools and headmasters emails. The research sample was obtained through purposive available sampling. A more detailed description of the sample structure can be found in Table 1.

2.2 Research hypotheses and questions

Based on the theory and existing research presented, the following hypotheses and questions were formulated:

H1: There is a statistically significant positive correlation between the perceived professional self-efficacy of teachers in the

application of teaching strategies and the quality of their teaching identified by the “My Academic Subject” questionnaire.

H2: There is a statistically significant positive correlation between the perceived professional self-efficacy of teachers in classroom management and the quality of their teaching identified by the “My Academic Subject” questionnaire.

RQ1: Is there a statistically significant difference in the perceived professional self-efficacy of teachers in the application of teaching strategies in terms of selected independent variables?

RQ2: Is there a statistically significant difference in the perceived professional self-efficacy of teachers in classroom management in terms of selected independent variables?

RQ3: Is there a statistically significant difference in the quality of teachers' teaching identified by the “My Academic Subject” questionnaire in terms of selected independent variables?

2.3 Data analysis

To evaluate the statistically significant relationships and differences between variables, non-parametric tests were used (Spearman's correlation coefficient, Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis test), since the variables were not distributed normally in the sets and subsets, which was verified by the Kolmogorov-Smirnov test and the Shapiro-Wilk test. The level of significance was 0.05. The value of the Spearman's correlation coefficient was determined based on De Vaus' classification (2002). The Eta-squared (η^2) was applied to determine the substantive significance of the differences. Its value was interpreted based on the cut off criteria specified in the online application Computation of Effect Sizes (Lenhard & Lenhard, 2016). As for descriptive statistics, arithmetic mean (AM) and median (Me) were applied. Statistical data analysis was performed using SPSS 20.0. and JASP 0.16.4. programs.

3. RESEARCH RESULTS

Based on the data shown in Table 2, it can be stated that there is a moderate statistically significant positive correlation between the perceived professional self-efficacy of teachers in the application of teaching strategies and the quality of their teaching identified by the “My Academic Subject” questionnaire ($r_s=0.368$, $p=0.000$). There is also a weak statistically significant positive correlation between the perceived professional self-efficacy of teachers in classroom management and the quality of their teaching identified by the “My Academic Subject” questionnaire ($r_s=0.286$, $p=0.000$). The respondents' total score for the dimension of perceived professional self-efficacy in the application of teaching strategies corresponded with the answer “Quite a bit” (AM=4.23, Me=4.30). In the dimension of perceived professional self-efficacy in classroom management, the total score corresponded with the answer “Quite a bit” as well (AM=4.00, Me=4.00). The total score in the “My Academic Subject” questionnaire corresponded with the “I agree” answer (AM=2.96, Me=3.00).

Table 3 indicates a statistically significant difference in the perceived professional self-efficacy of teachers in the applying of teaching strategies from the viewpoint of obtaining a teaching qualification (Mann-Whitney U test=9110.500, $p=0.047$, AM=4.25, Me=4.30, AM=4.17, Me=4.15). Respondents who obtained a teaching qualification through university studies of a teacher's study program achieved a higher score in this dimension than respondents who obtained a teaching qualification through additional education in a supplementary pedagogical study. A statistically significant difference was also demonstrated in the quality of teaching as measured by the “My Academic Subject” questionnaire from the viewpoint of teachers' sex (Mann-Whitney U test=5140.500,

$p=0.012$, $AM=2.98$, $Me=3.00$, $AM=2.86$, $Me=2.85$) and the prevalence of Roma students in teaching (Mann-Whitney U test=3665.500, $p=0.000$, $AM=2.74$, $Me=2.85$, $AM=3.00$, $Me=3.00$). Female respondents and respondents working with fewer Roma

students in teaching scored higher than their counterparts. In the first two cases, we identified a weak substantive significance of the differences, and in the third case, a moderately strong substantive significance of the difference ($\eta^2=0.012$, 0.018, 0.061).

Table 1: Research sample characteristics

Demographic characteristics of the research sample	N	%
sex		
<i>females</i>	297	86.84
<i>males</i>	45	13.16
teaching qualifications		
<i>holders of a university teaching degree</i>	260	76.02
<i>additional pedagogical education</i>	82	23.98
reflective teaching training as part of continuous education during the last 8 years		
<i>yes</i>	98	28.65
<i>no</i>	244	71.35
interest in completing reflective teaching training		
<i>yes</i>	269	78.65
<i>no</i>	73	21.35
school type		
<i>primary school</i>	316	92.40
<i>grammar school</i>	26	7.60
prevalence of Roma students in teaching		
<i>yes</i>	43	12.57
<i>no</i>	299	87.43
length of practice in years completed		
<i>2 – 5</i>	64	18.71
<i>6 – 10</i>	67	19.59
<i>11 – 15</i>	58	16.96
<i>16 – 20</i>	55	16.08
<i>21 – 25</i>	33	9.65
<i>26 – 30</i>	32	9.36
<i>31 and more</i>	33	9.65
region		
<i>Bratislava</i>	42	12.28
<i>Trnava</i>	11	3.22
<i>Trenčín</i>	57	16.67
<i>Nitra</i>	23	6.73
<i>Žilina</i>	42	12.28
<i>Banská Bystrica</i>	48	14.04
<i>Prešov</i>	54	15.79
<i>Košice</i>	65	19.01

Table 2: The relationship between the perceived professional self-efficacy of teachers and the quality of their teaching

The relationship between the perceived professional self-efficacy and the quality of teaching		quality of teaching measured by the “My Academic Subject” questionnaire
<i>perceived professional self-efficacy in the application of teaching strategies</i>	Spearman’s correlation coefficient	0.368
	p-value	0.000***
	N	342
<i>perceived professional self-efficacy in classroom management</i>	Spearman’s correlation coefficient	0.286
	p-value	0.000***
	N	342

Table 3: Statistically significant differences in perceived professional self-efficacy and the quality of teaching in terms of the main independent variables

Variables	Dependent variables					
	professional self-efficacy in the application of teaching strategies		professional self-efficacy in classroom management		quality of teaching (My Academic Subject)	
Independent variables	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value
<i>sex</i>						

	5715.000	0.117	6634.500	0.938	5140.500	0.012*
<i>teaching qualifications</i>	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value
	9110.500	0.047*	9275.000	0.074	10200.000	0.554
<i>reflective teaching training as part of continuous education</i>	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value
	11914.000	0.959	10933.000	0.213	11808.000	0.857
<i>interest in completing reflective teaching training</i>	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value
	9214.500	0.419	8810.000	0.176	9302.500	0.489
<i>school type</i>	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value
	4066.500	0.932	3516.000	0.219	3680.500	0.376
<i>prevalence of Roma students in teaching</i>	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value	Mann-Whitney U test	p-value
	5570.500	0.156	5927.500	0.406	3665.500	0,000***
<i>length of teaching experience</i>	Kruskal-Wallis test	p-value	Kruskal-Wallis test	p-value	Kruskal-Wallis test	p-value
	9.345	0.155	7.835	0.250	2.919	0.819

4. DISCUSSION

Self-efficacy is an important autoregulation element in teachers' work because the self-assessment of their own potential determines their approach to students and the quality of their professional performance in the classroom. Teachers with higher perceived professional self-efficacy can exert more effort in educational work because they are driven by internal motivation. In contrast, teachers with lower perceived professional self-efficacy tend to exhaust their energy when confronted with challenges (Gavora, 2012b).

Our assumption, which draws on the presented theory and existing research, was confirmed. The presented research, which focused specifically on the 7th grade, showed that the higher the teachers' perceived self-efficacy, the higher they self-assess the quality of their teaching. As measured by the questionnaire "My Academic Subject," the professional self-efficacy in the application of teaching strategies was identified as a stronger correlate to the perceived quality of teaching in comparison to the professional self-efficacy in classroom management, but in the latter case, the correlation value also approximates 0.30. As explained by Rabušić et al. (2019), lower values pertaining to medium strong correlation (about 0.30) are an acceptable result in the context of the humanities (the sample size must also be considered). Notwithstanding the above, our findings and the results of the meta-analysis position professional self-efficacy as a significant positive determinant of teaching performance.

Klassen and Tze (2014) performed a systematic analysis of the research addressing the impact of professional self-efficacy and teachers' personality attributes on teaching efficiency. Self-efficacy proved to be more decisive in terms of teaching efficiency than teachers' personality attributes. Yada et al. (2022) found a moderate positive correlation between teachers' professional self-efficacy and their attitude towards inclusive education. The Slovak "To dá rozum/Learning Makes Sense" project research team focused on the analysis of the state of the Slovak education system and arrived at a similar conclusion (Hall et al., 2019).

The results of the partial analyses presented in Table 3 indicate which factors could have affected the relationships between the investigated constructs. It is worth noting primarily the difference in scores on the "My Academic Subject" questionnaire in terms of working with Roma students in the classroom. This indicator may be distorting the view of the correlation between self-efficacy and quality of teaching (after excluding the respondents working predominantly with Roma students from the database, the correlation coefficients slightly increased – $r_s=0.382, 0.298$). Understandably, working with students from different sociocultural backgrounds entails a change in the requirements for teachers' work, which inevitably affects the view of the quality of education (expected vs. actual student performance) (Slowik, 2022). The "My academic subject" questionnaire may not have captured these differences.

In a study by Alnahdi and Schwab (2023), data from the Saudi Arabian TIMSS 2019 were analysed to investigate the existence of a relationship between 4th grade student achievement and gender differences in teacher practices and attitudes. Teaching practices were shown to be positively associated with student achievement in math and science (there were even gender differences in teaching style and practices). It is interesting that female teachers had more positive attitude towards teaching than male teachers. This is a factor that can have a fundamental impact on how teachers manage teaching and work with students (also taking into account the grade).

Moosa and Shareefa's research (2019) focused, among other things, on the identification of statistically significant differences in the perceived self-efficacy of teachers with regard to the length of their practice and the obtaining qualification. The teachers' experience was more decisive. Nevertheless, obtaining a teaching qualification should not remain on the periphery as a control variable when mapping the perceived self-efficacy of teachers. Obtaining a teacher's qualification can relate both to preparation for working with students (structured study with a more holistic connection of scientific disciplines, didactics, and practice), but also to the motivation to practice the teaching profession (primary or alternative choice). It probably contributes to the formation of the teacher's professional self-image, which is reflected into confidence in their abilities.

Besides the modification of the instrument designed for mapping teachers' perceived professional self-efficacy and the specificity of the sample (7th grade only), further limitations of the presented research include the construct validity of the "My Academic Subject" questionnaire, which was not confirmed as we did not expect to work with a uni-dimensional instrument. Even the selected factor analysis rotation was diagonal, which indicates that factors were mutually dependent. To resolve this situation, a uni-dimensional instrument can be adopted for defining the quality of teaching. Gavora opted for a similar solution twice: his first research focused on measuring teachers' professional self-efficacy (Gavora, 2011a), while the latter investigated courage vs. shyness in communication among grammar school students (Gavora, 2011b). Our questionnaire targets a single complex attribute (to simplify the interpretation, the terms lower/higher scores in the "My Academic Subject" questionnaire were referred to throughout this text). However, its disadvantage is that it cannot identify which component of teaching quality is strengthened by perceived professional efficacy (e.g. students' interest in the subject, subject difficulty for the students).

The aforementioned limitation puts us in the same frame when considering the practice guidelines for teachers working with 7th graders. We conclude that perceived professional self-efficacy requires more attention to determine how teachers understand their responsibility for students' development, whether they are able to cope with classroom problems, and what activation methods they choose to apply. Professional self-efficacy contributes to the development of empathy in teachers. Teachers with empathy as a personality trait communicate with their students more effectively and are able to motivate them to learn (Goroshit & Hen, 2016).

Further research should investigate the correlation between teachers' professional reflection and their perception of the quality of the educational process. Korthagen and Wubbels (1995) in their study of reflectivity correlates note that reflective teachers show a higher perceived professional self-efficacy, and this aspect should be paid attention to in terms of professional reflection. Practical experience with supervising teachers also confirms the need for the diagnostic and auto-diagnostic competences development as a prerequisite for becoming a practicing reflective professional (Novocký et al., 2021). The perceived professional self-efficacy of these teachers (known as mentors) should also be monitored, as they help student teachers in the process of becoming a professional. It can be an essential independent variable that should not be underestimated when examining these concepts (self-efficacy and teaching quality).

Sources

1. Abun, D., Natividad, E. B., Nicolas, M. T., Magallanes, T., Mansueto, J. M. Examining the Effect of Teacher's Self-Efficacy on Job Satisfaction. *International Journal of Research In Business and Social Science* [online]. 2021, 10(8), 338–349 [cit. 2022-10-15]. ISSN 2147-4478. Retrieved from <https://srn.com/abstract=3998331>
2. Alnahdi, G. H., Schwab, S. The impact of gender differences in teachers' teaching practices and attitudes on students' math and science achievement in Saudi Arabia: Evidence from TIMSS 2019 data. *Frontiers in Psychology* [online]. 2023, 14, 1066843 [cit. 2023-05-09]. ISSN 1664-1078. DOI: 10.3389/psyg.2023.1066843
3. Artino, A. R. Academic self-efficacy: from educational theory to instructional practice. *Perspectives on Medical Education* [online]. 2012, 1(2), 76–85 [cit. 2022-11-15]. ISSN 2212-277X. <https://doi.org/10.1007/s40037-012-0012-5>
4. Bandura, A. *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: W. H. Freeman, 1997. 604 p. ISBN 978-0-7167-2850-4.
5. Barni, D., Danioni, F., Benevene, P. Teachers' Self-Efficacy: The Role of Personal Values and Motivations for Teaching. *Front. Psychol.* [online]. 2019, 10, 1645 [cit. 2022-11-15]. ISSN 1664-1078. <https://doi.org/10.3389/psyg.2019.01645>
6. Blaško, M. *Kvalita v systéme modernej výučby*. Košice: Technická univerzita, 2013. 374 p. ISBN 978-80-553-1281-1.
7. Bong, M., Skaalvik, E. M. Academic Self-Concept and Self-Efficacy: How Different Are They Really? *Educational Psychology Review* [online]. 2003, 15, 1–40 [cit. 2022-11-15]. ISSN 1573-336X. <https://doi.org/10.1023/A:1021302408382>
8. Bullough, R. V., Gitlin, A. D. Challenging Teacher Education as Training: four propositions. *Journal of Education for Teaching* [online]. 1994, 20(1), 67–81 [cit. 2022-11-23]. ISSN 1360-0540. <https://doi.org/10.1080/0260747940200109>
9. Centrum vedecko-technických informácií SR. Podpora vedy, výskumu, vývoja, inovácií a vzdelávania. *Štatistická ročenka – základné školy 2016/2017* [online]. Bratislava: CVTI SR, 2022 [cit. 2022-11-28]. Retrieved from https://www.cvtisr.sk/cvti-sr-vedecka-kniznica/informacie-o-skolstve/statistiky/statisticka-roc-enka-publikacia/statisticka-roc-enka-zakladne-skoly.html?page_id=9601#
10. De Vaus, D. *Analyzing Social Science Data: 50 Key Problems in Data Analysis*. California: Sage Publications Ltd., 2002. 402 p. ISBN 978-0-7619-5938-0.
11. Gavora, P. Rozvoj vnímanej zdatnosti (self-efficacy) študentov učiteľstva: možnosti zlepšenia učiteľského vzdelávania. *AULA* [online]. 2012b, 20(1), 62–77 [cit. 2022-11-24]. ISSN 2533-4433. Retrieved from https://www.csvs.cz/wp-content/uploads/2019/01/Aula_02-2012_Gavora_62_77.pdf
12. Gavora, P. Skúsenosti so zisťovaním self-efficacy učiteľa pomocou dotazníka OSTES. In: *Kvalita ve vzdelávání: Sborník příspěvků z XX. výroční konference České asociace pedagogického výzkumu Praha, 10. – 12. září 2012* [online]. Praha: PF UK, 2012a [cit. 2022-11-17]. pp. 11–18. ISBN 978-80-7290-620-8. Retrieved from <https://pages.pedf.cuni.cz/ca/pv2012/files/2016/02/Sbornik-CAPV-2012.pdf>
13. Gavora, P. Smelosť verzus ostýchavosť v komunikácii gymnazistov. *Studia paedagogica* [online]. 2011b, 16(1), 119–136 [cit. 2022-11-23]. ISSN 2336-4521. Retrieved from <https://journals.phil.muni.cz/studia-paedagogica/article/view/18730/14791>
14. Gavora, P. Zisťovanie profesijnej zdatnosti učiteľa pomocou dotazníka OSTES. *Pedagogika.sk* [online]. 2011a, 2(2), 88–107 [cit. 2022-11-28]. ISSN 1338-0982. Retrieved from <https://www.casopispedagogika.sk/studie/gavora-peter-zistovanie-profesijnej-zdatnosti-uciteľa-pomocou-dotazníka-ostes.html>
15. Goroshit, M., Hen, M. Teachers' empathy: can it be predicted by self-efficacy? *Teachers and Teaching: Theory and Practice* [online]. 2016, 22(7), 805–818 [cit. 2022-11-24]. ISSN 1470-1278. <https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1185818>
16. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. *Multivariate Data Analysis*. 7th ed. New York: Pearson, 2010. 816 p. ISBN 978-0-13-813263-7.
17. Hall, R., Drál, P., Fridrichová, P., Hapalová, M., Lukáč, S., Miškolci, J., Vančíková, K. *Analýza zistení o stave školstva na Slovensku: To dá rozum* [online]. Bratislava: MESA10, 2019 [cit. 2022-11-10]. 1127 p. Retrieved from <https://analyza.todarozum.sk/analyza-zistení-o-stave-skolstva-na-slovensku.pdf>
18. Hopkins, D., Stern, D. Quality teachers, quality schools: International perspectives and policy implications. *Teaching and Teacher Education* [online]. 1996, 12(5), 501–517 [cit. 2022-11-11]. ISSN 1879-2480. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(95\)00055-O](https://doi.org/10.1016/0742-051X(95)00055-O)
19. Hrabal, V., Pavelková, I. *Jaký jsem učitel*. Praha: Portál, 2010. 240 p. ISBN 978-80-7367-755-8.
20. Jang, B. G., Cho, H., Wiens, P. Self-Efficacy and Quality of Classroom Interactions of EFL Teachers in Niger. *The*

- International Education Journal: Comparative Perspectives* [online]. 2019, 18(3), 57–73 [cit. 2022-11-12]. ISSN 2202-493X. Retrieved from https://digitalscholarship.unlv.edu/tl_fac_articles/273
21. Klassen, R. M., Tze, V. M. C. Teachers' self-efficacy, personality, and teaching effectiveness: A meta-analysis. *Educational Research Review* [online]. 2014, 12, 59–76 [cit. 2022-11-09]. ISSN 1878-0385. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2014.06.001>
 22. Korthagen, F., Wubbels, T. Characteristics of Reflective Practitioners: towards an operationalization of the concept of reflection. *Teachers and Teaching: Theory and Practice* [online]. 1995, 1(1), 51–72 [cit. 2022-11-11]. ISSN 1470-1278. <https://doi.org/10.1080/135406095001010105>
 23. Künsting, J., Neuber, V., Lipowsky, F. Teacher self-efficacy as a long-term predictor of instructional quality in the classroom. *European Journal of Psychology of Education* [online]. 2016, 31, 299–322 [cit. 2022-12-02]. ISSN 1878-5174. <https://doi.org/10.1007/s10212-015-0272-7>
 24. Lašek, J., Mareš, J. Jak změřit sociální klima třídy? *Pedagogická revue*, 1991, 43(6), 401–410. ISSN 1335-1982.
 25. Lenhard, W., Lenhard, A. *Computation of effect sizes* [online]. 2016 [cit. 2022-12-22]. Retrieved from https://www.psychometrika.de/effect_size.html
 26. Mojavezi, A., Tamiz, M. P. The Impact of Teacher Self-Efficacy on the Students' Motivation and Achievement. *Theory and Practice in Language Studies* [online]. 2012, 2(3), 483–491 [cit. 2022-12-09]. ISSN 2053-0692. <https://doi.org/10.4304/tpls.2.3.483-491>
 27. Moosa, V., Shareefa, M. The Impact of Teachers' Experience and Qualification on Efficacy, Knowledge and Implementation of Differentiated Instruction. *International Journal of Instruction* [online]. 2019, 12(2), 587–604 [cit. 2023-05-09]. ISSN 1308-1470. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12237a>
 28. Nikodémová, V., Fenyvesiová, L., Tirpáková, A. Zisťovanie úrovne vnímanej zdatnosti učiteľov vyššieho sekundárneho vzdelávania pomocou dotazníka OSTES. *Edukácia* [online]. 2017, 2(1), 160–174 [cit. 2022-12-06]. ISSN 1339-8725. Retrieved from https://www.upjs.sk/public/media/15903/Nikodema_Fenyvesiova_Tirpakova.pdf
 29. Novocký, M., Orosová, R., Petříková, K. *Cvičný učitel' ako diagnostik a reflexívny praktik*. Košice: UPJŠ, 2021. 154 p. ISBN 978-80-574-0033-2.
 30. Rabušic, L., Soukup, P., Mareš, P. *Statistická analýza sociálněvědních dat (prostřednictvím SPSS)*. Brno: Masarykova univerzita, 2019. 576 p. ISBN 978-80-210-9247-1.
 31. Rovňanová, L. Subjective evaluation of demands on performance of teacher professional activities. *The New Educational Review* [online]. 2013, 34(4), 292–304 [cit. 2023-02-03]. ISSN 1732-6729. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/339080255_Subjective_Evaluation_of_Demands_on_Performance_of_Teacher_Professional_Activities
 32. Rovňanová, L., Nemcová, L. Integration of theoretical and practical undergraduate training in the processes of developing student teachers' professional competences. *The New Educational Review* [online]. 2017, 47(1), 176–186 [cit. 2023-02-03]. ISSN 1732-6729. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/317001761_Integration_of_Theoretical_and_Practical_Undergraduate_Training_in_the_Processes_of_Developing_Student_Teachers%27_Professional_Competences
 33. Slowík, J. *Inkluzivní speciální pedagogika*. Praha: Grada, 2022. 240 p. ISBN 978-80-271-3010-8.
 34. Turek, I. *Škola a kvalita*. Bratislava: Wolters Kluwer, 2015. 376 p. ISBN 978-80-8168-221-6.
 35. Türkoğlu, M. E., Cansoy, R., Parlar, H. Examining Relationship between Teachers' Self-efficacy and Job Satisfaction. *Universal Journal of Educational Research* [online]. 2017, 5(5), 765–772 [cit. 2023-04-03]. ISSN 2332-3213. DOI: 10.13189/ujer.2017.050509
 36. Xiyun, S., Fathi, J., Shirbagi, N., & Mohammaddockht, F. A Structural Model of Teacher Self-Efficacy, Emotion Regulation, and Psychological Wellbeing Among English Teachers. *Frontiers in Psychology* [online]. 2022, 13, 904151 [cit. 2023-02-21]. ISSN 1664-1078. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.904151>
 37. Yada, A., Leskinen, M., Savolainen, H., Schwab, S. Meta-analysis of the relationship between teachers' self-efficacy and attitudes toward inclusive education. *Teaching and Teacher Education* [online]. 2022, 109, 103521 [cit. 2023-02-11]. ISSN 1879-2480. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103521>

Zásady smluvního práva

JUDr. et PhDr. Jiří Novotný, Ph.D.¹

¹ Vysoká škola finanční a správní, a. s., Estonská 500, Praha 10, PSČ 101 00, email: jiri.novotny@vsfs.cz

Grant: Q131

Název grantu: QUAERE 2023

Oborové zaměření: AG - Právní vědy

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Na úrovni Unie se již před přelomem tisíciletí pracovalo na smluvních pravidlech pro řádné fungování vnitřního trhu, jejichž výsledkem byla publikace návrhu společného referenčního rámce (DCFR) v roce 2008. DCFR obsahuje zejména zásady, definice a modelová pravidla. Obsah návrhu odpovídá schématu nastaveným Komisí v rámci Akčního plánu v roce 2003, jehož cílem bylo především zvýšit soudržnost *acquis* Společenství v oblasti smluvního práva, podporovat vypracování obecných smluvních podmínek pro celou EU a dále zkoumat, zda problémy v oblasti evropského smluvního práva mohou vyžadovat řešení, která nejsou specifická pro daný sektor, jako volitelný nástroj. Tento příspěvek se věnuje otázkám, na jakých základních zásadách autoři DCFR jimi předložená pravidla v rámci DCFR sestavili.

Klíčová slova Civilní právo, EU, DCFR, modelová pravidla, smluvní právo, principy smluvního práva;

1. ÚVOD

Komise již v roce 2001 poukázala na skutečnost, že Smlouva o ES poskytla evropským institucím pravomoci realizovat vnitřní trh spojený s volným pohybem zboží, osob, služeb a kapitálu, což umožnilo Unii (tedy Evropskému společenství) eliminovat překážky vzájemného obchodu mezi členskými státy. Ačkoli se podařilo zavést i společnou měnu pro dvanáct členských států, nadále v rámci vnitřního trhu dle Komise přetrvávaly problémy spojené s výměnou zboží a služeb, a to z tohoto důvodu, že je tato spojena s prodejem, pronájmem či výměnou realizovanou na základě smlouvy, která se však řídí právním řádem a soudním rozhodnutím určitého členského státu. Komise přímo poukázala na skutečnost, že ačkoli obecně vnitrostátní režimy smluvního práva stanoví zásadu smluvní svobody, a smluvní strany se mohou svobodně dohodnout na svých vlastních smluvních podmínkách, kdy některá z těchto vnitrostátních pravidel nejsou povinná, jiná vnitrostátní pravidla však povinná jsou, zejména tam, kde existují významné rozdíly mezi postoji smluvních stran, jako jsou smlouvy s nájemci nebo spotřebitelé, a smluvním stranám nezbyvá jinak než se těmto podříditi. Komise v rámci úvah zdůrazňovala, že různé vnitrostátní právní řády nezpůsobují závažné překážky pro přeshraniční transakce, neboť strany mohou rozhodnout, které právo bude upravovat jejich smlouvu.

Dále Komise poukázala na skutečnost, že rozdílné vnitrostátní právní předpisy mohou vést k vyšším transakčním nákladům, zejména pak k případným nákladům na soudní spory, kterými by byly v tomto ohledu nejvíce postiženi malé a střední podniky a

spotřebitelé. Další překážkou pak pro zmíněné subjekty byly dle Komise i náklady spojené se získáním informací o výkladu a uplatňování neznámého cizího práva. V konečném souhrnu mohou být tyto vyšší transakční náklady navíc konkurenční nevýhodou, například v situaci, kdy zahraniční dodavatel soutěží s dodavatelem usazeným ve stejné zemi jako potenciální zákazník. Dle Komise použití společných zásad by mohlo vést k vytvoření obvyklého práva za předpokladu dlouhé a trvalé aplikace a společného sdílení přesvědčení, což by ovlivnilo stávající obchodní praxi v členských státech, a eliminovalo překážky fungování vnitřního trhu. V popisu přínosu společných zásad Komise pracovala s principem dobrovolnosti při jejich uplatňování po předchozím odsouhlasení zásad ve členských státech.¹ Sdělení Komise o evropském smluvním právu z července 2001 zahájilo proces konzultací a diskusí o způsobu, jakým by měly být problémy v důsledku rozdílu mezi vnitrostátními smluvními právními předpisy členských států na úrovni společenství řešeny.

Akční plán z roku 2003 navrhoval zmíněné problémy vyřešit prostřednictvím neregulačních a regulačních opatření, které budou zohledňovat společný referenční rámec, jakožto společné zásady a terminologii v oblasti evropského smluvního práva, který by měl pomoci orgánům Unie (tehdy ES) při zajišťování větší soudržnosti stávajících a budoucích *acquis* v oblasti evropského smluvního práva. Podkladem pro společný referenční rámec (CFR), který byl požadován akčním plánem Evropské komise v roce 2004², je akademický návrh společného referenčního rámce (DCFR) publikovaný v roce 2008.³ Návrh společného referenčního rámce je akademickým nepolitickým výsledkem spojení výstupů Studijní skupiny pro evropský civilní zákoník založené v roce 1999 (vedoucí skupiny Christian v. Bar)⁴ a Evropské skupiny pro stávající soukromé právo ES (vedoucí skupiny Hans Schulte-Nölke).⁵ Ačkoli návrh společného referenčního rámce není právní normou, sleduje jeho obsah požadavky akčního plánu na vytvoření principy, definice a vzorová

¹ Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on european contract law.

² Communication from the Commission to the European Parliament and the Council – A more coherent European contract law – An action plan. Úř. věst. C 63, 15. 3. 2003, s. 1–44.

³ BAR, Christian von, CLIVE, Eric M., SCHULTE-NÖLKE, Hans, BEALE, Hugh. *Principles, definitions and model rules of European private law: draft common frame of reference (DCFR)*. Outline ed. Munich: Sellier, European Law Publishers, 2009. ISBN 978-3-86653-097-3.

⁴ Study group on a European Civil Code navázala na práci Commission on European Contract Law (PECL) založené v roce 1980 a označované jako tzv. Landova komise.

⁵ European Research Group on Existing EC Private Law.

pravidla koncipovaná ve smyslu požadavků Komise ve sdělení z roku 2004.

2. DRAFT COMMON FRAMEWORK OF REFERENCE

Na obsahu návrhu společného referenčního rámce je kromě skutečnosti, že je tento významným akademickým počinem, podstatná i skutečnost, že autoři návrhu, resp. členové jednotlivých studijních a pracovních skupin, nebyli přímo spojeni s určitým státem či mezinárodní organizací, ale pocházeli z různých míst a působili na univerzitách v různých členských státech Unie. Tato důležitá skutečnost dovolila v podobě návrhu společného referenčního rámce sumarizovat principy, definice a vzorová pravidla smluvního práva, na základě zkušeností a znalostí členů komise z platných norem, soudních rozhodnutí, obyčejů a zvyklostí z území několika evropských států. Sumarizace a vznik koncepce principů, které v sobě spojuje průnik norem, obyčejů, soudních rozhodnutí principů a pravidel z několika členských států dává předem zřetelnou naději, že návrh společného referenčního rámce bude obsahovat principy a pravidla přijatelná pro širší evropskou populaci.

Obsah návrhu společného referenčního rámce je rozdělen do deseti knih, které obsahují kromě úvodu a obecných ustanovení (Kniha I), typové smlouvy (Kniha II), práva a povinnosti smluvních stran (Kniha III), zvláštní druhy smluv a práva a povinnosti z nich vyplývající (Kniha IV), i otázky upravující dobrovolné zásahy do záležitosti jiných osob (Kniha V), otázky mimosmluvní odpovědnosti (Kniha VI), otázky bezdůvodného obohacení (Kniha VII), otázky nabytí a pozbytí vlastnictví movitých věcí (Kniha VIII), otázky spojené s ochranou vlastnického práva k movitým věcem (Kniha IX) a otázku svěření (Kniha X). V souvislosti s představeným obsahem návrhu je nutné poznamenat, že tento jde poněkud dále, než jsou principy smluvního práva, když upravuje i právní úkony či otázku mimosmluvní odpovědnosti (Kniha VI) nebo otázku bezdůvodného obohacení (Kniha VII).

Obsah návrhu odpovídá schématu nastaveným Komisí v rámci Akčního plánu v roce 2003, jehož cílem bylo především zvýšit soudržnost *acquis* Společenství v oblasti smluvního práva, podporovat vypracování obecných smluvních podmínek pro celou EU a dále zkoumat, zda problémy v oblasti evropského smluvního práva mohou vyžadovat řešení, která nejsou specifická pro daný sektor, jako je volitelný nástroj.⁶ Hlavním návrhem zmíněného Akčního plánu však bylo vytvořit společný rámec pravidel smluvního práva pro EU. V říjnu roku 2004 Komise zveřejnila další dokument s označením „Evropské smluvní právo a revize *acquis*: cesta vpřed“, prostřednictvím kterého bylo navrženo, aby společný referenční rámec (CFR) poskytoval „základní zásady, definice a vzorová pravidla“, což by mohlo napomoci zlepšení stávajícího *acquis communautaire*, a současně by tvořil základ volitelného právního nástroje v případě, že by bylo rozhodnuto o vytvoření takového nástroje.⁷ Modelová pravidla pak měly být hlavním obsahem CFR, a měly sloužit jako vodítko pro zákonodárce jednotlivých členských států. DCFR je reakcí na vyjádření a požadavky Komise a obsahuje návrhy zásad, definic a vzorových pravidel.⁸

⁶ Communication from the Commission to the European Parliament and the Council – A more coherent European contract law – An action plan. Úř. věst. C 63, 15. 3. 2003, s. 1–44.

⁷ Communication from the Commission to the European Parliament and the Council – European Contract Law and the revision of the *acquis*: the way forward /* COM/2004/0651 final */.

⁸ BAR, Christian von, CLIVE, Eric M., SCHULTE-NÖLKE, Hans (ed.). Principles, Definitions and Model Rules of European Private Law: Draft Common Frame of Reference (DCFR). Complete text version. [prepared by the Study Group on a European Civil Code and the Research Group on

DCFR obsahuje zásady, definice a vzorová pravidla evropských práv soukromého. Předkládaná pravidla DCFR představují akademický, nikoli politický text, který vychází z iniciativy evropských právních vědců. Pravidla DCFR tak představují závěr více jak desetiletí nezávislého výzkumu a spolupráce akademiků s odbornými znalostmi v oblasti soukromého práva, srovnávacího práva a práva Evropského společenství. DCFR navazuje na zásady evropského smluvního práva, avšak jeho rozsah je mnohem širší. Zásady evropského smluvního práva se vztahovaly především k pravidlům o tvorbě, platnosti, výkladu a obsahu smluv, a jiných právních aktů, ale také k pravidlům o uspokojení závazků a dále pak k pravidlům týkajících se nápravných opatření při neplnění povinností, které byly později doplněny o pravidla vztahující se k právům a povinnostem podle soukromého práva obecně.

V tomto ohledu DCFR předkládá i vzorová pravidla pro jednotlivé druhy smluv (Kniha IV) a dále pak i oblast mimosmluvních závazků a otázky vztahující se k věcem. Právě mimosmluvní závazky dle DCFR zahrnují další práva a povinnosti soukromého práva v rozsahu jeho působnosti, i když nevyplývají přímo ze smlouvy samotné, neb určitá práva a povinnosti vznikají z bezdůvodného obohacení, poškození způsobeného jinému, jednání bez právního důvodu či intervence do cizích záležitostí. Právě práva a povinnosti z těchto případů se vztahují k právním vztahům k určitým věcem, tedy těm subjektům, které mají k věcem určitá práva, která je potřeba chránit. Pojem zásadních principů je v rámci DCFR pojat s ohledem na zmíněná sdělení Komise tak, že DCFR nevnímá soukromé právo, a zejména smluvní právo, pouze jako prostředek vyvážení soukromoprávních vztahů mezi fyzickými a právníckými osobami, ale především DCFR navrhuje nápravu případného selhání trhu s tím, že soukromé právo je jednou z těchto oblastí právní regulace, která by měla být založena na hluboce zakořeněných principech.

DCFR by však neměl být posuzován jen jako stavební blok „politického“ společného referenčního rámce, avšak měl by si dle autorů zachovat svůj vlastní význam s ohledem na skutečnost, že se jedná o akademický text. DCFR je v tomto ohledu výsledkem velkého evropského výzkumného projektu a nezávisle na osudu CFR se předpokládá, že DCFR bude především podporovat soukromé právo v jurisdikcích členských států Evropské unie. Jeho úkolem je nejen ukázat, jak velmi se národní soukromé právo podobá, ale především je důležitým stimulem pro rozvoj této oblasti, což lze považovat za regionální projevy společného evropského dědictví. Funkce DCFR je tak první cestou k prohloubení vědomí o existenci evropského soukromého práva. DCFR tak může pojem evropského soukromého práva považovat za základ, který zvýší vzájemné porozumění a podporu kolektivního jednání o soukromém právu v Evropě.

3. SVOBODA

Zásada svobody má dle autorů DCFR v rámci práva soukromého několik aspektů. Svoboda v rámci soukromého práva je především považována za svobodu představující ochranu jednotlivých účastníků soukromoprávních vztahů před veřejnou mocí tím, že jim veřejná moc nestanoví nová (další) pravidla, ze kterých účastníkům soukromoprávních vztahů vzniknou nové povinnosti (jako např. kontrola uzavřených kontraktů), či jim nebudou veřejnou mocí uložena omezení v podobě formálních nebo procedurálních pravidel týkajících se právě soukromoprávních vztahů. V rámci DCFR jsou respektovány oba principy svobody. První zásada svobody je předložena v rámci obecného přístupu k autonomii smluvních stran, kdy se respektuje nejen autonomie smluvních stran ve smyslu volnosti

svého jednání, ale současně se respektuje i očekávání smluvních stran, že do jejich vztahu nebude ze strany veřejné moci zasahováno.

Důvody případného zásahu pak mohou být různé, např. podpora možnosti odstoupit z uzavřeného smluvního vztahu v případě, že tato možnost smlouva samotná nedává. Takových zásahů do smluvního vztahu stanovením formálních či procedurálních pravidel by však mělo být dle autorů DCFR minimum. DCFR je ale upřednostňován druhý aspekt, kterým je zvyšování životní úrovně a kvality života, tj. předložení základních pravidel, jako minimální regulace právních vztahů, čímž jsou poskytnuty účinné prostředky k převodu práv ke zboží a službám a současně k zajištění práv ke splnění závazků a správě jejich majetku. Podpora svobody v rámci soukromoprávních vztahů se ale překrývá s podporou zásady efektivnosti.⁹ Smluvní svoboda patří mezi základní principy soukromého práva. Fyzickým i právnickým osobám by měla být dle autorů DCFR přiznána svoboda rozhodování, zda jako každá jiná osoba určitou smlouvu uzavřou či neuzavřou, a to včetně svobody dohodnout se na podmínkách uzavírané smlouvy. Tato základní myšlenka principu svobody je DCFR uznávána v článku Knihy II. – 1: 102¹⁰, podle kterého a smluvní strany mají právo uzavřít smlouvu nebo jiný právní akt a určit její obsah. O smluvní svobodě pak současně hovoří i další pravidla DCFR, např. dle ustanovení Knihy II. – 4: 101¹¹ postačuje k uzavření smlouvy úmysl uzavřít závazný právní vztah nebo dosáhnout jiného právního stavu a současně dosažení určité dohody. Smluvní svoboda je i v případě DCFR omezována platnými právními pravidly jednotlivých členských států. Dle DCFR by smluvními stranám měla být dána možnost dohodnout jak podmínky uzavírané smlouvy, tj. jak možnost určit její obsah, tak současně možnost dohodnout způsoby ukončení smluvního vztahu. Tuto hlavní myšlenku smluvní svobody vyjadřuje DCFR jak v čl. II. – 1: 103 odst. 3, podle kterého uzavřený smluvní vztah lze změnit či ukončit dohodou nebo podle zákonných ustanovení, tak i v čl. III. – 1: 108 odst. 1, podle kterého může být právo, závazek nebo smluvní vztah kdykoli změněn nebo ukončen dohodou.¹²

4. OCHRANA

Hlavní principy smluvní ochrany jsou DCFR specifikovány jako: i) závazná platnost smluv; ii) povinnost každé smluvní strany zachovávat smluvní loajalitu, tj. chovat se v souladu s požadavky dobré víry; spolupracovat, pokud je to nezbytné pro plnění závazků; nejednat nekonzistentně s předchozím prohlášením nebo jednáním, na které se druhá strana odvolávala; iii) právo vymáhat plnění smluvních závazků v souladu s podmínky smlouvy; iv) povinnost respektovat situaci vytvořenou smlouvou. K dalším důležitým složkám ochrany patří přiměřené smluvní prostředky a nápravná opatření pro případ, že některá ze smluvních stran své závazky ze smlouvy neplní. Dále pak zásada úcty a důvěry smluvních stran, které by se měly projevit v tom, že možné uzavřít smlouvu s takovou smluvní stranou, na kterou se bude možné pravděpodobně spolehnout. Téměř všechny tyto složky smluvní ochrany jsou jasně uznány a vyjádřeny v DCFR.

Důležitou složkou ochrany smluvní bezpečnosti je ochrana přiměřené důvěry a očekávání, která se objevuje nejen v souvislostech s uzavíráním smluv. Typickým případem je situace, kdy je učiněna nabídka omylem, avšak druhá smluvní strana takto učiněnou nabídku považovala za důvěryhodnou a řádnou. Tento případ je obecně

chráněn většinou právních systémů členských států a v rámci DCFR se objevuje v různých pravidlech. Jako v případě informace o ceně a dalších poplatcích. V situaci, kdy má smluvní strana povinnost poskytovat informace o ceně, povinnost není splněna, pokud nejsou uvedeny nejen informace o všech poplatcích za doručení a jakýchkoli dalších daně a cla; pokud není uveden způsob výpočtu, nebo pokud nelze cenu stanovit.¹³ Jiným případem jsou pravidla DCFR související s omylem či vadným souhlasem při uzavírání smlouvy. V takových případech dle DCFR může smluvní strana odstoupit od smlouvy z důvodu skutkového nebo právního omylu, který existoval v době, kdy byla smlouva uzavřena, a smluvní strana uzavřela smlouvu omylem, a druhá smluvní strana o omylu věděla, či jej mohla důvodně očekávat, či druhá smluvní strana způsobila, že byla smlouva uzavřena omylem.¹⁴ Obecným objektivním pravidlem v rámci ochrany smluvní bezpečnosti je ustanovení o interpretaci smluv, podle kterého se smlouva se má vykládat podle společného úmyslu smluvních stran, i když se liší od doslovného významu slov.¹⁵

DCFR zachovává zásadu, že platná smlouva zavazuje smluvní strany (*pacta sunt servanda*). Výslovně v tomto ohledu uvádí pravidlo, že platná smlouva je pro smluvní strany závazná. V případě jednostranného závazku DCFR stanoví, že tento je pro osobu, která jej poskytla, závazný, není-li potřeba k závaznosti jeho akceptace.¹⁶ Obdobně jsou zřetelně stanoveny principy pro změnu nebo ukončení smlouvy. Dle DCFR mohou být právo, povinnost nebo smluvní vztah změněny nebo ukončeny výpovědí ze strany kterékoliv smluvní strany, pokud je to stanoveno podmínkami, které smlouvu upravují. Pokud v případě trvalého nebo pravidelného plnění závazku podmínky smlouvy neuvádějí, kdy má smluvní vztah skončit, může být kteroukoli ze stran ukončen výpovědí v rozumné výpovědní době.¹⁷ Zásadu *pacta sunt servanda* pravidla DCFR pak opouští v určitých situacích, kdy obdobně jako národní předpisy zachovává právo na odstoupení od smlouvy poskytované spotřebitelům. Z důvodu zachování právní jistoty se udělují práva na odstoupení od smlouvy spotřebitelům bez ohledu na to, zda jednotlivě účastníci potřebují ochranu. V takových situacích se obvykle předpokládá, že řada spotřebitelů potřebuje patřičnou ochranu. Příkladem je právo odstoupit od smluv na dodání zboží nebo služby, včetně finančních služeb, pokud nabídka na takové dodání zboží nebo služby byla poskytnuta nebo přijata mimo obchodní prostory.¹⁸

5. SPRAVEDLNOST

Zásada spravedlnosti je dle autorů DCFR všudypřítomným principem, který se odráží v celém obsahu DCFR. I uplatnění zásady spravedlnosti může být dle autorů v rozporu s jinými základními zásadami, jako je například efektivita (účinnost). Pojem spravedlnosti je těžké definovat, není jej možné změřit, ale naproti tomu jsou případy nespravedlnosti všeobecně uznávány a jsou poměrně známé a zřetelné. Dle autorů existuje, stejně jako u ostatních výše diskutovaných principů, v současnosti několik aspektů spravedlnosti. V rámci DCFR podpora spravedlnosti odkazuje na zajištění toho, aby se s podobnými případy zacházelo stejně; a aby nebylo umožněno lidem se spoléhat se na své protiprávní, nepoctivé nebo nepřiměřené chování; nebylo umožněno využívat nepřiměřeně výhody slabosti, neštěstí nebo laskavosti druhých; nebylo umožněno vytváření hrubě

⁹ Tamtéž s. 49.

¹⁰ Book II. – 1: 102: Party autonomy.

¹¹ Book II. – 4: 101: Requirements for the conclusion of a contract. A contract is concluded, without any further requirement, if the parties: (a) intend to enter into a binding legal relationship or bring about some other legal effect; and (b) reach a sufficient agreement.

¹² Book II. – 1: 103: Binding effect.

¹³ Book II. – 3: 107: Information about price and additional charges.

¹⁴ Book II. Section 2: Vitiated consent or intention. II. – 7: 201: Mistake.

¹⁵ Book II. CHAPTER 8: INTERPRETATION. Section 1: Interpretation of contracts. II. – 8: 101: General rules. II. – 8: 101 (1) A contract is to be interpreted according to the common intention of the parties even if this differs from the literal meaning of the words.

¹⁶ Book II. – 1: 103: Binding effect. II. – 1: 103.

¹⁷ Book III. – 1: 109: Variation or termination by notice.

¹⁸ Book II. Section 2: Particular rights of withdrawal.

nadměrných požadavků; a aby byla vyžadována odpovědnost za důsledky vlastního jednání či přímo vytváření rizikových situací. Zásada spravedlnosti může také odkazovat na ochrannou spravedlnost, kdy je poskytována ochrana, někdy všeobecně preventivním způsobem, těm, kteří jsou slabí nebo zranitelné postavení.

Zřetelným projevem aspektu spravedlnosti v rámci DCFR je zakotvení pravidel proti diskriminaci. Podle pravidel DCFR mají osoby právo nebýt diskriminovány na základě pohlaví, etnického původu nebo rasového původu ve vztahu ke smlouvě nebo jinému právnímu aktu, jehož předmětem je poskytnutí přístupu nebo dodání zboží, jiných aktiv nebo služeb, které jsou dostupné veřejnosti.¹⁹ Zmíněné základní zásady zajišťující ochranu před diskriminací představují implicitní základy většiny dalších pravidel ochrany před diskriminací v rámci smluv a smluvních závazků. Primárním pravidlem je v rámci ochrany před diskriminací požadavek, aby bylo se všemi účastníky (stranami smlouvy) zacházeno shodně. Z tohoto základního principu připouští DCFR výjimku pro případy vztahů, kde je smluvní stranou spotřebitel, kterému se ze strany podnikatelů ne vždy rovného postavení dostává.

Aspekt rovnoprávnosti se pak objevuje v poněkud odlišném principu především v tom, že pokud mají obě strany povinnosti podle smlouvy, pak pro jednu stranu platí to co pro stranu druhou. Tato zásada (někdy nazývaná princip vzájemnosti ve smluvních vztazích) se objevuje například v pravidlech o pořadí plnění vzájemných závazků: při neexistenci jakéhokoli ustanovení nebo náznamu jedna strana nemusí plnit, pokud neplní strana druhá. Pokud však nelze pořadí vzájemného plnění určit, strany jsou povinny své povinnosti současně.²⁰ Obdobě se aspekt rovnoprávnosti objevuje v případech, kdy může být plnění jedné strany pozastaveno, dokud nebude plněno stranou druhou. V tomto případě má věřitel, který má plnit vzájemný závazek ve stejné době nebo později než má plnit dlužník, má právo zdržet se plnění vzájemného závazku, pokud dlužník nenabídne plnění, nebo pokud dlužník již neplnil²¹ a dále pak v pravidlech umožňujících jedné straně ukončit vztah, pokud dojde k podstatnému neplnění druhou smluvní stranou. Neplnění smluvního závazku je dle pravidel DCFR podstatné, pokud značně zbavuje věřitele něčeho, co věřitel oprávněně očekával podle smlouvy, ať už se jedná o celé nebo jen část plnění, ledaže by v čase uzavření smlouvy dlužník nepředvídal, a ani nelze důvodně předpokládat, že by takový výsledek dlužník předpokládal. Podstatné neplnění závazku je pak dále v případě, pokud jde o neplnění úmyslné nebo z nedbalosti a dává věřiteli důvod věřit, že na dlužníkovu budoucí plnění se nebude možné spolehnout.²² Zakotvením těchto pravidel na ochranu proti diskriminaci prostřednictvím pravidla rovnoprávnosti DCFR poskytuje účinné prostředky ochrany a zvyšuje smluvní bezpečnost. Dalším případem pak v tomto ohledu může být aspekt spravedlnosti „rovnosti“ v pravidlech pro více dlužníků nebo věřitelů: výchozí pravidlo je, že solidární dlužníci jsou si rovni (III. – 4:

106)²³ a věřitelé pak mají vždy právo na stejný podíl (III. – 4: 204).²⁴

6. EFEKTIVITA

Mnoho debat a rozhodnutí učiněných v průběhu příprav předkládaných pravidel bylo dle autorů založeno na principu efektivity přípravy DCFR. Autoři v tomto ohledu rozlišují dva překrývající se aspekty efektivity, tj. efektivity jako účinnost pro účely smluvních závazků a dále pak efektivity jako účinnost pro širší veřejné účely. DCFR obsahuje minimální formální a procedurální omezení a v tomto duchu DCFR předkládá minimální formalitu pravidel. Příkladem je absence požadavku na písemnou formu či jiných formálních náležitostí právních jednání. Dle DCFR smlouva nebo jiný právní akt nemusí být uzavřen nebo doložen písemně ani nepodléhá žádnému jinému požadavku na formu (II. – 1: 106).²⁵ Výjimky z tohoto pravidla tvoří některá pravidla upravující ochranu smluvních stran. Například smlouva o ručení musí být v textové podobě na trvalém nosiči a musí být podepsána od poskytovatele ručení. Smlouvy o ručení, které nejsou v souladu s takovými požadavky, jsou pak dle DCFR neplatné (IV.G. – 4: 104).²⁶ DCFR však respektuje skutečnost, že v některých oblastech (jako jsou převody nemovitých věcí) vnitrostátní předpisy členských států mohou vyžadovat písemné či jiné formální náležitosti právních jednání, neformálnost je však přesto obecným přístupem DCFR.

Mezi další případy efektivity pro smluvní strany počítá DCFR i možnost zrušit smlouvu pouhým jednáním jedné ze stran bez nutnosti zahajovat soudní řízení. Zrušení smlouvy se podle tohoto oddílu se provede oznámením druhé straně (II. – 7: 209).²⁷ Smluvní vztahy lze vždy dle DCFR ukončit stejným způsobem, pokud nastane zásadním neplněním povinností druhé strany. Principem je vždy pravidlo, že právo ukončit smluvní vztah podle tohoto oddílu se uplatní oznámením dlužníkovi (III. – 3: 507).²⁸ Výkon smluvních práv je možné zahájit bez nutnosti učinit předchozí oznámení dlužníkovi v případě postoupení (III. – 5: 104).²⁹ Vlastnické právo ke zboží může být převedeno bez dodání zboží (VIII. – 2: 101).³⁰ I bez vlastnického práva lze snadno uskutečnit zajištění majetku. DCFR připouští požadavek na registraci majetku ve veřejných seznamech, avšak i v těchto případech jsou v zájmu efektivity formality opět omezeny na minimum. Pravidla pro započtení lze považovat za pravidla postavené na principu efektivity. Neexistuje žádný důvod pro to, aby osoba X platila osobě Y a pak osoba Y platila osobě X, pokud lze tyto vzájemné platby účastníků jednoduše započítat proti sobě. Započtení v DCFR se opět neomezuje pouze na soudní řízení a

¹⁹ Book II. CHAPTER 2: NON-DISCRIMINATION. II. – 2: 101: Right not to be discriminated against. A person has a right not to be discriminated against on the grounds of sex or ethnic or racial origin in relation to a contract or other juridical act the object of which is to provide access to, or supply, goods, other assets or services which are available to the public.

²⁰ Book III. – 2: 104: Order of performance If the order of performance of reciprocal obligations cannot be otherwise determined from the terms regulating the obligations then, to the extent that the obligations can be performed simultaneously, the parties are bound to perform simultaneously unless the circumstances indicate otherwise.

²¹ Book III. Section 4: Withholding performance.

²² Book III. Sub-section 1: Grounds for termination. III. – 3: 502: Termination for fundamental non-performance (1) A creditor may terminate if the debtor's non-performance of a contractual obligation is fundamental.

²³ Book III. – 4: 106: Apportionment between solidary debtors (1) As between themselves, solidary debtors are liable in equal shares.

²⁴ Book III. – 4: 204: Apportionment in cases of divided rights. In the case of divided rights the creditors have equal shares.

²⁵ Book II. – 1: 106: Form. II. – 1: 106 (1) A contract or other juridical act need not be concluded, made or evidenced in writing nor is it subject to any other requirement as to form.

²⁶ Book IV.G. – 4: 104: Form. IV.G. – 4: 104 The contract of security must be in textual form on a durable medium and must be signed by the security provider. A contract of security which does not comply with the requirements of the preceding sentence is void.

²⁷ Book II. – 7: 209: Notice of avoidance. II. – 7: 209 Avoidance under this Section is effected by notice to the other party.

²⁸ Book III. – 3: 507: Notice of termination.

²⁹ Book III. Sub-section 2: Requirements for assignment. III. – 5: 104: Basic requirements. III. – 5: 104 (4) Neither notice to the debtor nor the consent of the debtor to the assignment is required.

³⁰ Book VIII. RIGHT OR AUTHORITY. Section 1: Requirements for transfer under this Chapter. VIII. – 2: 101.

lze jej provést jednoduše oznámením druhé smluvní straně (III. – 6: 105).³¹

DCFR ve svých pravidlech eliminuje jakéhokoli požadavky na protiplnění či na důvod pro platné uzavření účinné smlouvy. Dle DCFR se smlouva uzavírá bez dalších požadavků, pokud strany: i) mají v úmyslu uzavřít závazný právní vztah nebo dosáhnout jiného právního stavu účinek; ii) dosáhnou dostatečné dohody (II. – 4: 101).³² Platná smlouva je pro smluvní strany závazná. Jednostranný slib nebo závazek je pro osobu, která jej dává, závazný, je-li úmyslem právní závaznost bez přijetí (II. – 1: 103).³³ Obdobně DCFR uznává, že smlouvy mohou přiznávat práva třetím stranám. Smluvní strany mohou na základě smlouvy přiznat právo nebo jinou výhodu třetí straně. Taková třetí strana však musí existovat a musí být identifikována v době uzavření smlouvy (II. – 9: 301).³⁴ DCFR podporuje efektivitu (a svobodu) také tím, že stranám usnadní dosažení právních výsledků, tak jak samy smluvní strany zamýšlejí, aniž by se museli uchýlit od zákonných požadavků.

DCFR pomáhá efektivně poskytovat rozsáhlá výchozí pravidla pro běžné typy smluv a běžné typy smluvních problémů. To je zejména užitečné pro jednotlivce a malé podniky, kteří nemají takové (právní) možnosti jako velké podniky. Dle zkušeností je mnohem účinnější známé a obvyklé problémy v rámci smluvních vztahů regulovat spravedlivým a rozumným způsobem předem, což je mnohem účinnější, než následné řešení sporů ze smluv prostřednictvím soudních řízení. Autoři DCFR v tomto ohledu doufají, že obsah výchozích pravidel také podpoří efektivitu celého projektu. DCFR zohledňuje názor, že výchozí pravidla by měla být tak nepřiměřená, aby strany byly v rámci jednání vedeny vytvářet vlastní pravidla. V případech, kdy se smluvního vztahu účastní pouze strany transakce, snaží dle autorů strany založit výchozí pravidla na tom, aby se strany pravděpodobně dohodly, což je právě cílem předkládaných pravidel. Právě taková pravidla by měla přinést účinné výsledky, protože je velmi pravděpodobné, že právě tato pravidla by smluvní strany samy vytvořily.³⁵

7. ZÁVĚR

DCFR je postaven na čtyřech (hlavních) zásadách, které tvoří svoboda, bezpečnost, spravedlnost a efektivita, a které bezprostředně předcházejí celému návrhu referenčního rámce. Tyto hlavní zásady jsou pak dále rozvinuty v kategorii prvořadých principů, ke kterým patří ochrana lidských práv, podpora solidarity a sociální odpovědnost, zachování kulturní a jazykové rozmanitosti, ochrana a podpora prosperity a propagace vnitřního trhu. Základní pravidla DCFR doprovází ochrana lidských práv a sám i DCFR uznává prvořadou úlohu této zásady, když jeho úvodní ustanovení stanoví, že vzorová pravidla je třeba číst ve světle o všech použitelných nástrojích zaručujících lidská práva a základní svobody. Hlavní zásady, pak DCFR velmi silně odráží v obsahu samotných vzorových pravidel, zejména pravidla o nediskriminaci v Knize II. a III. a tyto se projevují dále v Knize VI. o mimosmluvní odpovědnosti. Právě takto nastavená pravidla mohou být považována za vhodné vzory pro principy, které podporují spravedlnost a poskytují ochranu právním vztahům. Právě svoboda, ochrana, spravedlnost a efektivita jsou jako základní principy v rámci DCFR dále rozvíjeny a představují prvořadé a základní

principy celého referenčního rámce. Samotný akademický návrh referenčního rámce se dle autorů snaží představovat ztělesnění těchto zásad a za prvořadé považuje především jejich vzájemné vyvážení. Na úroveň těchto základních principů lze postavit cíle samotné evropské integrace a to odkazem na konkrétní politické cíle Unie v rámci ochrany prostoru, bezpečnosti a práva a podpory svobody pohyb zboží, osob, služeb a kapitálu mezi jednotlivými státy, k jejichž dosažení by měl akademický návrh referenčního rámce svým obsahem přispět.

Zdroje

1. BAR, Christian von, Eric M. CLIVE, Hans. SCHULTE-NÖLKE a H. G. BEALE. *Principles, definitions and model rules of European private law: draft common frame of reference (DCFR)*. Outline ed. Munich: Sellier, European Law Publishers, 2009. ISBN 978-3-86653-097-3.
2. BUSCH, Danny, HONDIUS, Ewoud, VAN KOOTEN, Hugo, SCHELHAAS, Harriët *Principles of European Contract Law and Dutch Law: A Commentary*. Kluwer Law International, 2002. 450 s. ISBN 9789041117496.
3. COLLINS, H. *The Law of Contract*. Fourth edition, LexisNexis, 2003, p. 28-29. ISBN-13: 978-0521606431.
4. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on european contract law /* COM/2001/0398 final */.
5. European Parliament resolution on the approximation of the civil and commercial law of the Member States (COM(2001) 398 – C5-0471/2001 – 2001/2187(COS)), O.J C140E, 13. 6. 2002, p. 538.
6. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council – A more coherent European contract law – An action plan /* COM/2003/0068 final */.
7. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council – European Contract Law and the revision of the acquis: the way forward /* COM/2004/0651 final */.
8. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council – A more coherent European contract law – An action plan. Úř. věst. C 63, 15. 3. 2003, s. 1–44.
9. Eidenmüller, Horst, Faust, Florian, Grigoleit, Hans Christoph, Jansen, Nils, Wagner, Gerhard, Zimmermann, Reinhard. *The Common Frame of Reference for European Private Law: Policy Choices and Codification Problems*. *Oxford Journal of Legal Studies* 28, no. 4 (2008): 659–708.
10. GEORGE, Stephen. *Politics and Policy in the European Union*. Oxford: Oxford University Press. 1996. 344, s. 216. ISBN 978-1843760399.
11. HURDÍK, Jan, HANDLAR, Jiří. Pojetí a systém unifikačních projektů evropského smluvního práva (DCFR) a české právo smluvních závazků. In: *Evropské unifikační projekty závazkového práva a české občanské právo*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009, s. 11. Spisy Právnické fakulty Masarykovy univerzity; č. 359 = Acta Universitatis Brunensis Iuridica; no. 359. Řada teoretická. ISBN 978-80-210-5042-6.
12. HURDÍK, Jan et al. *Evropské unifikační projekty závazkového práva a české občanské právo*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009. 160 s. Spisy Právnické fakulty Masarykovy univerzity; č. 359 = Acta Universitatis Brunensis Iuridica; no. 359. Řada teoretická. ISBN 978-80-210-5042-6.
13. HURDÍK, Jan, HANDLAR, Jiří. Pojetí a systém unifikačních projektů evropského smluvního práva (DCFR) a české právo smluvních závazků. In: *Evropské unifikační projekty závazkového práva a české občanské právo*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009, s. 11. Spisy Právnické fakulty Masarykovy univerzity; č. 359 = Acta Universitatis Brunensis Iuridica; no. 359. Řada teoretická. ISBN 978-80-210-5042-6.

³¹ Book III. – 6: 105: Set-off by notice. Set-off is effected by notice to the other party.

³² Book II. CHAPTER 4: FORMATION. Section 1: General provisions. II. – 4: 101: Requirements for the conclusion of a contract.

³³ Book II. – 1: 103: Binding effect. II. – 1: 103 (1) A valid contract is binding on the parties. (2) A valid unilateral undertaking is binding on the person giving it if it is intended to be legally binding without acceptance.

³⁴ Book II. – 9: 301: Basic rules.

³⁵ Tamtéž s. 75.

14. RABAN, P., DITTRICH, M., DRYKOVÁ, B., TLOUŠŤOVÁ, P., HRUZOVÁ, V., RABANOVÁ, A., VALACHOVÁ, K. *Draft Common Frame of Reference (DCFR) - Návrh společného referenčního rámce verze leden 2008*. Karlovy Vary: Vysoká škola Karlovy Vary, 2008. 222 s. ISBN: 978-80-87252-00-0.
15. ZIMMERMANN, Reinhard. *The Significance of the Principles of European Contract Law*. *European Review of Private Law (ERPL)*, volume 28, no 3, pp. 487–496, September 2020, Max Planck Private Law Research Paper No 21/3.

Prediction-based Investment Strategies in European Bond Markets

Matúš Padyšák¹

¹ Comenius University, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Mlynská dolina, Bratislava, Slovakia; matus.padysak@fmph.uniba.sk

Grant: VEGA 1/0760/22

Name of the grant: Modelovanie záporných úrokových mier

Subject: AH - Economics

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstract Daily returns of the European corporate bond market are predicted using a penalized Lasso regression or Random forests. Predictions are utilized in investment strategies that allocate resources into risky position: interest-rate hedged corporate bonds or unhedged corporate bonds and risk-free position proxied by the Euro-Bobl futures that track the German government bonds. The strategies are more profitable with a lower risk than their passive alternatives, which only invest in corporate bonds (hedged or unhedged), but the daily rebalancing can be costly. Therefore, we examine the break-even transaction costs and suggest two approaches to lower the overall costs. Overall, even with costs, active strategies based on prediction can achieve higher returns with a lower risk.

Keywords corporate bonds, credit spread, machine learning, asset allocation, investing strategy.

1. INTRODUCTION

Prices of both government and corporate bonds are determined by corresponding cash flows and time to maturity, but both reflect the probability of default. On average, corporate bonds have a higher probability of default than government bonds that are often regarded as risk-free investments (at least for the most developed economies in the world, such as Germany or the US). Naturally, investors require a higher return for bearing the risk of investing in corporate bonds, and the difference is usually considered to be the spread between safer government bonds and their riskier peers. In other words, the yield of every bond could be decomposed into the risk-free part (government yield) and credit spread (CS) as compensation for a higher risk.

Although the returns of corporate bonds are expected to be higher, bond prices are constantly changing based on the demand and supply in financial markets. For example, high demand for safe assets or risk-aversion in the markets can easily cause a sharp increase in government bond prices and a sharp fall in riskier corporate bonds simultaneously. On the other hand, the risk-on appetite can push the riskier bonds up. Therefore, mark-to-market bond prices constantly fluctuate based on the market's situation, and selling the bond before maturity can cause significant gains or losses.

The credit spread fluctuations and stressed periods open the question of whether it is possible to make predictions and a rule-based decision if investing in corporate or government bonds is preferable.

Despite the ever-developing topic, the problem of risky or risk-free asset allocation is well documented in the literature. Still, the researchers are most interested in the equity market as a risky investment or the asset class allocation problem. A novel trend is to incorporate as much information as possible using machine learning methods that, compared to simple linear regression, have several benefits, such as variable selection, robustness, overfit, or the ability to describe non-linear patterns. The algorithms include Random Forests (Benhamou et al., 2020), neural networks (Babik and Barunik, 2021), or several methods at the same time, such as Wolff and Echterling (2020) who compared the PCA and regularized regressions: Ridge, Lasso, and Elastic net, Random Forests, Boosting, DNN and LSTM neural networks for a prediction which 50 stocks will outperform S&P 500 or STOXX Europe 600 indexes.

Although ML techniques are increasingly adopted to predict risky assets, the bond market is marginal. We aim to fill the gap in the literature by studying to which extent the European bond market can be predicted. Our research is closely related to Amenc et al. (2003), who studied the US bond market and predicted the monthly return using linear regression with pre-chosen economically meaningful variables, according to the authors.

The European corporate bond market is proxied by the widely followed Bloomberg Euro Corporate Bond Index that is easily investable through ETFs. The government bonds are proxied by Euro-Bobl futures based on a basket of medium-term (4.5-5.5 years) debt issued by the German government. The choice of the investment universe ensures that both assets are investable and liquid with efficient trading costs. Furthermore, the usage of futures allows taking a short position in treasury bonds, thus a possibility to hedge the interest rate. The hedged position offers a way to harvest the credit spread with a lower duration risk.

Regarding predictors, we study a large set of fundamental and technical variables and let the statistical methods select the variables. The motivation is to utilize interpretable ML techniques and perform a thorough explanatory analysis of variable importance. Additionally, there is potential to obtain a better prediction by unbiasedly choosing numerous variables suggested in the literature (even among other asset classes).

We examine the possibility of predicting the daily return of either the corporate bond index or the interest-rate hedged corporate bond index (credit spread). Predictions are based on fundamental and technical data such as implied volatilities, yield curve properties, moving averages, and several statistical attributes of the market without a look-ahead bias. The methods include Lasso regression

and Random forests since both methods provide insight into the importance of the variables used for predictions. Subsequently, both approaches are utilized in an investment strategy that allocates into riskier (un)hedged corporate bonds or safer government bonds, considering the predicted return. A thorough analysis of transaction costs further examines the practical feasibility. Several approaches are offered, such as rebalancing if the predicted return is higher than anticipated costs or less frequent weekly rebalancing.

2. DATA

The corporate bond market is proxied by the Bloomberg Euro Corporate Bond Index with an average maturity of approximately five years. The index is easily investable in the market, e.g., by buying iShares Core € Corp Bond UCITS ETF. The government bond universe is tracked by the Euro-Bobl futures, which have a basket of medium-term 4.5-5.5 years bonds issued by the German government as the underlying asset. The data spans from 6.4.2009 to 25.1.2021. The interest rate hedged corporate bonds are proxied by a long position in the corporate index and an equal short position in the futures. Therefore, the hedged investment is equivalent to the long position in credit spread that is defined as the difference between daily realized return of corporate bonds and German government bonds:

$$\text{creditspread}_{j,t} = r_{corp,j,t} - r_{futures,j,t}. \quad (1)$$

The variables used for predictions include implied volatility indexes VDAX (DAX index) and VIX (S&P 500 index), commonly referred to as the fear index calculated from options. Although VIX is linked to the US stock market, it can be an excellent global proxy in the era of globalization, while the VDAX is linked to the German stock market with a premier position in the Eurozone. Although volatility indexes are indicators of the investor's expectations regarding the volatility of main equity indexes, corporate bonds and equities are linked since both represent claims to assets of the firm (Merton, 1974). As another uncertainty measure, we employ the Merrill Lynch Option Volatility Estimate (MOVE) index, which is related to the implied volatility of US treasuries with a maturity of 2, 5, 10, and 30 years. Unfortunately, the comparable European index is not timely published, but the methodology was presented and constructed for past data (Baran and Voříšek, 2020). For volatility indexes, we evaluate the absolute values and daily changes (from t to $t-1$). For the VIX and VDAX, we also evaluate the intensity of change defined as the daily change scaled by the value of the index at day t . The data include open prices at day t to predict price change at day $t+1$ (from market close at t to market close at $t+1$) to avoid look-ahead bias.

Secondly, we include information from the foreign exchange market - the EUR/USD spot rate, as the dollar is the world's reserve currency and is considered a safe haven. Euro is also regarded as the safe haven, and the hedging properties of EUR or USD also depend on the investor's country. USD is a better hedge for Asia and Latin America, while Euro is a better hedge for emerging European countries (Beck and Rabhari, 2008). The variables include the change over the previous 1, 5, 10, and 20 days and the last known spot rate for the model is from the previous day's open.

One of the key concepts in quantitative investing is the trend following or momentum, e.g., in asset class picking (Faber, 2013), S&P 500 investing (Beaudan and He, 2019), or corporate bonds predictions (Kaufmann et al., 2021) and Guo et al. (2021). Therefore, we include the past credit spread moving averages of 5, 10, 15, and 20 days with a two-day lag as the data is sampled at the market's close.

The variables also include the three months EURIBOR as short-term rates are one of the key policy instruments of central banks (Diebold et al., 2005) and proxy for expected inflation (Fama, 1975). The short rates are expected to influence the long-term rates since the bond yield consists of the actual rate, expected rate, and term premium (Brooks, 2021). Furthermore, the three-month risk-free rate changes affect credit spreads (Astrid Van Landschoot, 2004). While the short rate is often the starting point of a yield curve, other components such as level (three-month rate) and slope (the difference between the 10-year yield and 3-months rate) were also found to be significant (Astrid Van Landschoot, 2004). More traditionally, the yield curve level is defined as the yield of the longer maturity 10-year bond and the slope as the difference between the 10-year yield and 3-months rate (Diebold and Li, 2006). Therefore, the variables include the level and slope of the German yield curve based on the previous day's open prices and the daily changes of both level and slope.

Lastly, we include several statistical characteristics such as standard deviation (volatility) and skewness. Credit spread volatility is an indicator of return dispersion. It can signal a higher expected return according to a classical economic theory where an investor should be compensated for increased risk (Sharpe, 1964). On the other hand, cross-sectionally, low-volatility assets outperform high-volatility assets (Blitz and Vliet, 2007). The predictors include the volatility of credit spread based on the past 10, 15, and 20 days with a lag of two days to avoid the look-ahead bias. We also estimate the volatility of indexes VIX and VDAX since the past realized volatility of volatility expectations (implied volatility) can indicate periods with a high dispersion of market expectations. The volatility is estimated on the past 10, 15, and 20 days based on open prices. From the statistical characteristics, we also employ the realized skewness since it was found to be a reliable predictor across several asset classes such as individual stocks (Amaya et al., 2015), equity indexes (Zaremba and Nowak, 2015) or commodities (Fernandez-Perez et al., 2018). According to the theory, assets with large skewness have fat tails and a small probability of high returns, which investors behaviorally perceive as attractive. Subsequently, these assets are overpriced with low expected returns. The skewness is estimated for corporate bonds, government bonds, and credit spread individually, based on the past 20 days with a two-day lag.

Empirically, the fluctuations can be observed by plotting the moving average of the return difference between corporate and government bonds, where the returns are directly computed from bond prices. We expect that in crises, the riskier bonds will underperform their safer government alternative as the result of higher demand for safe-haven assets and risk-off sentiment. Therefore, in Figure 1, we plot the moving average with highlighted crisis periods defined as periods of heightened implied volatility in the European bond market (Baran and Voříšek, 2020) and the corona crisis. The periods include default fears, several key ECB announcements, Brexit, and other political crises. For a fundamental reasoning behind these crises, we refer to Baran and Voříšek.

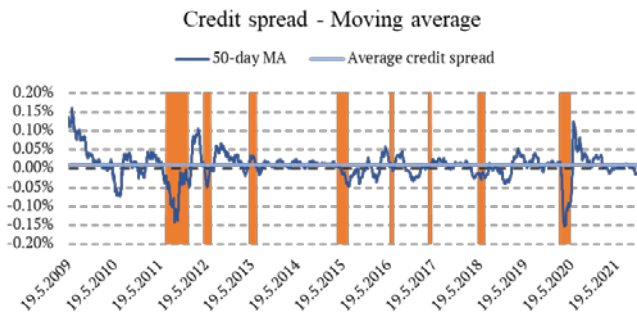


Figure 1: Credit spread development. The sample period spans from 19.5.2009 to 21.10.2021. Crises are highlighted.

On the one hand, the credit spread is positive, and corporate bond investors are compensated for their higher risk in the long run. On the other hand, there are several periods where corporate bonds significantly underperform, and many coincide with crises. Moreover, periods of credit spread underperformance occur when the interest-rate hedged corporate bond position suffers. Notably, the periods with risk-off sentiment where corporate bonds decline with an immense interest in safe havens create a scenario where credit-spread harvesting is mainly unprofitable. The reason is that hedging is getting more expensive and is not compensated by higher corporate bond returns.

3. PREDICTIONS AND APPLICATION

3.1 Prediction

Based on both fundamental and technical variables outlined in the previous section, we aim to predict the next day's credit spread or corporate bond return. The problem can be defined as follows:

$$\widehat{r}_{t+1} = f(\theta, x). \quad (2)$$

The function f and parameters are model-dependent, and x are explanatory variables that are known at time t or sooner. Each explanatory variable is rescaled by min-max normalization.

Regarding the methods used, we utilize the Lasso regularized regression, which can shrink coefficients, has a variable selection property and should be more robust. Regression is estimated in R using the package "glmnet," and the optimal lambda parameter of the Lasso is found by cross-validation (Friedman et al., 2010). Random forests are used as a second method for comparison since this method is non-linear and alleviate the problems with single trees that tend to be overfitted. Random forest trains several trees where each tree can have a distinct training dataset, and the result is aggregated across the trees. For Random forests hyperparameters we set the number of trees to 500 and explore several variants of variables randomly sampled as candidates at each split: 12, 18, and 24. Trees are trained in R using the "randomForest" package (Liaw and Wiener, 2002).

The training dataset is expanding, i.e., we first train the model based on the first 200 days of the sample, and the following 20 days are used for the out-of-sample test. Then we add these 20 days to the training set, train the models based on 220 days, and leave the subsequent 20 days for the out-of-sample test. We iteratively continue until the end of the sample.

From a statistical perspective, we evaluate the mean squared error, accuracy, and weighted accuracy. Let n be the number of predictions, \hat{y} the predicted return, and y_i the real market return. We

define the accuracy based on the correct sign of prediction so that the prediction is accurate when credit spread (corporate bonds return) is positive (negative) if the realized return is positive (negative):

$$Acc = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 1_{\text{sign}(\hat{y}_i) = \text{sign}(y_i)}. \quad (3)$$

The weighted accuracy is weighted by the magnitude of the return since, from the economic point of view, it is more vital to predict larger returns (losses) correctly:

$$Acc_w = \frac{1}{\|y\|_1} \sum_{i=1}^n 1_{\text{sign}(\hat{y}_i) = \text{sign}(y_i)} \times |y_i|. \quad (4)$$

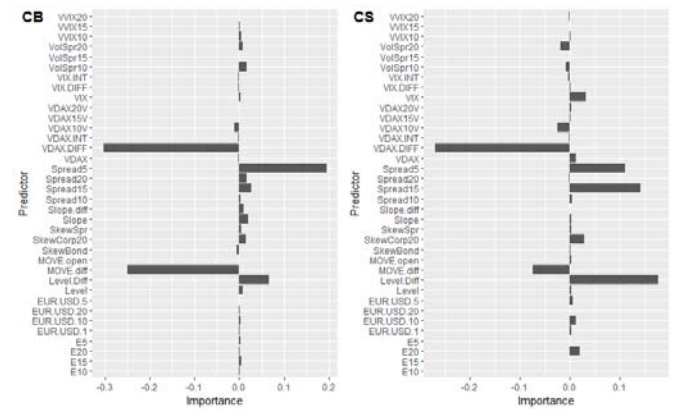


Figure 2: Most essential predictors for corporate bonds (CB) and credit spread (CS).

The methods can also reveal which variables are most important for the predictions. Hence, we can examine which variables mostly affect the expected performance of either corporate bonds or credit spreads. Since all variables are standardized, for Lasso regression, the importance of the variable is defined as the average coefficient from the regression over all training sets divided by the sum of the absolute values of all coefficients. Such a definition informs us not only about the magnitude of influence in the prediction (absolute value of importance measure) but also if the predictor's value is negative or positive, e.g., if the importance is negative (positive). It means that the higher values predict a smaller (higher) subsequent performance. We only plot results for Lasso regression, but the results for Random forests can be obtained using the "randomForest" package (Liaw and Wiener, 2002) in R and are qualitatively comparable.

According to Figure 2, the essential variable for the prediction of both corporate bonds and credit spread is the daily change of VDAX, which affect the subsequent returns negatively, whereas the absolute value of the index or the intensity has only a minor prediction ability. Another critical variable is the MOVE index's daily change (difference), but it is more significant for corporate bonds than credit spread. The importance is reversed for the difference in the yield curve level, which is a major variable for credit spread but has a lesser importance for corporate bonds. Since the credit spread has an embedded short position in government bonds, it is in line with economic intuition that the yield curve-related variable is an important predictor. For both types of prediction, the past spreads also significantly influence the expected performance, and the model indicates a return continuation (momentum) since the sign is positive. Although the importance of other variables is minor, their cumulative contribution is not negligible.

As shown in Table 1, the statistical accuracy is comparable across both methods for credit spread and corporate bond predictions. Furthermore, the accuracy is more significant than 50%, an essential benchmark since the performance is better than the random decision of whether the market would go up or down. The promising statistical accuracy of the predictions, and the fact that the weighted accuracy is, in fact, higher than the naive one, raise a question if it is possible to employ the aforementioned predictions in financial practice.

Panel A: Credit spread				
	Lasso	RF(500,12)	RF(500,18)	RF(500,24)
Acc	0,595	0,584	0,585	0,579
Acc _w	0,62	0,602	0,615	0,605
MSE	$1,511 \times 10^{-6}$	$1,849 \times 10^{-6}$	$1,908 \times 10^{-6}$	$1,872 \times 10^{-6}$
Panel B: Corporate bonds				
	Lasso	RF(500,12)	RF(500,18)	RF(500,24)
Acc	0,587	0,576	0,582	0,58
Acc _w	0,638	0,632	0,634	0,637
MSE	$2,442 \times 10^{-6}$	$2,796 \times 10^{-6}$	$2,859 \times 10^{-6}$	$2,83 \times 10^{-6}$

Table 1: Statistical accuracy of predictions.

3.2 Market timing strategies

Based on the accuracy of the predictions, we propose a straightforward trading rule: if the predicted return of corporate bonds (credit-spread) is positive, invest in corporate bonds (credit-spread), and if the predicted return is negative, invest in government bonds. The proposed market-timing strategy aims to allocate risky assets (corporate bonds, either hedged or not) or safe assets proxied by government bonds. However, such a trading rule needs more practical feasibility since the strategy can rebalance itself daily, which could cause substantial trading costs. Still, the majority of research is mainly focused on the theoretical world – without any transaction costs or the need to employ some lag in the decision process. Nevertheless, some literature considers the feasibility and transaction costs, e.g., break-even costs when the strategy is still profitable and sufficient lag in the data (Blitz et al., 2022). Therefore, we study the break-even transaction costs when the strategy is still profitable compared to the alternatives – passively hedged corporate bonds or corporate bonds. Next, we suggest two approaches to lower the overall transaction costs. In all scenarios, we examine five levels of transaction costs from 1 basis point to 5 basis points (bp). For the first approach, the strategies can be rebalanced less frequently, e.g., every five trading days (weekly). Secondly, we suggest a tactical approach where the strategies are rebalanced only if the predicted return is higher than the expected transaction costs. Therefore, the strategy switches if the predicted return is 3bp and the costs are assumed to be 2bp. However, if the predicted return is -1bp and the costs are assumed to be 2bp, the strategy does not rebalance.

For credit spread predictions, the market timing strategy becomes unprofitable if the transaction costs are 5bp and is less profitable than passively interest-rate hedged corporate bonds if costs are 4bp. On the other hand, if costs are 3bp or lower, the prediction-based strategy is more profitable even without any approach to mitigate the effect of costs. Based on Figure 3, both approaches that aim to lower overall transaction costs can do so successfully, but the tactical approach relates to a lower risk than less frequent rebalancing. The effect of transaction costs for corporate bond strategies is similar. According to Figure 4, all tactical approaches are better than their passive alternative, which also holds for the majority of less frequently rebalanced strategies. Moreover, the predicted strategies are significantly less risky than a passive investment in corporate bonds.

The attractive property of prediction-based strategies is their ability to decrease risk, which is the result of successfully switching between riskier and safer investments. For example, for credit spread timing strategies, the risk measured by volatility is similar to the passive credit spread investing, but the maximal drawdown is much lower (Figure 3). The lower risk is even more evident among corporate bonds, where both volatility and maximal drawdown are lower (Figure 4). For both investment universes, the lower drawdowns and more stable returns can be observed by inspecting Figure 5, which shows the simulated performance of investment portfolios based on the market timing strategies.

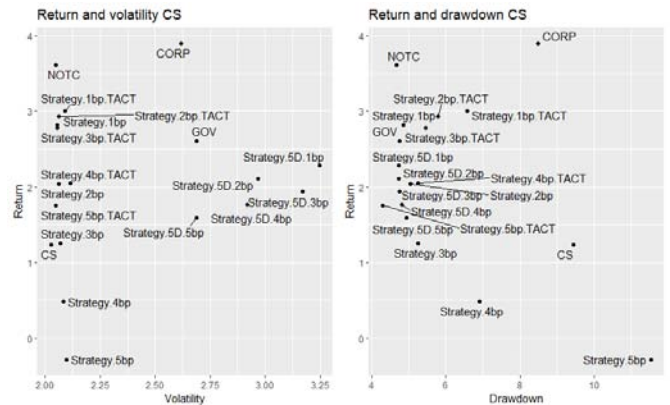


Figure 3: Return, volatility, and maximal drawdown of credit spread strategies based on Lasso predictions. CORP stands for corporate bonds, CS stands for credit spread, government bonds are denoted as GOV, theoretical strategy without transaction costs as NOTC, strategies with a tactical approach to rebalancing as TACT, and strategies with weekly rebalancing as 5D. Returns and volatilities are annualized in percentage points. Maximal drawdown is denoted as a positive number in percentage points. Results for random forests are available but unpublished and qualitatively comparable.

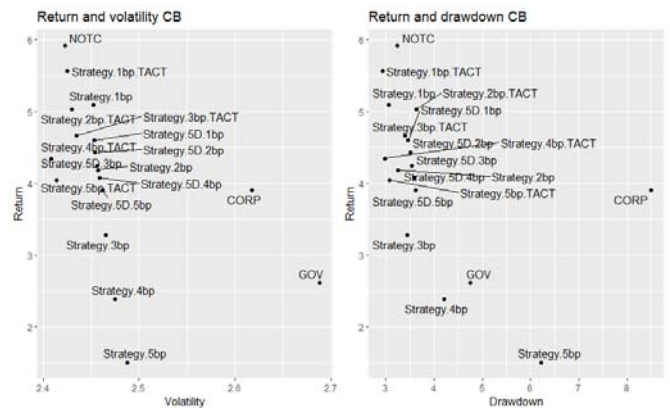


Figure 4: Return, volatility, and maximal drawdown of corporate bond strategies based on random forests (500,12) predictions. CORP stands for corporate bonds, CS stands for credit spread, government bonds are denoted as GOV, theoretical strategy without transaction costs as NOTC, strategies with a tactical approach to rebalancing as TACT, and strategies with weekly rebalancing as 5D. Returns and volatilities are annualized in percentage points. Maximal drawdown is denoted as a positive number in percentage points. Results for Lasso are available but unpublished and qualitatively comparable.

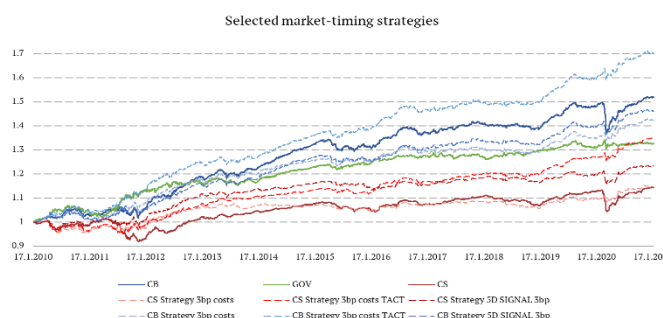


Figure 5: Performance development of selected prediction-based market-timing strategies.

4. CONCLUSION

On average, corporate bond returns are higher than government bonds. However, the outperformance does not remain constant. There are periods when corporate bonds are less profitable than government ones, coinciding with periods when credit-spread investing has been unprofitable. We have shown that both the corporate bond market and credit spread (interest-rate hedged corporate bonds) have been predictable to the extent that it has been possible to include the predictions in asset allocation decisions. We have obtained accurate predictions of the next day's return using either Lasso regression or random forests based on several fundamental and technical variables without look-ahead bias. The choice of the methods has allowed us to examine the most critical variables, which include the daily change in the DAX implied volatility, change in the level of the yield curve, changes in the implied volatility of the US bond market, and moving averages of past credit spreads.

The predictions could have been used in practice by constructing trading strategies that have invested in risky (credit spread or corporate bonds) and safe assets (government bonds) based on the predicted return. Furthermore, we have evaluated the effect of transaction costs and suggested two approaches to minimize the costs: less frequent rebalancing and a tactical approach where the strategies have only rebalanced if the predicted return has been greater than the anticipated costs. Firstly, we have identified the level of transaction costs that has eroded the performance to the extent of making it less profitable than a passive investment in corporate bonds or credit spreads. Secondly, we have shown that the less-frequent rebalancing and the tactical approach have significantly lowered transaction costs and maximized the strategy's returns. Overall, the tactical approach has been superior since, for both credit-spread and corporate bond strategies, even the 5bp costs would not have made the strategy less profitable than passive investment into credit-spread or corporate bonds.

Sources

1. Amaya, D. – Christoffersen, P. – Jacobs, K. – Vasquez, A. (2015): Does realized skewness predict the cross-section of equity returns? *Journal of Financial Economics*, Vol. 118, No. 1, p. 135-167.
2. Amenc, N. – Malaise, P. – Martellini, L. – Sfeir, D. (2003): Evidence of Predictability in Bond Indices and Implications for Fixed-Income Tactical Style Allocation Decisions. EDHEC Business School. Available at: https://risk.edhec.edu/sites/risk/files/edhec-working-paper-evidence-of-predictability-in-bond-indices_1436272048468.pdf.

3. Babiak, M. – Barunik, J. (2021): Deep Learning, Predictability, and Optimal Portfolio Returns. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3688577>.
4. Baran, J. – Vofšek, J. (2020): Volatility indices and implied uncertainty measures of European government bond futures. *European Stability Mechanism Working Paper Series*, 43, 2020, ISSN 2443-5503. DOI:10.2852/58233.
5. Beck, R. – Rahbari, E. (2008): Optimal Reserve Composition in the Presence of Sudden Stops: The Euro and the Dollar as Safe Haven Currencies. ECB Working Paper No. 916. ISSN 1725-2806.
6. Benhamou, E. – Saltiel, D. – Ungari, S. – Mukhopadhyay, A. (2020): Time your hedge with deep reinforcement learning. arXiv preprint arXiv:2009.14136.
7. Blitz, D. – van Vliet, P. (2007): The Volatility Effect. *The Journal of Portfolio Management* Fall 2007, Vol. 34, No. 1, 2007, p. 102-113. DOI: <https://doi.org/10.3905/jpm.2007.698039>
8. Blitz, D. – Hanauer, M. X. – Honarvar, I. and Huisman, R. – van Vliet, P. (2022): Beyond Fama-French Factors: Alpha from Short-Term Signals Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4115411> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4115411>
9. Diebold, F. X. – Li, C. (2006): Forecasting the term structure of government bond yields. *Journal of Econometrics*, Vol. 130, No. 2, 2006, p. 337-364. ISSN 0304-4076. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.03.005>.
10. Diebold, F. X. – Piazzesi, M. – Rudebusch, G. D. (2005): Modeling Bond Yields in Finance and Macroeconomics. *American Economic Review*, Vol. 95, No. 2, p. 415-420.
11. Faber, M. (2013): A Quantitative Approach to Tactical Asset Allocation. *The Journal of Wealth Management*, Spring 2007, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=962461>
12. Fama, E. F. (1975): Short-Term Interest Rates as Predictors of Inflation. *The American Economic Review*, Vol. 65, No. 3, p. 269–282.
13. Fernandez-Perez, A. – Frijns, B. – Fuertes, A. – Miffre, J. (2018): The skewness of commodity futures returns. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 86, No. C, p. 143-158.
14. Friedman, J. – Hastie, T. – Tibshirani, R. (2010): "Regularization Paths for Generalized Linear Models via Coordinate Descent." *Journal of Statistical Software*, 33(1), 1–22. doi:10.18637/jss.v033.i01, <https://www.jstatsoft.org/v33/i01/>.
15. Guo, X. – Lin, H. – Wu, C. – Zhou, G. (2021): Predictive information in corporate bond yields. *Journal of Financial Markets*, 2021. In Press, Corrected Proof. ISSN 1386-4181. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2021.100687>.
16. Kaufmann, H. – Messow, P. – Vogt, J. (2021): Boosting the Equity Momentum Factor in Credit. *Financial Analysts Journal*, Vol. 77, No. 4, p. 83-103. DOI: 10.1080/0015198X.2021.1954377.
17. Liaw, A. – Wiener, M. (2002): "Classification and Regression by randomForest." *R News*, 2(3), 18-22. <https://CRAN.R-project.org/doc/Rnews/>.
18. Merton, R.C. (1974): ON THE PRICING OF CORPORATE DEBT: THE RISK STRUCTURE OF INTEREST RATES. *The Journal of Finance*, 29: 449-470. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1974.tb03058.x>
19. Van Landschoot, A. (2004): Determinants of euro term structure of credit spreads. ECB WORKING PAPER SERIES NO. 397 / OCTOBER 2004. ISSN 1725-2806.
20. Wolff, D. – Echterling, F. (2020): Stock Picking with Machine Learning. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3607845> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3607845>
21. Zaremba, A. – Nowak, A. (2015): Skewness preference across countries. *Business and Economic Horizons*, Vol. 11, p. 115-130. DOI: 10.15208/beh.2015.09.

Dane, ako nástroj na elimináciu spotreby statkov, ktoré spôsobujú neželané externality

Michal Rimeš¹
Juraj Válek²

¹ Ekonomická univerzita v Bratislave, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava; michal.rimes@euba.sk

² Ekonomická univerzita v Bratislave, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava; juraj.valek@euba.sk

Grant: APVV-20-0338

Název grantu: Hybné sily ekonomického rastu a prežitie firiem v šiestej K-vlne

Oborové zamčrenie: AH - Ekonomie

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Dane aj priama regulácia sa používajú na odrádzanie od správania, ktoré vedie k externalitám. Napríklad väčšina európskych krajín vyberá vysoké dane z cigariet, ktoré sú často odôvodnené z hľadiska nákladov, ktoré fajčiarci cigariet spôsobujú iným vrátane zlého zdravotného stavu a obťažovania spôsobeného pasívnym fajčením a nákladov na kolektívne financovanú zdravotnú starostlivosť. Mnohé krajiny zároveň zaviedli rôzne formy priamej regulácie s podobnými cieľmi, ako napríklad zákaz fajčenia na pracoviskách a iných verejných priestranstvách zavedený v posledných rokoch v Nórsku, Írsku, Spojenom kráľovstve a inde. V tejto práci sa zaoberáme hospodárskymi otázkami, ktoré vznikajú, keď sa paralelne používajú dane z externalít a priama regulácia. Práca sa zaoberá otázkami, ako zavedenie dodatočného právneho obmedzenia fajčenia ovplyvní optimálnu úroveň dane z externality cigariet a iné.

Kľúčová slova: externality, dane, cigarety, alkohol, riešenie negatívnych externalít

1 TEORETICKÉ POZNATKY O REGULÁCIÍ STATKOV, KTORÉ SPÔSOBUJÚ NEGATÍVNE EXTERNALITY

Väčšina ekonomických analýz daní a regulácie sa zamerala na tieto prístupy ako alternatívy. V environmentálnej politike ekonómia zdôrazňovali výhody efektívnosti využívania "trhových mechanizmov", ako sú emisné dane alebo emisné povolenky v porovnaní s tradičným prístupom priamych nariadení, ktoré vyžadujú používanie konkrétnych výrobných technológií alebo technológií znižovania emisií alebo stanovujú limity emisií. Sandmo (2000) vyjadril konvenčný názor ekonómov nasledujúcimi slovami: "Ekonómia sú tradične skeptickí voči politike presviedčaním, nepriateľskí voči politikám velenia a riadenia a nadšení trhovorientovanými nástrojmi". Tam, kde sa znečisťovatelia líšia v nákladoch na znižovanie emisií, flexibilita, ktorú ponúkajú trhové mechanizmy, znižuje celkové náklady na dosiahnutie daného znižovania emisií v porovnaní s jednotne uplatňovanou reguláciou technológií znižovania emisií alebo úrovni emisií. Takýto argument je však podporený implicitnými predpokladmi o nedokonalosti nástroja. Za podmienok úplných informácií, beznákladového vykonávania a istoty možno rovnocenne najlepší výsledok

dosiahnuť buď reguláciou velenia a riadenia, alebo trhovým mechanizmom.

Esland (1994) uvažuje o tom, ako by sa spotrebná daň a regulácia mohli skombinovať tak, aby napodobňovali inak neuskutočiteľný poplatok za emisie vozidiel. Innes (1996) modeluje vplyv širšej škály prístrojových kombinácií na emisie motorových vozidiel. Hoel (1997) poznamenáva, že zložitost' environmentálnych problémov a obmedzenia konštrukcie prístrojov zvyčajne znamenajú, že efektívna regulácia cestnej dopravy si vyžaduje, aby sa daňové nástroje kombinovali s rôznymi inými formami regulácie. Fullerton a Wolverton (1999) uvažujú o viacdielnych nástrojoch, v ktorých sa zvyčajne kombinujú dane a dotácie, aby sa dosiahol výsledok, ktorý je bližšie k prvému najlepšiemu výsledku, ako by mohol ktorýkoľvek z nich to dosiahnuť sám. Paralelná diskusia sa týka relatívnych výhod regulácie prostredníctvom cien a množstva. Weitzman (1974) ukázal, že ak existuje neistota, pokiaľ ide o náklady na zníženie znečistenia, výsledky regulácie, ktorá stanovuje cenu znečistenia, sa budú líšiť od regulácie, ktorá stanovuje množstvo znečistenia. Podmienky, za ktorých je jedno z nich nadradené druhému, závisia od citlivosti marginálnych nákladov na zníženie emisií a marginálneho znečistenia úrovne emisií. Argumentom pre kombinovanie prvkov oboch prístupov sú Roberts a Spence (1976), ktorí ukazujú, že regulácia množstva hornej a dolnej ceny môže eliminovať extrémne výsledky spojené s čistou reguláciou cien alebo množstva. V podobnom duchu Mandell (2004) tvrdil, že ak existuje neistota v oblasti znižovania nákladov, regulácia niektorých sektorov cenou a iných podľa množstva môže byť vhodnejšia ako jednotné uplatňovanie jedného alebo druhého prístupu k celému hospodárstvu.

1.1 Empirické dôkazy o účinnosti daní

Modely spotrebiteľského dopytu sa použili pri empirickom opätovnom vyhľadávaní s cieľom určiť, ako spotrebiteľia reagujú na určité politiky určené na boj proti škodlivej spotrebe. Tieto kontrolné politiky zahŕňajú obmedzenia reklamy, šírenie informácií o zdravotných dôsledkoch škodlivých látok, obmedzenia konzumácie na verejných priestranstvách a pracoviskách a obmedzenia prístupu mládeže k týmto výrobkom. V tejto časti sa však náš záujem zameriava na vplyv zdaňovania dopytu po alkohole a tabaku.

Možno analyzovať niekoľko rozmerov dopytu, ako napríklad: celkovú úroveň spotreby, prevahu návykov a rozhodnutí začať a skončiť, ako sa reakcie líšia medzi skupinami s rôznymi charakteristikami (najmä mladí ľudia), účinky daní na pašovanie a cezhraničné nakupovanie a vplyv daní na nepriaznivé dôsledky závislosti. Empirické dôkazy sú hojnejšie pre tabak ako pre alkohol. Jedným z možných prípadov by mohlo byť, že vedci si uvedomujú, že problémy s chybami merania sa stávajú obzvlášť akútnymi v mikroekonomickej literatúre o dopyte po alkohole. Z problémov nie je vyňaté ani použitie makro údajov. Ako sa uvádza v Ruhmovi (2000), ktorý skúma vzťah medzi makroekonomickými podmienkami a konzumáciou alkoholu a smrteľnými nehodami na diaľniciach, použitie mikro údajov má tú výhodu, že umožňuje lepšie špecifikované modely, ale môže priniesť ďalšie problémy. Porovnanie výsledkov zo štúdií, ktoré používajú makro a mikro údaje, môže viesť k rôznym výsledkom. Príkladom toho sú Ruhm (1995) a Freeman (1999), ktorí potvrdili, že konzumácia alkoholu sa pohybuje procyklicky. Na druhej strane Thomas (2001) dospel k záveru, že stres z úzkosti z nezamestnanosti v období recesie zvyšuje úroveň konzumácie alkoholu. Tabak a alkohol sa zvyčajne zdaňujú viackrát, to znamená, že okrem dane z pridanej hodnoty existujú aj spotrebné dane. Vzhľadom na návykový charakter tohto tovaru ponúka spotrebná daň osobitnú príťažlivosť pre zákonodarcov. Alkohol, cigarety a iné tabakové výrobky sa zdaňujú po stáročia. Neexistuje však jedinečná úroveň optimálneho zdanenia, pretože sa zameriava na okolnosti, politické ciele a ich priority. Úroveň zdanenia alkoholu a tabaku sa v jednotlivých krajinách značne líši, čo v Európskej únii vyvolalo zložitú otázku harmonizácie. Keďže škodlivé závislosti sú citlivé na cenu, od tohto správania možno odrádzať zdanením.

Východiskový bod tejto práce je rovnaký ako literatúra o nedokonalých daniach korigujúcich externalitu (Sandmo, 1976, Green a Sheshinski, 1976), a to konkrétne, že dostupné daňové nástroje sú nejakým spôsobom nedokonalé alebo nedostatočné. Budú sa zvažovať situácie, keď dostupné daňové nástroje možno doplniť nejakou formou priamej regulácie, ktorá je tiež nedokonalá, a preto sama osebe nie je schopná zaviesť to najlepšie riešenie. Napríklad daň z minerálnych olejov nemôže rozlišovať medzi palivom používaným na jazdu vo veľkomeste a palivom používaným na cestách, kde nehrozia dopravné zápchy. Analyzujeme vplyv kombinácie priamej regulácie s nedokonalou daňou z externality a zvažujeme, ako priama regulácia mení optimálnu daň z externality. Zvažujeme dôsledky pridania priamej regulácie do súboru nástrojov.

Ak sa externé náklady určujú výlučne na základe spotreby, spotrebované množstvo by bolo dokonalým ukazovateľom externality a daňou z komodít by sa dosiahlo rovnaké rozdelenie ako daň z externality. Celková spotreba však môže byť príliš hrubým meradlom. Možno bude potrebné rozlišovať medzi spotrebou v rôznych časoch, na rôznych miestach, rôznymi ľuďmi a za rôznych iných okolností, pretože externé náklady sa môžu líšiť podľa všetkých týchto charakteristík. Táto časť sa zaoberá prípadom, keď daň nemožno diferencovať podľa tohto druhu odchýlky. Nech jeden spotrebiteľ predstavuje homogénnu populáciu. Existujú dva spotrebné tovary, pričom ich množstvá označíme c a x . Druhý tovar sa môže konzumovať v dvoch rôznych činnostiach označených ako 1 a 2 ktoré možno interpretovať aj ako miesta alebo časové obdobia. Veličiny x^1 a x^2 vytvárajú negatívne externality. Za predpokladu kvázi lineárnej užitočnej funkcie $e_1(x^1)$ a $e_2(x^2)$ môžeme vyjadriť užitočnosť spotrebiteľa pri absencii regulácie ako:

$$U=c+f(x^1)+g(x^2)-e_1(x^1)-e_2(x^2) \quad (1)$$

kde sa predpokladajú tieto vlastnosti: $f'(x^1) > 0$, $f''(x^1) < 0$, $g'(x^2) > 0$, $g''(x^2) < 0$, $e_1(x^1) > 0$, $e_1'(x^1) \geq 0$, $e_2'(x^2) > 0$, $e_2''(x^2) \geq 0$. Predpokladá sa, že spotrebiteľ má pevný príjem alebo dotáciu w . Náklady na výrobu jednotky x sú p , ktoré sa v konkurenčnej trhovej rovnováhe rovnajú výrobnej cene. Predpokladajme, že sú k dispozícii dva nástroje na korekciu externality. Jedným z nich je (jednotná) daň z x , označená t . Druhou je regulácia činnosti 1. Regulácia, reprezentovaná parametrom r , znižuje užitočnosť odvodenú od x^1 , ktorú teraz píšeme ako $f(x^1, r)$. Základným predpokladom je, že povaha nariadenia má zhoršiť okolnosti, za ktorých sa tovar získava alebo spotrebúva. Predpokladáme, že $f_2(x^1, r) < 0$ a $f_{12}(x^1, r) < 0$, čo znamená, že sprísnenie regulácie zníži celkovú, ako aj marginálnu užitočnosť konzumácie daného tovaru. Môžeme poznamenať, že požiadavka na zníženie by mala rovnaký účinok v rozsahu, v akom dochádza k strate užitočnosti, pretože spotrebiteľ je nútený minúť zdroje na zníženie, ale zníženie by malo aj ďalší účinok, že by znížilo emisie pre danú spotrebu, takže by došlo k posunu v $e_1(x^1)$.

Rozpočtové obmedzenie spotrebiteľa môžeme napísať ako:

$$w + T = c(p + t)(x^1, x^2) \quad (2),$$

kde T je paušálny prevod používaný na recykláciu akýchkoľvek vládnych príjmov spotrebiteľovi tak, aby $T = t(x^1 + x^2)$

Ak vezmeme do úvahy reguláciu, môžeme zapísať užitočnú funkciu ako:

$$V=c+f(x^1, r)+g(x^2)-e_1(x^1)-e_2(x^2) \quad (3)$$

Reprezentatívny spotrebiteľ, ktorý je "malým" sprostredkovateľom na trhu, maximalizuje užitočnosť podliehajúcu rozpočtovému obmedzeniu, pričom externality, cenu a vládne nástroje považuje za exogénne. Nasledujúce podmienky prvého rádu získajú:

$$f_1(x^1, r) = p + t \quad (4)$$

$$g'(x^2) = p + t \quad (5),$$

čo znamená funkcie dopytu:

$$x^1(p + t, r) \text{ a } x^2(p + t) \quad (6)$$

Jednoduchá porovnávací štatistika prináša účinky nástrojov na dopyt spotrebiteľa. Je možné ukázať, že:

$$\frac{\partial x^1}{\partial t} = \frac{\partial x^1}{\partial p} = x^1_p = \frac{1}{f''_{11}(x^1, r)} < 0$$

$$\frac{\partial x^2}{\partial t} = \frac{\partial x^2}{\partial p} = x^2_p = \frac{1}{g''(x^2)} < 0$$

Pre zmenu v r - prísnejšiu reguláciu, nájdeme:

$$f''_{12}(x^1) + f''_{11}(x^1) dx^1/dr = 0$$

$$\frac{\partial x^1}{\partial r} = \frac{\partial x^1}{\partial r} = x^1_r = -\frac{f''_{12}(x^1)}{f''_{11}(x^1)} < 0 \quad (7)$$

Ak vezmeme do úvahy vládne nástroje a využijeme vzorce (2) a (3), môžeme vyjadriť užitočnosť spotrebiteľa ako:

$$V = f(x^1(p + t, r), r) + g(x^2(p + t)) + w - px^1(p + t, r) - e_1(x^1(p + t, r)) - px^2(p + t) - e_2(x^2(p + t)) \quad (8)$$

Začnime tým, že zväzíme optimálnu daň a reguláciu v tomto rámci. Predpokladajme, že spočiatku je blahobyť maximalizovaný vzhľadom na sadzbu dane, ktorá zahŕňa podmienku prvého rádu:

$$V_t = f_x x^1_p + g_x x^2_p - (p + e_1) x^1_p - (p + e_2) x^2_p = 0 \quad (9)$$

a podmienku druhého rádu:

$$V_{tt} < 0 \quad (10),$$

kde sa na označenie prvého a druhého derivátu používajú jednoduché a dvojité dolné indexy v uvedenom poradí. Odvolávajú

sa na podmienky prvého rádu maximalizácie spotrebiteľa, môžeme napísať podmienku prvej objednávky pre t ako:

$$t x^1 p(p+t, r) + t x^2 p(p+t) - e_1 x^1 p(p+t, r) - e_2 x^2 p(p+t) = 0 \quad (11),$$

z ktorého dostaneme vzorec:

$$t = \frac{e_1 x^1 p(p+t, r) + e_2 x^2 p(p+t)}{x^1 p(p+t, r) + x^2 p(p+t)} \quad (12),$$

pričom má rovnakú formu ako vzorec váženého priemeru, v ktorom sa charakterizuje optimálna jednotná sadzba dane na činnosti, ktoré vytvárajú nejednotné externé náklady, ak neexistuje regulácia. (Diamond, 1973). Pokiaľ ide o reguláciu a rozlišovanie životných podmienok s ohľadom na regulačný parameter, získame:

$$V_r = f' x^1 r + f'_2 - (p + e_1) x^1 r = (t - e_1) x^1 r + f'_2 \quad (13)$$

Vychádzajúc z neregulovanej situácie, prísnejšia regulácia bude užitočná, ak je znamienko (13) kladné. Aby sa tak stalo, marginálne externé náklady na tovar 1, e'_1 , musia prekročiť sadzbu dane t , a hraničné reálne náklady na reguláciu, $-f'_2$ nesmú byť príliš vysoké. Keďže sadzba dane je váženým priemerom marginálnych sociálnych nákladov na tieto dva tovary, tovar, ktorý by sa mal regulovať, je tovar s väčšími hraničnými sociálnymi nákladmi. Je potrebné zvažovať, ako prísnejšia regulácia ovplyvní sadzbu dane. Ak je pigouvská daň doplnená reguláciou, mala by sa regulovať spotreba spôsobujúca väčšie hraničné externé náklady. Tam, kde sú marginálne externé náklady a cenová odozva harmonogramov dopytu, neustále prísnejšia regulácia ponecháva sadzbu dane nezmenenú. Tam, kde sa marginálny vonkajší efekt zvyšuje (neklesá) v spotrebe a regulácia spôsobuje, že dopyt už nie je (menej) citlivý na ceny, účinkom prísnejšej regulácie je zníženie sadzby dane. Tam, kde sa marginálne externé náklady zvyšujú v spotrebe a regulácia spôsobuje, že dopyt lepšie reaguje na ceny, dochádza k nejednoznačným účinkom na sadzbu dane. Vo všeobecnosti môžu byť predpisy mnohých typov a je ťažké uložiť ďalšie obmedzenia funkcie f .

Charakteristické je, že nariadenie má rovnaký účinok na dopyt ako aj na cenu. Môžeme si predstaviť niekoľko prípadov, kde to môže byť hodnoverný opis. Predpokladajme, že nariadenie vyžaduje okrem peňažných výdavkov aj vynaloženie skutočných zdrojov, aby sa tovar získal alebo spotreboval. Potom sa zvýšia náklady na každú jednotku spotreby. Predpokladajme, že nariadenie má znížiť rýchlostné limity na ceste. Potom sa náklady na cestovanie z časového hľadiska zvýšia.

Zmena sadzby dane bude závisieť od rozsahu, v akom znížený dopyt po tovare 1 vytvára zvýšený dopyt po tovare 2, od váh a a od zmien hraničných externých nákladov. Okolnosti, ktoré vedú k vyššej sadzbe dane, sú, že krivka marginálnych externých nákladov tovaru 2 je strmšia ako krivka tovaru 1, krížové účinky na dopyt sú silné a váha tovaru 2 je veľká. Ak regulácia fajčenia na verejných miestach odkláňa fajčenie na iné miesta a výrazne zvyšuje hraničné externé náklady, je potrebná väčšia daň, aby sa zohľadnili vyššie externé náklady na neregulovanom mieste. Ak však druhé miesto nie je veľmi ovplyvnené alebo nariadenie dokonca podnecuje ľudí, aby sa úplne vzdali fajčenia, optimálna daň sa zníži. Okrem krížových účinkov na dopyt môžu existovať krížové účinky na externé náklady, ak hraničné náklady nie sú konštantné. Z každej činnosti môžu pochádzať nielen externé náklady, ale môžu existovať aj externé náklady, ktoré závisia od celkovej spotreby. Kombinácia všeobecných externých nákladov a externalít špecifických pre danú činnosť môže byť vyjadrená ako:

$$e(x^1 + x^2) + e_1(x^1) + e_2(x^2) \quad (14)$$

Napríklad fajčenie môže nielen spôsobiť pasívne fajčenie iným v rôznych časoch a na rôznych miestach, ale môžu existovať externé náklady v dôsledku účinkov na zdravie, ktoré súvisia so záznamom o fajčení osoby nezávisle od okolností, za ktorých sa fajčenie

uskutočnilo. Ak nedôjde k presunu spotreby z jednej činnosti do druhej, obmedzenie znižujúce spotrebu v jednej činnosti potom zníži hraničné externé náklady v oboch činnostiach a existuje dôvod na zníženie dane. Ak dôjde k určitému, ale menej ako úplnému vyrovnaní nárastu spotreby v inej činnosti, budú existovať protichodné účinky. Okrajová "všeobecná" externalita sa zníži, ale iná externalita špecifická pre činnosť, ak je prítomná, sa zvýši na okraji. Tam, kde obmedzenia fajčenia na verejnosti vedú ľudí k tomu, aby fajčili menej celkom, ale viac doma, kde neexistuje špecifická externalita, existuje dôvod na zníženie dane. Zákaz činnosti. "Jemná" regulácia vyššie uvedeného typu nie je vždy uskutočniteľná. Niektorí by mohli chcieť priamo obmedziť spotrebu tovaru na konkrétnom mieste, povedzme obmedziť množstvo fajčenia, pitia, motorizovanej dopravy, spaľovania uhlia atď. Niektorí by mohli byť radi, keby každý znížil spotrebu o tridsať alebo päťdesiat percent, aby zmiernil externalitu, ale toto obmedzenie je ťažké presadiť tam, kde nie je možné presne monitorovať úroveň spotreby. Jediným nariadením, ktoré možno presadiť, môže byť zákaz, pretože regulačný orgán potom bude musieť len poznamenať, že niektorí konzumujú tovar, aby vedel, že nariadenie sa porušuje. S výhradou tohto obmedzenia je problémom nákladov a prínosov, či zníženie externality preváži stratu prebytku spotrebiteľa spôsobenú zákazom (a náklady regulačného orgánu). Predpokladajme, že zákaz činnosti i je spoločensky žiaduci. Potom sa upustí od činnosti i a daň sa určí tak, že sa prirovnáva k hraničným externým nákladom na činnosť j (kde $j \neq i$). Zákaz zvýši alebo zníži daň v závislosti od toho, ktorá činnosť je zakázaná. To nie je zrejmé. Aj keď činnosť A spôsobuje väčšiu externalitu na jednotku, nevieme, v ktorej činnosti externé náklady prevyšujú prebytok spotrebiteľa. Predpokladáme, že sa to nestane v oboch činnostiach, čo by ospravedlnilo úplný zákaz dobra. Takže aj keď "mäkká" regulácia bude vždy zameraná na činnosť s väčšími hraničnými vonkajšími nákladmi, nemusí to tak byť v prípade zakazu (aj keď si myslíme, že to tak bude často).

2. APLIKAČNÉ PRÍKLADY

Anderson vo svojom diele *Spotrebiteľské dane z alkoholu: medzinárodné porovnanie v čase* (2020) skúmal na príklade vína najjednoduchší spôsob, ako modelovať účinky jeho spotrebiteľského zdanenia (alebo piva, liehovín alebo akéhokoľvek iného obchodovateľného produktu) v otvorenom národnom hospodárstve, pričom použil diagram čiastočnej rovnováhy. Predpokladal, že krajina je vývozcom prijímajúcim ceny, pričom sa budú skúmať účinky na premenné, ako sú domáce ceny, množstvá spotrebované na domacom trhu a národný hospodársky blahobyť. Ďalej predpokladal, že neexistujú žiadne externality spojené s výrobou, konzumáciou alebo obchodovaním s vínom, takže marginálne súkromné a sociálne prínosy sa zhodujú rovnako, ako marginálne a sociálne náklady domácej výroby. Daň ad valorem pre domáчих spotrebiteľov vo výške 100 percent (alebo ekvivalentná objemová daň) by znížila domácu spotrebu (zvýšila vývoz) a zvýšila vládne príjmy podľa oblastí, ale znížila by blahobyť spotrebiteľov prostredníctvom správcu dane.

Existujú rôzne spôsoby, ako skonštruovať spotrebiteľské dane z vína a iných alkoholických nápojov. Keďže opatrenia zahŕňajú dane ad valorem, ako aj osobitné dane (buď z nápoja alebo alkoholu na 1 liter), a keďže ceny, na ktoré sa vzťahujú a obsah alkoholu na liter nápoja sa v jednotlivých druhoch nápojov líšia, je užitočné porovnať jednotlivé krajiny.

Záverom sú také, že víno sa vo vzorke 42 krajín zdaňuje o niečo menej ako pivo a oveľa menej ako liehoviny. Nevážený priemer v 42 krajinách a počas dvoch rokov 2008 a 2018 bol 11,40 USD za liter alkoholu pre víno v porovnaní s takmer 14 USD za pivo a 25

USD za liehoviny. Ako percentuálny podiel veľkoobchodnej ceny pred zdanením dosiahla daň z vína v priemere 22 %, z piva 29 % a z liehovín 75 %. Hodnotový odhad kombinovaného súboru daní platených maloobchodným spotrebiteľom ad valorem možno nájsť nasledovne za predpokladu, že domáci výrobok je blízkou náhradou dovážaného výrobku a veľkoobchodno-maloobchodné rozpätie je ad valorem:

$$CTE = (1+m)(1+t)(1+v) \quad (15)$$

Ukázal, že dane zo všetkých troch alkoholických nápojov (pivo, víno, lieh) sa v priebehu desaťročia do roku 2018 zvýšili. Objemové priemery vzrástli o jednu devätinu v prípade piva a o niečo viac ako štvrtinu v prípade liehovín a vína. V hodnotovom vyjadrení sa priemerné dane z vína a piva zvýšili o viac ako tretinu. Priemery však skrývajú veľkú rozmanitosť daňových sadzieb medzi krajinami a v rámci nich. Krajiny severozápadnej Európy majú najvyššie celkové sadzby zdanenia spotreby alkoholu, zatiaľ čo Spojené štáty, Nemecko, Taliansko a Japonsko majú najnižšie dane. Zmeny za desaťročie sú tiež značne rôzne a to od malých poklesov v niekoľkých krajinách až po výrazný nárast v severských krajinách. Vo všeobecnosti sa víno zďaňuje najmenej (takmer 0 % v európskych vinárskych krajinách a vôbec nie v Argentíne) a liehoviny najviac. Keďže vnútroštátna výroba a objemy spotreby vína na obyvateľa sú vysoko korelované, naznačuje to, že existuje negatívny vzťah medzi daňami z vína a podielom vína na spotrebe alkoholu. Napokon existujú rozdiely v sadzbách dane zo šumivých oproti tichým vínam a podľa druhu dane.

Adda a Cornaglia v štúdií *Dane, spotreba cigariet a intenzita fajčenia* (2006) predpokladali jednoduchý model fajčenia a intenzity fajčenia. Predpokladali, že užitočnosť spotrebiteľa závisí od nikotínu n , zloženého tovaru q a od intenzity fajčenia. Tá je definovaná ako množstvo nikotínu extrahovaného na cigaretu. Spotrebiteľ dostane neúžitočnosť zvýšenia intenzity fajčenia najmenej z dvoch dôvodov. Po prvé, posledná časť cigarety chutí horšie ako prvá časť, pretože tabak bol zahriaty dymom. Po druhé, pre daný príjem nikotínu zvýšená intenzita znamená, že spotrebiteľ vyfajčí menej cigariet denne. To vedie k vrcholom a minimám hladín nikotínu počas dňa, ktoré sú nepríjemné. Ak by cena nebola problémom, spotrebiteľ by radšej fajčil často, ale s nižšou intenzitou. Jeho problém je nasledovný:

$$\max_{n,i} u(n,i,q) \quad (16),$$

$$\text{kde: } n = c,i; y = pc + q$$

kde p je relatívna cena tabaku, c počet cigariet, i intenzita fajčenia, q zložený tovar a y je celkový príjem. Spotrebiteľ maximalizuje užitočnosť výberom množstva nikotínu a intenzity. Existuje kompromis medzi fajčením menej intenzívnym spôsobom a počtom cigariet, ktoré si môžete kúpiť. Predpokladá sa, že funkcia užitočnosti sa zvyšuje a je konkávna. To znamená, že títo fajčiari kompenzujú vyššie ceny intenzívnejším fajčením. Jednotlivci, ktorí si môžu dovoliť minúť viac na cigarety, fajčia menej intenzívne. Ak je príjem nikotínu výsledkom záujmu, či už z dôvodu jeho návykovej povahy, alebo z dôvodu zdravotných účinkov iných látok inhalovaných súčasne, potom regresiu počtu cigariet v cenách unikne skutočný účinok. Je pravdepodobnejšie, že budeme pozorovať kompenzačné správanie u pravidelných alebo ťažkých fajčiarov.

V empirickej časti autori testovali a porovnávali vplyv spotrebných daní na počet vyfajčených cigariet ako aj na množstvo spotrebovaného nikotínu. Namiesto cien používajú dane, pretože tie sú potenciálne endogénne. Okrem toho je z politického hľadiska relevantnou premennou spotrebná daň. Pre jednotlivca i , žijúceho v štáte s a v období t , dávajú do súvislosti logaritmickej počet cigariet so spotrebnými daňami v danom štáte a roku. Regresia tiež

podmieňuje súbor individuálnych charakteristík, ako aj stavové a časové rady:

$$\log c_{ist} = \alpha_0 + \alpha_1 \log tax_{st} + \alpha_2 X_{ist} + \alpha_s + \alpha_t + u_{ist} \quad (17)$$

Podobne dávajú do súvislosti logaritmickej koncentráciu kotinínu s rovnakými premennými:

$$\log cot_{ist} = \beta_0 + \beta_1 \log tax_{st} + \beta_2 X_{ist} + \beta_s + \beta_t + v_{ist} \quad (18)$$

Intenzita logaritmu je daná $\log Cot_{ist} - \log c_{ist}$. Ak majú dane podobný relatívny vplyv na počet vyfajčených cigariet a na koncentráciu kotinínu ($\alpha_1 = \beta_1$), intenzita fajčenia nereaguje na daňové zmeny. Vplyv daní na fajčenie sa identifikuje prostredníctvom štátnych variácií po odstránení súhrnného časového efektu. Štandardné chyby pre klastrovanie upravujú na úrovni štátu a roka. Klasická chyba merania ovplyvňujúca fajčenie (obzvlášť výrazná pre počet vyfajčených cigariet) neskrýva odhad účinku daní, keďže príslušná premenná je závislá. Ak chyba merania nie je klasická, odhad je objektívny za predpokladu, že chyba merania nie je v korelácii s daňami, keď sa kontrolujú stavové a časové účinky. Odhad modelov prostredníctvom metódy najmenších štvorcov môže byť skreslený. Je možné, že jednotlivci s nízkou intenzitou fajčenia s väčšou pravdepodobnosťou prestanú fajčiť, pretože sa zvyšujú dane. So zvyšujúcimi sa daňami by sa zloženie skupiny fajčiarov posunulo smerom k intenzívnejším fajčiárom. Ak by to tak bolo, koeficient OLS týkajúci sa účinku daní na intenzitu by bol posunutý smerom nahor. Na kontrolu tejto endogenity je možné použiť nástroj ovplyvňujúci účasť fajčiarov, ale nie priamo intenzitu fajčenia. Nájsť takýto nástroj sa však ukazuje ako náročná úloha. Efekt potenciálnej zmeny zloženia autori riešia dvoma spôsobmi. Buď posudzujú spoľahlivosť výsledkov OLS obmedzením vzorky na jednotlivcov, u ktorých je menšia pravdepodobnosť, že prestanú fajčiť. Používajú buď jednotlivcov, ktorí začali fajčiť v ranom veku, alebo silných fajčiarov. Predpokladá sa, že títo jedinci sú buď viac závislí od tabaku, alebo majú vyššie preferencie pre fajčenie. Druhý spôsob je, že k výberu z fajčiarov pristupujú formálnejšie. Táto metodika nevyžaduje žiadne identifikačné obmedzenia. Zahŕňa informácie o pravdepodobnosti ukončenia fajčenia medzi dvoma obdobiami, ako aj o rozložení intenzity fajčenia v týchto dvoch obdobiach. Metóda umožňuje skúmať, či dane majú vplyv na intenzitu nad rámec akýchkoľvek selekčných účinkov.

Prínosom tejto analýzy je použitie biomarkerov na štúdium zdravotného správania a toho, ako reagujú na ekonomické premenné a vládne zásahy. Zameriavali sa na intenzitu fajčenia definovanú ako pomer koncentrácie kotinínu k počtu vyfajčených cigariet. Toto je široká definícia fajčenia, ktorá zahŕňa mnoho kompenzačných správanií. Preto sa môže lepšie analyzovať, ako fajčiari menia svoje správanie v reakcii na zmeny v spotrebných daniach na štátnej úrovni. Použitím rozdielov v rámci štátov a v priebehu času v spotrebných daniach je zrejmé, že fajčiari zvyšujú intenzitu fajčenia v reakcii na zvýšenie daní. Upravujú nielen počet alebo typ vyfajčenej cigarety (Evans a Farrelly, 1998); Farrelly a kol. (2004) ukazujú, že fajčiari prechádzajú na cigarety s vyšším obsahom dechtu a nikotínu, ale aj príjem nikotínu na cigaretu. Výsledky preto spochybňujú užitočnosť spotrebných daní ako nástroja na reguláciu príjmu fajčenia, najmä keď lekárska literatúra ukázala, že zvyšovanie intenzity fajčenia je škodlivé pre zdravie (Thun et al 1997). Existencia kompenzačného správania znamená, že odhad modelov fajčiarskeho správania, ako je model racionálnej závislosti, môže podliehať nesprávnej špecifikácii. Ich výsledky si vyžadujú ďalšiu analýzu s použitím podobných údajov na lepšie pochopenie zložitosti fajčenia a jeho dôsledkov na zdravie. Ekonomická literatúra o fajčení môže veľa získať využívaním informácií o koncentracii kotinínu. Tento zdroj údajov možno použiť na lepšie pochopenie procesu závislosti, v ktorom nikotín zohráva dôležitú úlohu. Kotinín môže byť tiež užitočný pri pochopení rozdielov v miere odvykania od fajčenia medzi etnickými alebo sociálno-

ekonomickými skupinami kvôli rozdielom v intenzite fajčenia. Nakoniec, prirodzeným rozšírením tejto práce je analýza pasívneho fajčenia, ktorého význam pre verejné zdravie bol uznaný rozsiahlou lekárskou a epidemiologickou literatúrou.

3. ZÁVER

Efektívne nastavenie spotrebných a environmentálnych daní je náročný komplexný proces. Nastavenie týchto daní tak, aby spotrebiteľia boli motivovaní zmeniť svoje správanie, vyžaduje komplexné poznanie na makroekonomickej úrovni a nestačí vedieť len čiastočné dáta, ktoré predstavujú spotrebiteľské správanie vybraných jednotlivcov. Autori, ktorých analýzam sme sa venovali v aplikačných príkladoch, dokázali, že správne a efektívne nastavenie daní by malo mať nie len preventívny charakter, ale mali by priniesť aj štatisticky významný príjem do štátneho rozpočtu jednotlivých krajín. Spotrebiteľia citlivo reagujú na zmenu cien statkov, ktoré spotrebujú. Je dôležité, aby sa pri zavádzaní spotrebných daní pristupovalo k spotrebe všeobecne, aby sa v čo najväčšej miere zamedzilo substitúcií za iný statok, ktorý bude spotrebiteľovi prinášať rovnaký alebo podobný účinok. Zdaňovanie by malo priniesť pozitívnu substitúciu statkov – napríklad zámena spotreby cigariet za spotrebu žuvačiek, aj keď žuvačky obsahujú cukor, ktorého nadmerná konzumácia je taktiež považovaná za negatívnu externalitu. Tým pádom by tu hrozilo riziko prejedenia z jednej závislosti do druhej. Je však ťažko odhadnuteľné, do akej miery nastavenie dane a s ňou spojené zvýšenie cien je pre konečného spotrebiteľa motivujúce k zmene svojho spotrebiteľského správania a či vôbec by bol ochotný sa zmeniť po zavedení dane. Toto by mohlo byť predmetom následného experimentu v teréne avšak s rizikom dostupnosti relevantných údajov.

Zdroje

1. ADDA, Jerome; CORNAGLIA, Francesca. Taxes, cigarette consumption, and smoking intensity. *American Economic Review*, 2006, 96.4: 1013-1028.
2. ANDERSON, Kym. Consumer taxes on alcohol: An international comparison over time. *Journal of Wine Economics*, 2020, 15.1: 42-70.
3. ANGRIST, Joshua D.; PISCHKE, Jörn-Steffen. *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton university press, 2009.
4. ATKINSON, Anthony Barnes; STIGLITZ, Joseph E. The design of tax structure: direct versus indirect taxation. *Journal of public Economics*, 1976, 6.1-2: 55-75.
5. BADENES-PLÁ, Nuria, et al. Addictive goods and taxes: a survey from an economic perspective. *Hacienda Pública Española*, 2003, 167.4: 123-153.
6. BOADWAY, Robin; MARCHAND, Maurice; PESTIEAU, Pierre. Towards a theory of the direct-indirect tax mix. *Journal of Public Economics*, 1994, 55.1: 71-88.
7. BOVENBERG, A. Lans; GOULDER, Lawrence H. Environmental taxation and regulation. In: *Handbook of public economics*. Elsevier, 2002. p. 1471-1545.
8. CNOSSEN, Sijbren (ed.). *Theory and practice of excise taxation: smoking, drinking, gambling, polluting, and driving*. Oxford University Press, 2005.
9. CORLETT, Wilfred J.; HAGUE, Douglas C. Complementarity and the excess burden of taxation. *The Review of Economic Studies*, 1953, 21.1: 21-30.
10. CRAWFORD, Ian; KEEN, Michael; SMITH, Stephen. Value added tax and excises. *Dimensions of tax design: the Mirrlees review*, 2010, 1: 275-362.
11. DIAMOND, Peter A. Consumption externalities and imperfect corrective pricing. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 1973, 526-538.
12. ESKELAND, Gunnar S. A presumptive Pigovian tax: complementing regulation to mimic an emissions fee. *The World Bank Economic Review*, 1994, 8.3: 373-394.
13. EVANS, William N.; FARRELLY, Matthew C. The compensating behavior of smokers: taxes, tar, and nicotine. *The Rand journal of economics*, 1998, 578-595.
14. FARRELLY, Matthew C., et al. The effects of higher cigarette prices on tar and nicotine consumption in a cohort of adult smokers. *Health economics*, 2004, 13.1: 49-58.
15. FREEMAN, Donald G. A note on Economic conditions and alcohol problems'. *Journal of health economics*, 1999, 18.5: 661-670.
16. FULLERTON, Don; WOLVERTON, Ann. The case for a two-part instrument: presumptive tax and environmental subsidy. In: *The Economics of Household Garbage and Recycling Behavior*. Edward Elgar Publishing, 2002. p. 175-200.
17. HOEL, M. International Coordination of Environmental Taxes* in C. Carraro and D. Siniscalco. *New Directions in the Economic Theory of the Environment*, 1997.
18. HOEL, Michael. Emission taxes versus other environmental policies. *Scandinavian Journal of Economics*, 1998, 100.1: 79-104.
19. CHRISTIANSEN, Vidar. Which commodity taxes should supplement the income tax?. *Journal of Public Economics*, 1984, 24.2: 195-220.
20. CHRISTIANSEN, Vidar; SMITH, Stephen. Externality-Correcting Taxes and Regulation. *The Scandinavian journal of economics*, 2012, 114.2: 358-383.
21. INNES, Robert. Regulating automobile pollution under certainty, competition, and imperfect information. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1996, 31.2: 219-239.
22. MANDELL, Svante, et al. *Optimal Mix of Price and Quantity Regulation under Uncertainty*. Stockholm University Department of Economics, 2004.
23. PIRTILÄ, Jukka; TUOMALA, Matti. Income tax, commodity tax and environmental policy. *International Tax and Public Finance*, 1997, 4: 379-393.
24. ROBERTS, Marc J.; SPENCE, Michael. Effluent charges and licenses under uncertainty. *Journal of Public Economics*, 1976, 5.3-4: 193-208.
25. RUHM, Christopher J. Economic conditions and alcohol problems. *Journal of health economics*, 1995, 14.5: 583-603.
26. RUHM, Christopher J. Are recessions good for your health?. *The Quarterly journal of economics*, 2000, 115.2: 617-650.
27. SANDMO, Agnar. Direct versus indirect Pigovian taxation. *European Economic Review*, 1978, 7.4: 337-349.
28. SANDMO, Agnar. *The public economics of the environment*. OUP Oxford, 2000.
29. DEE, Thomas S. Alcohol abuse and economic conditions: evidence from repeated cross-sections of individual-level data. *Health economics*, 2001, 10.3: 257-270.
30. THUN, Michael J., et al. Cigarette smoking and changes in the histopathology of lung cancer. *Journal of the National Cancer Institute*, 1997, 89.21: 1580-1586.
31. WEITZMAN, M. L., *Prices vs. Quantities*, Review of Economic Studies 41, 1991, 477-91.
32. WILKINS, N.; YUREKLI, A.; HU, T. Economic Analysis of Tobacco Demand. Tool 3: Demand Analysis. *Economics of Tobacco Toolkit*. World Bank, 2007, 1-96.

Vplyv ochorenia *Ulcus cruris venosum* na jednotlivé oblasti kvality života

Tatiana Šantová¹
Silvia Cibříková²
Terézia Fertalová³

¹Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta zdravotníckych odborov, katedra ošetrovateľstva; ul. Partizánska 1, Prešov 080 01; tatiana.santova@unipo.sk

²Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta zdravotníckych odborov, katedra ošetrovateľstva; ul. Partizánska 1, Prešov 080 01; silvia.cibrikova@unipo.sk

³Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta zdravotníckych odborov, katedra ošetrovateľstva; ul. Partizánska 1, Prešov 080 01; terezia.fertalova@unipo.sk

Grant: 003PU-4/2021

Název grantu: Kega: Simulačné centrum starostlivosti o chronické rany

Oborové zamčrenie: AM - Pedagogika a školství

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Chronická rana predstavuje pre pacienta záťaž, bez ohľadu na vek, alebo pohlavie, či krajinu. Jedná sa o celosvetový problém. Dlhotrvajúci priebeh liečby a náchylnosť k infekciám predstavujú značný deficit v prežívaní každodenného života, a tým značne znižujú jeho kvalitu. Vredom predkolenia trpí v spojenom kráľovstve 1 človek z 5 vo veku nad 80 rokov, v mladšom veku je to 1 z 500 obyvateľov, no aj napriek tomu v dôsledku hektického životného štýlu má výskyt časom stúpajúci charakter aj u mladších osôb. Na Slovensku chronickou ranou trpí asi 1% obyvateľstva v susedných krajinách (Česko, Poľsko) taktiež okolo 1% celkového počtu obyvateľov. V porovnaní inými štátmi sa výskytom nachádzame v priemere.

Kľúčové slová *ulcus cruris venosum, kvalita života, pacient, prieskum*

1. ÚVOD

Vred predkolenia žilového pôvodu je najčastejšie sa vyskytovanou chronickou ranou a je terminálnym prejavom chronickej žilovej nedostatočnosti. Najčastejšie ju nachádzame u osôb nad 65 rokov, no neobchádza ani mladšie vekové kategórie s prítomnosťou iných chronických systémových ochorení až polymorbiditou. Do popredia sa dostávajú nové postupy v liečbe, vyvíjajú sa nové krytia s rôznymi liečebnými zložkami, čoraz častejšie, najmä v zahraničí sa začína využívať VAC podtlaková terapia, v našich podmienkach v dôsledku nedostatku prístrojov a chronických lôžok to bohužiaľ nie je tak rozšírené. Stálym a základným terapeutickým krokom je bandážová terapia, ktorá je najjednoduchšia, najmenej ekonomicky zaťažujúca a najefektívnejšia v oblasti prevencie ako aj samotnej liečby.

2. CHARAKTERISTIKA OCHORENIA ULCUS CRURIS VENOSUM

Na Slovensku sa incidencia tohto ochorenia pohybuje odhadom v počte 19 500 osôb. Vekom s pribúdajúcimi pridruženými ochoreniami sa výskyt tohto ochorenia zvyšuje, častejšie však postihuje ženské pohlavie. Dĺžka liečby závisí od včasnej diagnostiky, formy liečby, celkového zdravotného stavu

a sebestačnosti jedinca. Pri venóznom vrede je rana lokalizovaná výlučne na predkolenia, od členkov po oblasť pod kolenami, čím sa odlišuje od vredov arteriálneho pôvodu, kde je defekt popisovaný v oblasti päty a prsov na nohách. Najvyššie % vredov sa nachádza nad členkami, najmä z vnútornej strany a na dolnej tretine lýtky.

2.1 Klinické príznaky a diagnostika

Pre prvé štádium je bazálnym symptómom edém predkolení, najmä v okolí členkov, corona phlebectatica (perimaolárne teleangiectázie), čo sú rozšírené, voľným okom viditeľné fialovo sfarbené žilky nachádzajúce sa najmä v okolí vnútornej strany členkov charakterizujúce stázu venózneho krvi. V počiatočnom štádiu pacienti popisujú taktiež svrbenie a pocity tlaku, ktoré sa zmiernia pri elevácii končatín. V druhom štádiu sa k edémom pripája dermite ocre, čo sú žltohnedé škvrny vznikajúce ukladaním hemosiderínu pri zvýšenej priepustnosti cievnej steny, dermatoskleróza, rozpad podkožia, následkom čoho vzniká jak nazývaný atrophia blanche (biele, bledé jazvy), prípadne prejavy kontaktnej alergickej dermatitídy. Viditeľná atrofia až úplné vymiznutie podkožného tuku. Tretie štádium charakterizujú otvorené rany (vredy), nachádzajúce sa výlučne na predkoleniach, nikdy nie na dorze nôh alebo prstoch (tie sa vyskytujú pri vredoch arteriálneho pôvodu). Zápach a hnis značia prítomnosť infekcie. Vyšetrenie aspektov nám napovedá o celkovom stave pacienta, úroveň výživy, primeranosť hydratácie, postoj tela, jeho symetriu, stupeň mobility a iné možné odchýlky od normy týkajúce sa predovšetkým dolných končatín. Všímame si známky rozšírenej žilovej kresby, prítomnosť varixov alebo edému v ľahu a stojí, zmeny zafarbenia (pigmentácie, jazvy, atrofické zmeny). Náležitý záujem venujeme už vzniknutým ulceráciám, hodnotíme veľkosť, lokalizáciu, okraje a ich podmíňovanie, hĺbku, stav spodiny rany, prítomnosť exudácie, povlečenie a zápach. Palpačné vyšetrenie nám napovie o teplote kože, opuchoch a následnom napätí pokožky, presakovaní, prítomnosti alebo neprítomnosti periférnych pulzácií. Funkčné vyšetrenie cievneho systému nám napovedá o stave a schopnosti ciev a cievnych spojok podieľať sa na procese cirkulácie krvi. Prvým vyšetrením je Pethesov test, ktorý spočíva v podviazaní lýtky gumovou hadičkou nad kolenom. Pacient 30 sekúnd chodí, následne prebieha hodnotenie. Laboratórna diagnostika sa zameriava predovšetkým na bakteriologické vyšetrenie výteru zo spodiny infikovanej rany na kultiváciu mikroorganizmov a citlivosť na antibiotiká. Diagnostika za pomoci zobrazovacích techník: USG

Doppler je neinvazívna bezbolestná vyšetrovacia metóda, pri ktorej sa za pomoci ultrazvuku vizualizuje tok krvi cez tepny a poskytujú informáciu o priemernej rýchlosti prúdenia krvi. Touto metódou dokáže vyšetriť veľké žily a tepny na horných, dolných končatinách a krku. Následne je možné využiť aplikáciu kontrastnej látky, čo ponúka kvalitnejšie zobrazenie smeru a rýchlosti toku krvi cievami. Diagnostikovať je možné trombózu, nedomykavosť chlopni hlbokých a periférnych žíl. Ďalším vyšetrením je digitálna fotopletysmografia, ktorá na princípe infračerveného žiarenia dopadajúceho na pokožku zobrazuje plnenie periférnych kapilár, pričom vyjadruje priamu úmernosť plnenia hlbších a hrubších žíl. Flebografia je RTG invazívne zobrazovacie vyšetrenie periférnych alebo centrálnych žíl, pri ktorom sa aplikuje kontrastná látka na jódovej báze do cievneho systému pacienta.

2.2 Liečba Ulcus cruris venosum

Princíp lokálnej liečby spočíva vo vyčistení rany za pomoci prípravkov s obsahom proteolytických enzýmov (Irujol Mono, Nexodrib 2/5g), ktoré majú za úlohu kumulovať a štiepiť proteíny v rane, čím stimulujú proces rastu nového epitelu. Zároveň zmierňujú známky zápalu, tlmia bolesť, rozkladajú mikrotromby. Nanášajú sa v tenkej vrstve na vlhký povrch rany a pokrývajú tlakovým obvazom. Nevýhodou je, že aplikácia je možná najviac 14 dní, ak nie sú prítomné žiadne známky zlepenia, je nutné liečbu proteolytickými enzýmami ukončiť a hľadať iný spôsob debridementu, najčastejšie sa pristupuje k chirurgickej nekrektómii. Ak sa objavia prvé známky infekcie a zápalu, je nutné zmeniť metódu lokálnej liečby a prejsť na využívanie vlhkej terapie, ktorá predstavuje aplikáciu prípravkov s obsahom hydrokoloidov (Hydrocoll, Hydrosorb) a antiseptík s obsahom aktívneho striebra (Melgisorb Ag, Aquacel Ag+) alebo aktívneho uhlia (Vliwaktiv, Vliwazell) spolu s nepriľnavým mastným tylom (Atrauman Ag) alebo kombináciou striebra a uhlia (Actisorb). Vhodnou alternatívou a frekventovane využívanou pomôckou sú produkty s obsahom zložiek podporujúcich granuláciu tkaniva. Na okolie rany je vhodné aplikovať indiferentnú alebo rybaciu pastu, ktorá chráni okolité tkanivo pred mokvaním. V momentálnej dobe stúpa do popredia liečba podtlakovým VAC systémom, ktorý aktívne odsáva sekrét a podporuje tvorbu nových cievnych kapilár. Ak vred nereaguje na lokálnu a celkovú liečbu, je potrebné odobrať vzorky na biopsiu za účelom vylúčenia ulcerovaného tumoru. Chirurgická liečba spočíva v odstránení odumretého epitelu zo spodiny a okrajov rany, či už formou debridementu alebo nekrektómie. Fyzikálna liečba sa zameriava na využívanie infračerveného žiarenia v podobe Solux lampy známej ako horské slnko. Zmierňuje známky zápalu, pôsobením tepla podporuje prirodzený debridement, stimuláciu a kumuláciu leukocytov, najmä makrofágov a fagocytov. Menej často je indikovaná elektrostimulácia a magnetoterapia. Proces celkovej terapie sa zameriava najmä na kompenzáciu pridružených ochorení (Arteriálna hypertenzia, Diabetes mellitus, srdcové zlyhávanie, hyperlipidémia) a úpravu životného štýlu, a to zníženie hmotnosti na čo najprimeranejšiu úroveň, najlepšie v rozmedzí hodnôt 18,5-25 BMI.

2.3 Dimenzie kvality života s chronickou ranou

Pri každom úraze v okolí rany sa bolesť výrazne zhoršuje. Adjuvantná liečba analgetikami má časom stúpajúcu tendenciu v dôsledku nárastu bolesti a tolerancie liekov, čo výrazne ovplyvňuje kvalitu života pacienta. Nepríjemný zápach a nadmerná sekrecia z ulcerácií spôsobuje zníženie prirodzeného sebavedomia. Zápach je dôsledkom odumierania tkaniva a infekcie, čo si vyžaduje liečbu antibiotikami lokálne alebo celkovo, prípadne hospitalizáciu. Svoj podiel na tomto negatívnom faktore si nesie aj tolerancia alebo

zle nastavená analgetická liečba, infekcia v rane, nemocničné prostredie, psychické faktory ako strach, stres a frustrácia. Bolesť v pokoji aj pri vyvíjaní aktivity nútia pacienta stiahnuť sa, v niektorých prípadoch až pripútať sa na lôžko, znížiť nároky na pohybovú aktivitu. Psychologický rozmer vnímania kvality života predstavuje predovšetkým vlastnú osobnostnú pohodu. Je vysoko subjektívne vnímaná a u každého jedinca reprezentuje individuálny rozmer vnímania, charakterových vlastností. Výsledkom dlhodobej vysokej hladiny stresu je systémové poškodenie nadobličiek vysokou tvorbou a hladinou kortizolu, čo negatívne vplyva na biochemické procesy v tele, fyzický stav, vrátane zhoršenia psychického stavu, ktorý je osobitne prepojený so strachom. Strach a frustrácia: Pacienti s vredom predkolenia sa obávajú zhoršenia zdravotného stavu, tvorby nových rán, strach z bolesti ako aj novej traumy v podobe úrazu, čo potvrdzuje aj výsledok výskumu. Frustrácia sa vyskytuje v súvislosti s dĺžkou a náročnosťou liečby, zníženou sebestačnosťou a obmedzením spoločenských aktivít. K tomu sa pripája strach zo samoty, straty zamestnania, zvýšených výdavkov..Chronická rana ako taká, a bolesť s ňou súvisiaca sa podieľajú na znížení kvality aj v socializačnej stránke života. Zamestnanie a dostatočný finančný príjem tvoria ďalší z radu faktorov hodnotenia kvality života. Problém nastáva, keď je pacient nútený ukončiť výkon svojho povolania v dôsledku ochorenia, ktoré mu spôsobuje ťažkosti s chôdzou a bolesťou. Pri výkone povolani, kde je nutné dlhodobé státie, alebo chôdza ako poštár, práca v pásovej výrobe, na stavbe, je nutné zmeniť zamestnanie, čo ohrozuje príjem pacienta a tým zabezpečenie základných životných potrieb a nákladov spojených s liečbou. Hrozba zníženého príjmu a zvýšených výdavkov predstavuje rapídne zníženie kvality života pacienta ako u zamestnaných pacientov, tak u dôchodcov, čo vplyva na finančnú situáciu v rodine.

3. ANALÝZA PARCIÁLNYCH VÝSLEDKOV PRIESKUMU

3.1 Problém, cieľ, vzorka respondentov a metodológia prieskumu

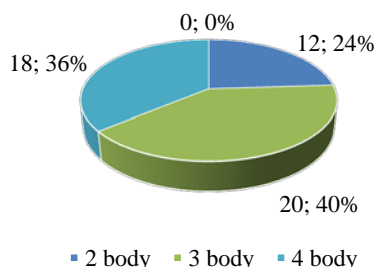
Hlavným cieľom je identifikovať a porovnať dopad ochorenia ulcus cruris venosum na jednotlivé oblasti kvality života. Parciálnymi cieľmi prieskumu sme chceli identifikovať dopad biologických, psychických a sociálnych zmien na kvalitu života v súvislosti s chronickou ranou. Zber údajov sme realizovali metódou štandardizovaného dotazníka Wound-QOL, ktorý je určený na zisťovanie kvality života pacientov s chronickou ranou. Súčasťou úvodnej časti boli demografické údaje respondentov, a to konkrétne vek a pohlavie respondentov. Dotazník Wound-QOL sa skladá zo 17 uzavretých otázok zameraných na jednotlivé dimenzie kvality života pacienta s chronickou ranou (fyzické a psychické zdravie, samostatnosť pohybu a aktivít denného života, voľnočasové aktivity a finančná záťaž). Každá otázka sa skladá z piatich slovne vyjadrených možností odpovede: vôbec nie, trochu, stredne, dosť, veľmi; ktoré sú hodnotené počtom bodov 0 až 4 podľa slovného vyjadrenia (vôbec nie – 0b, trochu – 1b, stredne – 2b, dosť – 3b, veľmi – 4b). Metodika vyhodnocovania spočíva v zrávaní celkového počtu bodov, pričom platí, že kvalita života pacienta je podstatne znížená od počtu bodov 13 a viac. Čím viac bodov, tým závažnejšie narušená kvalita života jednotlivca. Návratnosť z 50 rozdaných dotazníkov bola 50 (100%). Získané informácie boli spracované a vyhodnotené pomocou grafov. Prieskumnú vzorku tvorili 50 respondenti mužského a ženského pohlavia vo veku 58-80 rokov s vredom predkolenia žilového pôvodu, ktorí boli hospitalizovaní na oddelení dermatovenerológie a oddelení vnútorného lekárstva. Prieskum sme realizovali na oddelení vnútorného lekárstva (30 respondentov) a oddelení dermatovenerológie (20) respondentov. Realizácia prebiehala v mesiacoch marec a apríl 2023.

3.2 Kvantitatívna analýza významných prieskumných zistení

Prieskumu sa zúčastnili respondenti medzi 54. a 80. rokom života. Priemerný vek všetkých respondentov bol 66.3 roka. Na demografickú otázku ohľadne pohlavia odpovedalo všetkých 50 respondentov, z toho 22 mužov (44%) a 28 žien (56%). To potvrdzuje fakt, že výskyt vredov predkolenia je u pacientov ženského pohlavia častejší, ako u pacientov mužského pohlavia.

Otázka č. 1: V posledných 7 dňoch som mal/a bolesť v rane

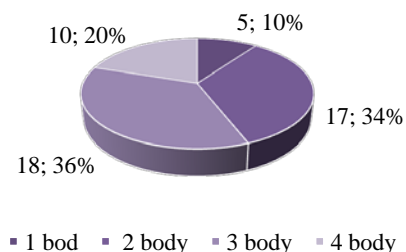
Na túto otázku ohľadom bolesti v rane odpovedalo všetkých 50 respondentov (100%). 12 respondentov (24%) označilo odpoveď "stredne" (2 body). Najviac respondentov, v počte 20, čo zodpovedá 40% opýtaných sa identifikovalo odpoveďou "dost", ktorá je hodnotená počtom bodov 3. Ďalších 18 respondentov označilo položku "veľmi" s najväčším dosiahnutelným množstvom bodov, a to v počte 4. Táto skupina vyjadruje 36% celkového počtu. Výsledky prieskumu na danú otázku preukázali, že chronická rana pre pacienta znamená prítomnosť bolesti v rane rôznej intenzity.



Graf č. 1: Bolesť v rane za posledných 7 dní. (zdroj: vlastné spracovanie)

Otázka č. 2: V posledných 7 dňoch som mal/a nepríjemný zápach z rany

Odpoveď poskytli všetci oslovení respondenti. Položku "trochu" s hodnotou 1 bod zaškrtili piati respondenti (10%). Položku "stredne" (2b) zaznačilo 17 respondentov (34%), najfrekvovanejšie označovaná je termín "dost" s počtom bodov 3, ktorou sa identifikovalo 18 respondentov (36%). 10 respondentov ženského pohlavia, čo je 20%, označilo možnosť "veľmi" (4b).

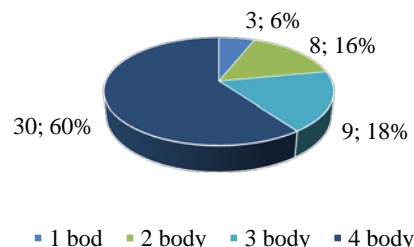


Graf č. 2: Nepríjemný zápach z rany za posledných 7 dní. (zdroj: vlastné spracovanie)

Otázka č. 7: V posledných 7 dňoch ma frustrovalo, že liečenie trvá tak dlho

Otázku zodpovedali všetci zúčastnení respondenti. Dĺžka liečby frustrovala "trochu" len 3 (6%) mužských respondentov, "stredne" frustrovala 8 respondentov (16%), všetci ženského pohlavia. S možnosťou "dost" sa stotožnilo iba 9 respondentov (18%), päť

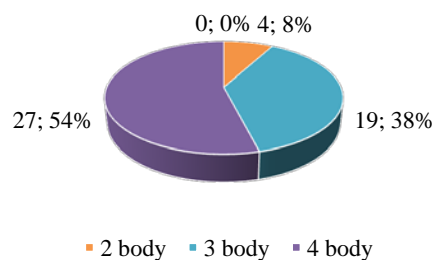
žien (55,6%) a štyria muži (44,4%). Bohužiaľ, najčastejšie označovanou možnosťou s najvyšším počtom bodov (4b) bola položka "veľmi", v počte 30 respondentov, čo je až 60% celkového počtu respondentov. Odpovedalo 15 žien a 15 mužov (50%/50%).



Graf č. 3: Frustrácia z dĺžky liečby. (zdroj: vlastné spracovanie)

Otázka č. 8: V posledných 7 dňoch som si robil/a starosti kvôli svojej rane

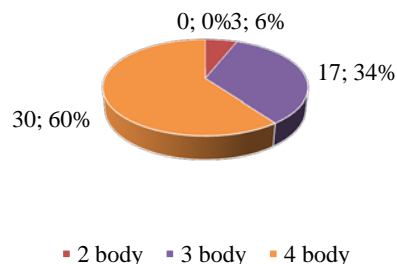
Svoju odpoveď poskytlo všetkých 50 respondentov, z toho štyria respondenti (8%), uvideli, že si kvôli rane robili starosti "stredne", ďalších 19 respondentov 38% označili termín "dost". Je v celku alarmujúce, že až 54% respondentov zapojených do prieskumu označilo možnosť "veľmi", spolu 27 respondentov pre danú položku.



Graf č. 4: Starosť kvôli rane. (zdroj: vlastné spracovanie)

Otázka č. 9: V posledných 7 dňoch som mal/a strach zo zhoršenia alebo nových rán

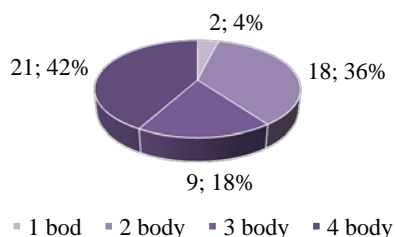
Strach zo zhoršenia alebo tvorby nových rán potvrdilo všetkých 50 respondentov, traja označením položky "stredne" (6%), ďalších 17 (34%) sa bojí "dost", a zvyšných až 30 respondentov má veľký strach a označili termín "veľmi", čo tvorí 60% všetkých zúčastnených. Respondenti ženského pohlavia sa zhoršenia a tvorby nových rán obávajú viac.



Graf č. 5: Strach zo zhoršenia alebo tvorby nových rán. (zdroj: vlastné spracovanie)

Otázka č. 10: V posledných 7 dňoch som mal/a strach, že sa udriem do rany

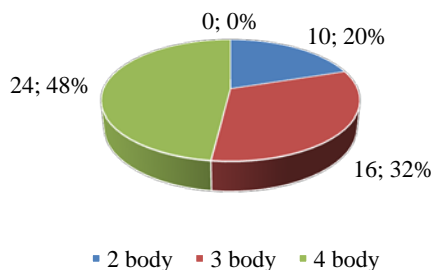
Strach z úrazu alebo nového poškodenia v oblasti rany uviedli všetci respondenti, dvaja muži (4%) to potvrdilo termínom "trochu", termínom "stredne", čo spolu tvorí 18 respondentov (36%). 9 respondentov – 18% vzorky uviedlo možnosť "dost", 42% respondentov spolu 21 oslovených odpovedalo na mieru obavy termínom "veľmi".



Graf č. 6: Strach z úrazu. (zdroj: vlastné spracovanie)

Otázka č. 11: V posledných 7 dňoch som sa kvôli rane ťažko pohyboval/a

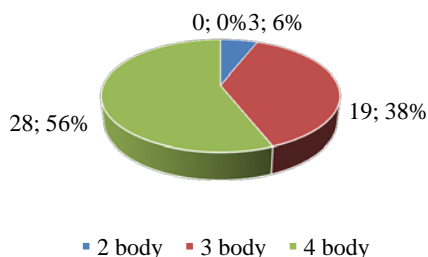
Zhoršený pohyb potvrdili všetci zúčastnení, 20% označením termínu "stredne" – 10 respondentov, nasledujúcu možnosť "dost" označilo 16 respondentov (32%), konkrétne "Veľmi" zhoršenú pohyblivosť uviedlo 24 respondentov, čo tvorí 48% všetkých oslovených respondentov.



Graf č. 7: Sťažený pohyb. (zdroj: vlastné spracovanie)

Otázka č. 12: V posledných 7 dňoch bola chôdza po schodoch kvôli rane namáhavá

Na otázku ohľadom námahy pri chôdzi po schodoch sa traja respondenti (6%) vyjadrili termínom "stredne", 19 respondentov – 38%, sa stotožnilo s položkou "dost". Najfrekvencovanejšie označovanou možnosťou bola najvyššie bodovo hodnotená možnosť "veľmi" (4b), konkrétne 28 odpovedí, čo tvorí až 56% všetkých odpovedí.

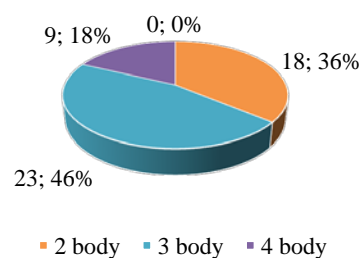


Graf č. 8: Chôdza po schodoch. (zdroj: vlastné spracovanie)

Otázka č. 13: V posledných 7 dňoch som mal/a kvôli rane problémy v každodenných činnostiach

S odpoveďou "stredne" sa na otázku ohľadne problémov v každodenných činnostiach stotožnilo 18 respondentov (36%).

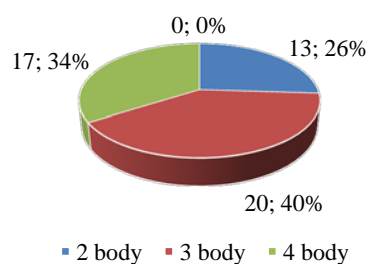
Možnosť "dost" označilo až 23 respondentov, čo tvorí dokonca 46% všetkých odpovedí. Položkou "veľmi" sa identifikovalo len 9 respondentov (18%).



Graf č. 9: Problémy v každodenných činnostiach. (zdroj: vlastné spracovanie)

Otázka č. 16: V posledných 7 dňoch som sa cítil/a závislý/á od pomoci iných ľudí

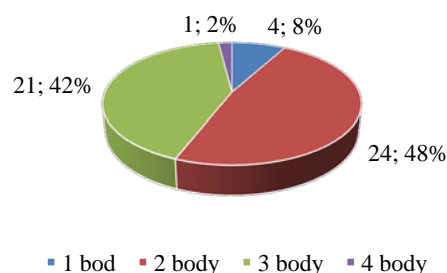
V spojitosti so závislosťou na iných ľuďoch sa vyjadrila celá vzorka respondentov, 13 respondentov (26%), označilo možnosť "stredne", čo znamená 2 body. Termínom "dost" sa identifikovalo až 20 respondentov, čo predstavuje 40% z celkového počtu. Zostávajúcich 17 respondentov (34%) sa stotožnilo so stupňom závislosti na iných položkou "veľmi", čo predstavuje štyri body.



Graf č. 10: Závislosť na iných. (zdroj: vlastné spracovanie)

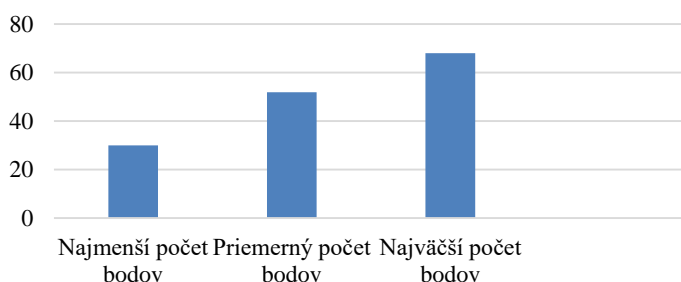
Otázka č. 17: V posledných 7 dňoch bola rana pre mňa finančnou záťažou

Na otázku v súvislosti s finančnou záťažou sa štyria respondenti (8%) vyjadrili označením termínu "trochu", Až 48% oslovených respondentov v počte 24, sa pri danej otázke identifikovalo možnosťou "stredne". 21 respondentov (42%) označilo, že ich rana je "dost" finančnou záťažou. Len jeden respondent (2%) zaškrtnol položku, že jeho rana je finančne "veľmi" zaťažujúca. Z tohto vyplýva, že pre každého pacienta predstavuje chronická rana istú mieru finančnej záťaže.



Graf č. 11: Finančná záťaž. (zdroj: vlastné spracovanie)

Najnižší dosiahnutý počet bodov na vzorke 50 respondentov bol 30 bodov. Najvyšší počet dosiahol 68, čo je maximálne možný dosiahnuteľný počet. Priemerný počet bodov bol 51,88 bodov.



Graf č. 12: Počet bodov. (zdroj: vlastné spracovanie)

4. DISKUSIA

Hlavným cieľom bolo zistiť úroveň kvality života pacientov s chronickou ranou vred predkolenia žilového pôvodu. V čiastkových cieľoch sme sa venovali jednotlivým oblastiam denného života. Následne sme pokračovali analýzou výsledkov prieskumu, ktorý bol realizovaný prostredníctvom štandardizovaného dotazníka Wound-QOL. V závere empirickej časti sa venujeme zhrnutiu získaných údajov. Komparácia neprebela pre nedostupnosť relevantnej štúdie, práce. Výsledky prieskumu hovoria o tom, že z celkového súboru 50 respondentov tvorilo 56% pacientov ženského pohlavia a 44% pacientov mužského pohlavia. Na otázku ohľadom veku sa číselné údaje pohybovali medzi 54. a 80. rokom života. Najviac respondentov (58%) sa nachádzalo vo vekovom rozmedzí 60-70 rokov. Výsledky nášho prieskumu poukazujú na zhoršenie kvality fyzického zdravia v otázkach bolesti, sekrécie a zápachu z rany. Veľká väčšina respondentov hodnotí tieto zmeny ako veľmi zaťažujúce, reagujú negatívne, v otázke ohľadom bolesti sa v položke "dost" zhodlo až 40% (väčšiu časť tvorili ženy), v položke "veľmi" až 36% respondentov (rovnaký počet bez ohľadu na pohlavie), čím považujeme bolesť za veľmi zaťažujúci determinant vnímania kvality života. Pri zápachu z rany sa termínom "dost" identifikovalo až 36% respondentov, z toho viac respondentov bolo mužského pohlavia. Sekrécia udávali všetci respondenti, podľa štádia ochorenia v rozmedzí "stredne" až "veľmi", najviac identifikácií termínom "dost", čo tvorí až 36% celkových odpovedí, v danej položke viac mužov, v zvyšných položkách dominujú ženy. Psychická pohoda je rovnako dôležitá ako fyzická pohoda. Zaujímala nás prítomnosť psychickej záťaž, frustrácie, skleslosti v dôsledku dlhodobej liečby a strachu z úrazu alebo tvorby nových rán. Výsledky jednoznačne preukázali prítomnosť psychickej nepohody v rôznych úrovniach. Psychickú skleslosť termínom "dost" identifikovalo až 46% respondentov. Frustráciu z dĺžky liečby uviedlo termínom "veľmi" až 60%, kde odpovedal rovnaký počet žien aj mužov. Istú mieru starostí uviedli všetci respondenti, najviac označovanou položkou bola položka "veľmi", ktorá bola označená v 54%. Strach z úrazu (40% respondentov – "veľmi"), strach zo zhoršenia a tvorby nových rán označilo 60% respondentov termínom "veľmi". Kvalita spánku v súvislosti s chronickou ranou je značne obmedzená, čo potvrdzujú aj výsledky nášho prieskumu. Najviac respondentov (36%) označilo termín "stredne", čomu vďačíme za relatívne dobre zvládnutý manažment liečby chronickej bolesti. Samostatnosť a podpora rodiny hrá veľkú rolu v procese liečby, ako aj podporný faktor podnecujúci stúpajúcu krivku kvality života. "veľmi" sťažený pohyb uviedlo až 48% z celkového počtu respondentov, viac mužov ako žien. Obmedzený pohyb po schodoch bol zaznačený položkou "veľmi" až v 56%, rovnaký počet žien aj mužov. Problém v aktivitách denného života potvrdilo termínom

"dost" až 46% oslovených respondentov, 60,9% odpovedí na túto otázku tvorili respondentky ženského pohlavia. Ohľadne odkázanosti na inú osobu sa najviac respondentov stotožnilo s termínom "dost", konkrétne v 40% súbore, nasleduje termín "veľmi" s percentuálnym vyhodnotením 34% celku, čo poukazuje na jednoznačnú závislosť a zníženú sebestačnosť v rôznych stupňoch a formách. Znížená sebestačnosť, zhoršená pohyblivosť a nepriaznivý fyzický a psychický stav často spojený so strachom a predsudkami sa podpisujú na sociálnej izolácii pacientov. Musia obmedzovať svoje doterajšie voľnočasové aktivity a aktivity s inými. V otázke obmedzenia vlastných voľnočasových aktivít vedie položka "veľmi" a to až v 48% s rovnakým počtom ženských a mužských respondentov. Obmedzenie aktivít s inými ľuďmi potvrdili v rôznych úrovniach všetci respondenti, najviac však položkou "dost", čo tvorí 44% celku v rovnakom počte ženských a mužských oslovených respondentov. V otázke finančnej záťaž boli odpovede miernejšieho charakteru, prevažovali termíny "dost" (42%) a "stredne", čo tvorí až 48% všetkých odpovedí. Týmto výsledkom sme potvrdili zásah ekonomického aspektu do kontextu kvality života.

5. ZÁVER

Dôsledkom vysokého veku obyvateľstva a znižujúcim sa novým prírastkom, sa dostávame do fázy, kedy krivka pacientov s prítomnosťou chronických rán výrazne stúpa, na rozdiel od krivky kvality života, ktorá ma rapídne klesajúcu tendenciu. Prieskumom sme chceli identifikovať a zhodnotiť jednotlivé dimenzie kvality života, ktoré boli narušené prítomnosťou chronickej rany. Výsledky prieskumu jednoznačne preukázali negatívne vnímanú a hodnotenú kvalitu života pacientov s vredom predkolenia v činnostiach denného života. Kvalita bola hodnotená v rôznych dimenziách a úrovniach. Najväčší rozsah negatívnych vyjadrení odráža psychická stránka kvality života, najmä záťaž, frustrácia a strach, za ňou nasledujú fyzikálne zmeny, predovšetkým prítomnosť výraznej bolesti, ktorej liečbe by sme sa bo budúca mohli venovať vo väčšej miere, pretože v kontexte s kombináciou psychickej bolesti má veľmi negatívny vplyv na prežívanie a úroveň kvality života.

Zdroje

1. FABIÁNOVÁ, Z. 2020. Komplexný ošetrovateľský manažment pacienta s chronickou ranou – štandardizovaný postup. [online]. [cit. 19.10.2022]. Dostupné na https://www.health.gov.sk/Zdroj/e?/Sources/dokumenty/SDTP/standardy/2432020/5_Os_KOM_pacienta_s_chronicickou_ranou.pdf
2. FRANKOVIČOVÁ, M. 2018. Cievna chirurgia.. Košice – UPIŠ. 384str., ISBN: 9788081525995
3. HLINKOVÁ, E. NEMCOVÁ, J. HUĽO, E. 2019. Management chronických rán. Praha-GRADA. 232str. ISBN: 9788027106202
4. PIZINGER, K. 2012. Dermatovenerologie.. Plzeň-EUROVERLAG. 100str. ISBN: 978-80-7177-985-8
5. SLONKOVÁ, V. VAŠKŮ, V. 2014. Kvalita života, sociálno-ekonomické aspekty bérkových vredů a nové možnosti celkové terapie. In: Dermatologie pro praxi [online]. Olmouc: Solen. Roč. 8, č. 4, 133-135 [cit. 6.4.2023]. ISSN: 1339-4207 Dostupné na: https://www.solen.sk/storage/file/article/a0567c4e8cbdfbfd5973f0525f0edcdd.pdf
6. ŠTORK, J. 2014. Dermatovenerologie. Praha-Galén. 502str. ISBN: 978-80-7262-898-8

Association Between Self-Perceived Facial Attractiveness, Personality Traits, Self-Esteem, And Anxiety in Female University Students

Lenka Selecká¹
Dominika Doktorová²
Peter Šebán³

¹ University of Ss. Cyril and Methodius, Námestie J. Herdu 2, 91701 Trnava, Slovakia, lenka.selecka@ucm.sk

² University of Ss. Cyril and Methodius, Námestie J. Herdu 2, 91701 Trnava, Slovakia, dominika.doktorova@ucm.sk

³ University of Ss. Cyril and Methodius, Námestie J. Herdu 2, 91701 Trnava, Slovakia, seban1@ucm.sk

Grant: VEGA 1/0251/21

Name of the Grant: Atraktivita ľudskej tváre - kľúčové charakteristiky a psychologické mechanizmy jej posudzovania

Subject: AN - Psychology

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstract The study examines possible associations between self-perceived facial attractiveness, personality traits, self-esteem, body image, and anxiety. The research sample consists of 181 female undergraduate students. The following questionnaire methods were used to assess personality traits: NEO-FFI, self-esteem: Rosenberg Self Esteem Scale, body image: The Body Image States Scale, and appearance anxiety: Appearance Anxiety Questionnaire. Statistically significant associations in the positive direction between self-perceived facial attractiveness and conscientiousness, extraversion, self-esteem, and body image are present. We found negative associations between self-perceived facial attractiveness, neuroticism, and anxiety. The results support the assumption of a connection between the evaluation of one's own attractiveness and the selected factors.

Keywords self-perceived facial attractiveness, personality traits, self-esteem, body image, appearance anxiety, female university students

1. INTRODUCTION

Human beauty has been, is and will be the subject of many conversations, research, and art, which in itself shows its importance. The word "attractiveness" comes from the Latin word "atrāhere" and means attractive, alluring, interesting (Kábrt, Kábrt, 2001; Hewstone, Stroebe, 2006). Fitness, Fletcher and Overall (2007) situate the term at the intersection of individual human preferences and culturally socially shared norms. The idea of what is attractive about a person varies not only depending on geographical and cultural conditions, but also in relation to time, age, fashion trends and many individual characteristics and preferences of a person. Facial attractiveness is one of the key determinants of overall attractiveness ratings (Pansu, Dubois, 2002, Rodhes, 2006, Luxen et al, 2006).

Is the assessment of one's own attractiveness influenced by certain personality traits? If this is the case, why should persons who rate themselves as attractive be different from persons who have a modest opinion of their appearance?

Much research (Borráz-León, Cerda-Molina 2015; Holtzman et al, 2011, Munoz, Reyes et al, 2012; Švegar, 2016) have verified the associations between facial attractiveness and personality traits of individuals. A study by Meier et al. (2010) confirmed the positive correlation of facial attractiveness with agreeableness and extraversion. Positive social traits are related to attractiveness, which has already been found by Langlois et al. (2000). Differential inference on personality traits depending on facial attractiveness has also been provided by the study of Cross et al. (2017). Statistically significant differences in attributions of positive personality traits in favour of attractive individuals were also found for diligence, honesty, friendliness, likeability, intelligence and success, among others.

The basis for connecting the assessment of one's own attractiveness and personality traits can be found in the concept of the kernel of truth hypothesis, which postulates that the face provides some reasonable information about a person's personality traits (Berry & Finch Wero, 1993; Masip & Garrido, 2001). It has been found that personality traits such as extraversion, conscientiousness (Borkenau & Liebler, 1993a, Penton-Voak, Pound, Little, & Perrett, 2006), emotional stability, dominance, and agreeableness can be relatively reliably identified in a person's face (Berry, 1990; Borkenau & Liebler, 1993b; Kenny, Albright, Malloy, & Kashy, 1994; Zebrowitz, 1997). The ecological theory postulates that facial perception guides the behaviour of other people, and the assumed personality characteristics of the other person allow them to predict their behaviour (Zebrowitz & Montepare, 2008). It follows that it is reasonable to assume that the repeated reactions of other people to one's own appearance can influence a person's expressions. And thus, based on the assumption of his own behaviour from other people, he adapts his behaviour.

We tend to be influenced by several stereotypes that may not be based on the truth, it is to some extent an unreasonable generalization, e.g. through the self-fulfilling prophecy effect. The physical appearance of the face can influence personality traits. This issue is connected to two main phenomena, which are self-fulfilling prophecies and self-defeating prophecies. Society's expectation, which is based on the characteristics of a person's face, can create such environmental conditions that a person either fulfils his behaviour (self-fulfilling prophecy) or leads to exactly the opposite

behaviour (self-refuting prophecy, Snyder, 1992). For example, if an attractive person is considered sociable, or extraverted, the behaviour of others towards this person can influence him to such an extent that he becomes sociable by gradually internalizing sociability into his self-concept and behaviour that is consistent with his self-image (Feingold, 1992).

On the other hand, it appears that personality traits can influence the physical appearance of the face. Through personality traits, people tend to experience certain emotional states more often than others. It is a well-known fact that the frequent repetition of certain emotions accompanied by facial expressions will manifest in specific facial features during life. As was found out (Malatesta, Fiore & Messina, 1987) neutral expressions of older women tend to be positively associated with having an emotional expression. For example, women whose neutral faces looked angry scored higher on the hostile personality dimension.

Among the personality traits, openness, extraversion and self-confidence are mainly mentioned (Benesch, 2001; Fink, Penton-Voak, 2002). Feldman (1985, in Šmahel, Veselá, 2006) states that we are influenced by multiple information from different sources, from which a person creates combinations and on the basis of which he or she makes judgments. Nevertheless, it is possible to trace some factors that condition or influence attractiveness. Within this domain, personal attractiveness must be emphasized: above all, the cheerfulness of the recognition of others is valued (Benesch, 2001). On the one hand, appearance is a clue to a lot of information about a person, such as their age, gender, status and role, or other individual personality traits, but on the other hand, a person can purposely use appearance for self-presentation; they can modify their appearance as well as their facial expression itself. Many features of attractiveness that are desirable in each case can be controlled by will (Fialová, 2006).

On the other hand, if self-evaluation of facial attractiveness is not based on the prophecy coming from the assumption "what is beautiful is good", on what basis should it be rooted? The idea of one's own attractiveness (or, on the contrary, unattractiveness) is thus part of the formation of self-concept, and self-esteem and as such modifies personality and self-esteem from childhood (Stephan, Langlois, 1984, Seitzl, 2012). The self-perceived physical attractiveness is sometimes also called the self-concept of physical attractiveness (Feingold, 1992) or subjective physical attractiveness' and it represents the second view of the evaluation of one's own attractiveness, in which there is an assumption that this evaluation is based on the overall degree of self-esteem. Rosenberg (1965) defines self-esteem as a positive or negative attitude towards oneself that gives a person a sense of self-worth. Self-esteem is a mental representation of an emotional relationship with oneself, and cognitive, emotional, and volitional psychological processes are involved in its formation. Self-esteem changes during adolescence and may fluctuate (Schauder, 1991; Krch et al., 2005). The influence of culture is also important (Farková, 2009) and there is a common notion of what is attractive, regardless of the ethnic or cultural background in which one lives (Rubenstein, Langlois, & Roggman, 2002).

The self-esteem model posits that self-perceptions of physical attractiveness are largely determined by global self-esteem, that people who have high self-regard in general also feel physically attractive, and that the correlations of self-rated attractiveness with other variables are best explained by the shared variance between self-judgments of physical attractiveness and other variables (e.g., mental health) with general self-esteem (Feingold, 1992).

Some personality traits are associated with self-perceived facial attractiveness, at the same time, the evaluation of one's own

attractiveness can represent a self-concept, in the sense of a person's self-evaluation. On the other hand, what characteristics could be negatively related to the evaluation of the attractiveness of one's own face? Preoccupation about one's own attractiveness often leaves women feeling negative about themselves as societal beauty ideals and standards of attractiveness are typically unattainable or unsustainable (Vendemia, DeAndrea, 2021). For this reason, we also focus on the role that the appearance anxiety, that negatively influence individuals' body image and self-esteem as such they can influence the self-perceived attractiveness evaluation.

In this spirit, the aim of the research is to find out if there are interconnections between self-perceived facial attractiveness, personality traits, self-esteem, body image, and appearance anxiety. Research questions

1. Is there a statistically significant association between self-perceived facial attractiveness and personality traits?
2. Is there a statistically significant relationship between self-perceived facial attractiveness and self-esteem?
3. Is there a statistically significant relationship between self-perceived facial attractiveness, body image, and appearance anxiety?

2. METHODS

Self-Perceived Facial Attractiveness Evaluation: The participants were asked to judge their perceived facial attractiveness by the question: "Rate how attractive your face is compared to the average face". The respondent expresses herself on a scale from -4 (much less), through 0 (average), to +4 (much more).

Personality traits: NEO-FFI (Costa, McCrae; Slovak version: Ruisel, Halama, 2007) is a personality inventory evaluating five personality traits, specifically: neuroticism, extraversion, openness to experience, conscientiousness, and agreeableness. Each factor consists of 12 items. The respondent comments on a 5-point scale from 0 (does not apply to me at all) to 4 (applies to me completely).

Self-esteem: Rosenberg Self Esteem Scale (Rosenberg, 1965; Slovak version: Halama, Bieščad, 2006) is a 10-item scale that measures global self-worth by measuring both positive and negative feelings about the self. The scale is one-dimensional. All items are answered using a 4-point Likert scale format ranging from strongly agree to strongly disagree.

Body image: The Body Image States Scale (Cash, et al, 2002) is a six-item measure of individuals' evaluation and affect on their physical appearance (e.g., dissatisfaction-satisfaction with one's overall physical appearance). Responses to each item were based on 9-point, bipolar, Likert-type scales, semantically anchored at each point.

Appearance anxiety: Appearance Anxiety questionnaire (Dion et al., 1990) is a 14-item brief version of the Appearance Anxiety Scale. The questionnaire was used to assess the degree to which participants report incidents of anxiety about their bodies. Items (e.g., "I wish I were better looking") are rated along a 5-point scale ranging from 1 (never) to 5 (almost always).

Research sample: The research is specified to self-evaluate facial attractiveness, personality traits, self-esteem, body image, appearance anxiety, and body objectification. We have set the age group to 18-25 years; the advantage is a more valid representation of the selected age group. The research sample is female students of humanities, studying at the University of St. Cyril and Methodius in

Trnava. The female students were comparable in terms of socio-economic status, level of study, age, and academic achievement. A total of 181 female students participated in the research ($M=20,96$; $SD=1,24$).

Respondents were informed about the conditions of participation before the questionnaire was launched, and they agreed to the conditions by completing and submitting the questionnaire. They were also instructed about the possibility of terminating their participation in the research at any time without giving any reason by stopping the questionnaire or not sending it.

3. RESULTS

With the aim to explore the relationship between personality traits, self-esteem, appearance anxiety, body image, body objectification and self-assessed facial attractiveness, we chose bivariate correlations to observe the tightness of the relationship.

Research question no. 1.: Is there a statistically significant association between self-perceived facial attractiveness and personality traits?

Tab. 1: Correlations between Self-Perceived Facial Attractiveness and personality traits

	Openness to experience	Conscientiousness	Extraversion	Agreeableness	Neuroticism
r	-,086	,158*	,220**	-,017	-,233**
p	,252	,033	,003	,819	,002

Given the linear relationship between the examined variables, to answer research question no. 1, Pearson's correlation coefficient was used to examine their relationship. Based on the detected statistical significance of $Sig. < 0,05$, it can be concluded that the correlation coefficient between self-perceived facial attractiveness and conscientiousness and extraversion is significant in a positive direction. There is a statistically significant negative relationship between the perception of the attractiveness of one's own face and neuroticism. All reported associations have a small effect size. We did not observe a statistically significant connection between friendliness, openness to experience and perception of one's own facial attractiveness. The results are shown in Table no 1.

Research question no. 2.: Is there a statistically significant relationship between self-perceived facial attractiveness and self-esteem?

Tab. 2: Correlations between Self-Perceived Facial Attractiveness and Self-Esteem.

Self-Perceived Facial Attractiveness	Self Esteem	
	r	,321**
p	,000	

Given the linear relationship between the variables, to answer the research question no. 2, Pearson's correlation coefficient was used. Based on the detected statistical significance of $Sig. < 0,001$, it can be concluded that the correlation between the perception of the attractiveness of one's own face and self-esteem is a statistically significant relationship in a positive direction. The given value represents the moderate effect size. The results are shown in Table no 2.

Research question no. 3.: Is there a statistically significant relationship between self-perceived facial attractiveness, body image, and appearance anxiety?

Tab. 3: Correlations between Self-Perceived Facial Attractiveness and Body image, and Appearance anxiety

Self-Perceived Facial Attractiveness	Body image		Appearance Anxiety	
	r	,414**	-	-,454**
p	,000		,000	

Given the linear relationship between the variables, to answer research question no. 3, Pearson's correlation coefficient was used. Based on the detected statistical significance of $Sig. < 0,001$ and the values of the correlation coefficient, it can be concluded that the association between the perception of the attractiveness of one's own face and body image represents a statistically moderately strong relationship in a positive direction. The value of the Pearson correlation coefficient is $r = 0,414$. On the contrary, the relationship between the perception of the attractiveness of one's own face and appearance anxiety is a statistically moderately strong relationship in the negative direction. The value of the Pearson correlation coefficient is $r = 0,454$. We did not observe a statistically significant relationship between the perception of self-observed facial attractiveness and surveillance of one's own body. The results are shown in Table no 3.

4. DISCUSSION

The research focused on the association between self-perceptions of facial attractiveness, personality characteristics, self-esteem, body image, appearance anxiety, and objectification in perceiving one's own body. Facial appearance can reveal information about intrinsic personality characteristics (Hassin, Trope, 2000; Engell, Haxby, & Todorov, 2007).

In our research, the first research question focused on verifying the association between personality characteristics and perceptions of one's own facial attractiveness. Our findings are in line with those of experts (Borráz-León, Cerda-Molina 2015; Holtzman et al. 2011; Munoz, Reyes et al. 2012; Švegar, 2016; Meier et al. 2010), who confirmed the positive correlation of facial attractiveness with extraversion. Positive social traits are related to attractiveness, which has already been found by Langlois et al. (2000). Differential inference on personality traits depending on facial attractiveness has also been reported by other studies (Cross et al., 2017; Curkovic, Franc, & Franc, 2010). Neuroticism represents a factor where high scores are indicative of multiple negative traits. Those with high scores in this category are generally considered to be self-critical, anxious, pessimistic, and low in self-esteem, which is negatively reflected in their perception of their own face (Soto, 2018, Cross et al. (2017). Conscientiousness is about impulse control. These individuals strive to act in a socially recognized and acceptable behaviour. Lebowitz (2016) also states that conscientiousness depicts a person's reliability, which determines their goal orientation. They tend to control impulses and are usually very organized, which is reflected in their more positive perception of their own facial attractiveness (Holtzman et al., 2011). Extraversion represents eloquence, sociability, and assertiveness. A tendency to derive energy from social situations can be observed in these individuals. They feel more satisfied when they are surrounded by people. Individuals who score high in the extraversion tend to be confident, friendly, and sociable, they like other people, and they literally seek out contact with others and are satisfied with their faces (Soto, 2018). Openness to experience is another category

within the Big Five model, sometimes referred to as imagination or intellect. Individuals who score high on openness seek out new experiences have the ability to use untried and untested methods to achieve their goals "think out-of-the-box, which may be related to a disconfirmed attraction to the attractiveness of one's own face (Ruisel, Halama, 2007). Agreeableness represents the factor responsible for how an individual gets along with other people. In comparison with extraversion, we can say that extraverted people get energy from the company of people who they seek interaction with. Agreeableness, however, is more about the way agreeable people interact with others. Often, individuals who score high on agreeableness tend to be more liked and respected by society and are more sensitive to the needs of others, which also affects their perception of themselves (Soto, 2018). Results support the hypothesized association between some personality traits and self-ratings of attractiveness. They may represent a confirmation of ecological theory (Zebrowitz & Montepare, 2008), as women who feel physically attractive may also attempt to conform to the behaviours expected of attractive people (as manifested in the physical attractiveness stereotype) and ultimately become the kind of people the stereotype predicts. The stereotype perceives attractive women as extraverted (or social), emotionally stable, and aware. And, as Feingold (1992) has argued, if self-generated expectations cause covariation between one's own physical attractiveness and other personality traits, one's own attractiveness should be correlated with the traits that make up the stereotype of physical attractiveness, and the greatest correlations should be for the traits that are central to the stereotype.

The self-concept of physical facial attractiveness represents a second perspective on the evaluation of one's own attractiveness, in which there is an assumption that this evaluation is based on an overall measure of self-evaluation. Self-esteem involves much more than a sense of self-worth, which seems to be given to a person from birth, as opposed to self-worth that is acquired (Branden, 1992). Self-esteem changes and can fluctuate during adolescence, with appearance being one of the core components of body image (Fialová, 2006). Gilbert and Thompson (2014) point out that it is shame during childhood and adolescence that can negatively affect the perception of one's attractiveness. Several studies have pointed to a negative relationship between body shame, which determines anxiety, and self-esteem in the female gender (Mustapic et al., 2015; Sanftner, Barlow, Marschall, & Tangney, 1995). Tangney (1996) reported that shame per se can have a negative impact on a person's self-esteem. Research results from Jankauskiene and Pajaujiene (2012) showed that female students who reported higher levels of body shame had lower self-esteem. The negative correlation between body shame and self-esteem has been confirmed by several studies (Choma et al., 2010; Markham, Thompson, & Bowling, 2005; Mercurio & Landry, 2008).

Like body shame, body image is also related to self-esteem. According to Fialová (2006), overall self-esteem is related to body self-concept and attractiveness. Harter (1999) stated that body image perception and self-evaluation are inextricably linked such that appearance. Several research has been conducted on self-evaluation in relation to body image. Van L. Penzesová, L. Martinec, (2018) found that negative body image and self-esteem are closely linked to perceptions of one's own attractiveness. Several research show a relationship between negative body image and low self-esteem and perceptions of self-perceived attractiveness (Grossbard, Lee, Neighbors, & Larimer, 2009; Masheb, Grilo, Burke-Martindale, & Rothschild, 2006; Mellor, Fuller-Tyszkiewicz, McCabe, Ricciardelli, & 2010). It is possible that it is the higher experience of body shame that negatively affects body image, which in turn negatively affects an individual's self-esteem and perceptions of attractiveness. Previous research has consistently shown that the

amount of self-esteem in adolescence is also dependent on gender, with males showing higher self-esteem than females (Frost & McKelvie, 2004; Kožuchová & Bašková, 2014). One reason for this may be that women rate appearance as a significantly more important personal value compared to men (Pliner, Chaiken, & Flett, 1987), which may just be related to lower self-esteem.

Women are especially vulnerable towards judgement of their facial attractiveness since they rate appearance as an important personal value. Our results have shown the importance of examining associations between self-perceived facial attractiveness, personality traits, self-esteem, body image, and appearance anxiety in women. In accordance with our results, we can hypothesise, that extraversion, consciousness, higher body image, and self-esteem play a protective role in higher self-perceived facial attractiveness. On the other hand, neuroticism, and appearance anxiety may lead to lower ratings of self-perceived facial attractiveness.

Sources

1. BENESCH, H. (2001). Encyklopedický atlas psychologie. Praha: Nakladatelství lidové noviny, 2001, ISBN: 8071063177
2. BERRY, D. S. Taking people at face value: Evidence of the kernel of truth hypothesis. *Social Cognition*, 1990, 8 (4), 342-361.
3. BERRY, D. S. & FINCH WERO, J. L. Accuracy in face perception: A view from ecological psychology. *Journal of Personality*, 1993, 61, 497-520.
4. BORKENAU P, LIEBLER A. Consensus and Self Agreement for Trait Inferences from Minimal Information. *Journal of Personality*, 1993a, 61 (4), 477-496.
5. BORKENAU, P., & LIEBLER, A. Convergence of stranger ratings of personality and intelligence with self-ratings, partner ratings, and measured intelligence. *Journal of personality and social psychology*, 1993b 65 (3), 546.
6. BORRÁZ-LEÓN, J. I., & CERDA-MOLINA, A. L. Facial asymmetry is negatively re-lated to assertive personality but unrelated to dominant personality in men. *Personality and Individual Differences*, 2015, 75, 94-96.
7. BRAUN, C., GRUENDL, M., MARBERGER, C., & SCHERBER, C. Beautycheck – Ursachen und Folgen von Attraktivitaet. 2001, Vyhľadane na http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/phil_Fak_II/Psychologie/Psy_II/beautycheck/english/bericht/beauty_mi_zensiert.pdf.
8. CASH, Thomas F., et al. Beyond body image as a trait: The development and validation of the Body Image States Scale. *Eating disorders*, 2002, 10.2: 103-113.
9. CROSS, N., KIEFNER-BURMEISTER, A., ROSSI, J., BORUSHOK, J., HINMAN, N., BURMEISTER, J., & CARELS, R. A. Facial attractiveness, weight status, and personality trait attribution: The role of attractiveness in weight stigma. *Obesity Research & Clinical Practice*, 2017, 11(4).
10. CURKOVIC, K., & FRANC, R. (2010). Stereotip fizicke privlacnosti ,lijepo je dobro' u okviru petofaktorske teorije licnosti. *Psy-chological Topics*, 19(1), 123-144. Dion, K., Berscheid, & Walster, E. What is beautiful is good. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1972, 24(3), 285-290.
11. DION, KENNETH L.; DION, KAREN K.; KEELAN, J. Patrick. Appearance anxiety as a dimension of social-evaluative anxiety: exploring the ugly duckling syndrome. *Contemporary Social Psychology*, 1990.
12. FARKOVÁ, M. Dospělost a její variabilita. Praha: Grada. 136p, 2009, ISBN 9788024724805
13. FEINGOLD, Alan. Good-looking people are not what we think. *Psychological bulletin*, 1992, 111.2: 304.
14. FIALOVÁ, L. Moderní body image: jak se vyrovnat s kultem štíhlého těla. Praha: Grada 2006, 208p., ISBN 9788024713502

15. FINK, B., PENTON-VOAK, I. Evolutionary psychology of facial attractiveness. *Current Directions in Psychological Science*, 2002, 11(5), 154–158.
16. FITNESS, J., FLETCHER, G., OVERALL, N. Interpersonal attraction and intimate relationships. In M. A. Hogg, J. Cooper (Eds.), *Handbook of Social psychology*. London: Sage publications, 2007, 240p. ISBN 9780761966364
17. FITNESS, J., FLETCHER, G., OVERALL, N. Interpersonal attraction and intimate relationships. In M. A. Hogg, J. Cooper (Eds.), *Handbook of Social psychology*. London: Sage publications. Gardner, R., Jappe, L., Gardner, L. (2009). Development and validation of a new figural drawing scale for body image assessment: the BIAS-BD. *Journal Of Clinical Psychology*, 2007, 65(1), 113–122.
18. FROST, J., & MCKELVIE, S. Self Esteem and Body Satisfaction in Male and Female Elementary School, High School, and University Students. *Sex Roles*, 2004, 51(1), pp. 45–54.
19. GILBERT, S. C., & THOMPSON, J. K. Body shame in childhood and adolescence. In: P. Gilbert, J. Miles (Eds.), *Body shame: conceptualisation, research, and treatment* (s. 55–74), 2014, New York: Brunner Routledge
20. GROSSBARD, R. J., LEE, M. CH., NEIGHBORS, C., & LARIMER, E. M. Body Image Concerns and Contingent Self Esteem in Male and Female College Students. *Sex Roles*, 2009, 60(3), pp. 198–207.
21. HALAMA, P., & BIEŠČAD, M. Psychometrická analýza Rosenbergovkej škály sebahodnotenia s použitím metód klasickej teórie testov (CTT) a teórie odpovede na položku (IRT). *Československá psychologie*, 2006, 50(6), 569–583.
22. HARTER, S. *The construction of the self: A developmental perspective*. New York: Guilford Press., 1999
23. HEWSTONE, M., STROEBE, W. (2006). *Sociální psychologie*. Praha: Portál. 768p., ISBN 8073670925
24. HOLTZMAN, N. S., AUGUSTINE, A. A., & SENNE, A. L. Are pro-social or so-cially aversive people more physically symmetrical? Symmetry in relation to over 200 personality variables. *Journal of Research in Personality*, 2011, 45(6), 687–691.,
25. CHOMA, B., BETH, V., POZZEBON, J., BOGAERT, A., BUSSERI, M., & SADAVA, S. Self Objectification, Self Esteem, and Gender: Testing a Moderated Mediation Model. *Sex Roles*, 2010, 63(9–10), pp. 645–656.
26. JANKAUSKIENE, R., & PAJAUJIENE, S. Disordered eating attitudes and body shame among athletes, exercisers and sedentary female college students. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 2012, 52(1), pp. 92–101.
27. KÁBRT, J., KÁBRT, J. JR. (2001). *Lexicon medicum*. Praha: Galén. 917p., ISBN 9788074922008
28. KENNY, D. A., ALBRIGHT, L., MALLOY, T. E., & KASHY, D. A. Consensus in interpersonal perception: acquaintance and the big five. *Psychological bulletin*, 1994, 116 (2), 245.
29. KOŽUCHOVÁ, M., & BAŠKOVÁ, M. Držanie diét a sebahodnotenie postavy u školskej mládeže v oblasti stredného Slovenska. *Kontakt*, 2014, 16(4), pp. 265–270.
30. KRCH, D. F., BEUMONT, P., DETH, R., EISLER, I., FAIRBURN, G. CH., FALTUS, F. ... WILLIAMS, H. (2005). *Poruchy příjmu potravy*. 2.vyd. Praha: Grada Publishing., ISBN 80-247-0840-X. s. 27-38, 56-80.
31. PENZEŠOVÁ, L. MARTINČEKOVÁ, L. *Psychologie a její kontexty* 9 (2), 2018, 65–79 79
32. LANGLOIS, J. H., KALAKANIS, L., RUBEN-STEIN, A. J., LARSON, A., HALLAM, M., & SMOOT, M. Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical re-view. *Psychological Bulletin*, 2000, 126, 390–423.
33. LUXEN, M. F., & VAN DE VIJVER, F. J. R. Facial attractiveness, sexual selection, and personnel selection: When evolved preferences matter. *Journal of Organizational Behavior*, 2006, 27, 241–255.
34. MALATESTA, C., FIORE, M., MESSINA, J. Affect, personality and expressive characteristics of older people. *Psychology and Aging*, 1987, 2, 64–69.
35. MARKHAM, A., THOMPSON, T., & BOWLING, A. Determinants of body image shame. *Personality and Individual Differences*, 2005, 38(7), pp. 1529–1541.
36. MASHEB, R. M., GRILO, C. M., BURKE MARTINDALE, C. H., & ROTHSCCHILD, B. S. Evaluating oneself by shape and weight is not the same as being dissatisfied about shape and weight: A longitudinal examination in severely obese gastric bypass patients. *International Journal of Eating Disorders*, 2006, 39(8), pp. 716–720.
37. MASIP, J. & GARRIDO, E. Is there a Kernel of Truth In Judgements of Deceptiveness? *Anales de psicología*, 2001, 17 (1), 101-120.
38. MCKINLEY, Nita Mary; HYDE, Janet Shibley. The objectified body consciousness scale: Development and validation. *Psychology of women quarterly*, 1996, 20.2: 181-215.
39. MEIER, B. P., ROBINSON, M. D., CARTER, M. S., & HINSZ, V. B. Are sociable people more beautiful? A zero-acquaintance analysis of agreeableness, extraversion, and attractiveness. *Journal of Research in Personality*, 2010, 44, 293-296.
40. MELLOR, D., FULLER TYSZKIEWICS, M., MCCABE, P. M., & RICCIARDELLI, A. L. Body Image and Self Esteem Across Age and Gender: A Short Term Longitudinal Study. *Sex Roles*, 2010, 63(9), pp. 672–681
41. MERCURIO, E. A., & LANDRY, J. L. Self objectification and Well being: The Impact of Self objectification on Women's Overall Sense of Self worth and Life Satisfaction. *Sex Roles*, 2008, 58(7), pp. 458–466.
42. MUÑOZ-REYES, J. A., GIL-BURMANN, C., FINK, B., & TURIEGANO, E. Facial asymmetry and aggression in Spanish adoles-cents. *Personality and Individual Differences*, 2012 53(7), 857-861.
43. MUSTAPIC, J., MARCINKO, D., & VARGEK, P. Eating Behaviours in Adolescent Girls: The role of Body Shame and Body Dissatisfaction. *Eating and Weight Disorders*, 2015, 20(3), pp. 329–335.
44. MUSTAPIC, J., MARCINKO, D., & VARGEK, P. Body Shame and Disordered Eating in Adolescents. *Current Psychology*, 2016, 36(3), pp. 1–6.
45. PANSU, P., & DUBOIS, M. The effects of face attractiveness on pre-selective recruit-ment. *Swiss Journal of Psychology*, 2002, 61(1), 15-20
46. PENTON-VOAK, I. S., POUND, N., LITTLE, A. C., & PERRETT, D. I. (2006). Personality Judgements from Natural and Composite Facial Images: More Evidence for a “Kernel of Truth” in Social Perception. *Social Cognition*, 24 (5), 607-640
47. PLINER, P., CHAIKEN, S., & FLETT, G. L. (1987). Concern with body weight and physical appearance over the lifespan. Unpublished manuscript, University of Toronto. PREACHER, K. J., & KELLEY, K. (2011). Effect size measures for mediation models: Quantitative strategies for communicating indirect effects. *Psychological Methods*, 16, pp. 93–115.
48. ROSENBERG, M. (1965). *Society and the adolescent self-image*.
49. Princeton, N.J.: Princeton University Press. Rothman, K. J. BMI-related errors in the measurement of obesity. *International Journal of Obesity*, 2008, 32(3), 56–59.
50. RUBENSTEIN, A. J., LANGLOIS, J. H., ROGGMAN, L. A.. What makes a face attractive and why: the role of averageness in defining facial beauty.2002, In G. Rhodes, L. A. Zebrowitz (Eds.), *Facial Attractiveness*. Evolutionary, Cognitive, and Social Perspectives. London: Ablex

51. RUISEL, I. HALAMA, P. NEO-FFI, NEO pět'faktorový osobnostný inventár. Praha:Testcentrum- Hogrefe. 2007
52. SANFTNER, J. L., BARLOW, D. H., MARSCHALL, D. E., & TANGNEY, J. P. (1995). The relation of shame and guilt to eating disorder symptomatology. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 14(4), pp. 315–324.
53. SEITL, M. Poznávání interpersonálních charakteristik osobnosti. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci., 166p., 2012, ISBN 978-80-244-3320-2
54. SNYDER, M. Motivational foundations of behavioral confirmation. *Advances in experimental social psychology*, 1992, 25, 67-114.
55. STEPHAN, C. W., LANGLOIS, J. H. Baby beautiful: Adult attributions of infant competence as a function of infant attractiveness. *Child Development*, 1984, 55(2), 576–585.
56. ŠMAHEL, D., VESELÁ, M. Interpersonální atraktivita ve virtuálním prostředí. *Československá psychologie*, 2006, 50(2), 174–186
57. ŠVEGAR, D. What does facial symmetry reveal about health and personality? *Polish Psychological Bulletin*, 2016, 47(3), 356-365.
58. TANGNEY, P. J. Conceptual and methodological issues in the assessment of shame and guilt. *Behaviour Research and Therapy*, 1996, 34(9).
59. VAN DEN BERG, P., MOND, J., EISENBERG, M., ACKARD, D., & NEUMARK SZTAINER, D. The link between body dissatisfaction and self esteem in adolescents: similarities across gender, age, weight status, race/ethnicity, and socioeconomic status. *Journal of Adolescent Health*, 2010, 47(3), pp. 290–296.
60. VENDEMIA, MEGAN A.; DEANDREA, DAVID C. The effects of engaging in digital photo modifications and receiving favorable comments on women's selfies shared on social media. *Body Image*, 2021, 37: 74-83.
61. RHODES, G. The evolutionary psychology of facial beauty. *Annual Review of Psychology*, 2006, 57, 199–226
62. SCHAUDER, T.. Zum Selbstwertgefühl von Kindern und Jugendlichen: Entwicklung und Anwendung der ALS. *Zeitschrift für Klinische Psychologie, Psychopathologie und Psychotherapie*, 1991, 39, 182-197
63. ZEBROWITZ, L. A. . Reading faces: Window to the soul? Boulder, Colorado: Westview Press.1997
64. ZEBROWITZ, L. A. & MONTEPARE, J. M. Social Psychological Face Perception: Why Appearance Matters. *Social and Personality Psychology Compass*, 2008, 2 (3), 1497.

Well-being, Dispositional Gratitude and Dispositional Forgiveness in Adolescence and Emerging Adulthood

Mgr. Iveta Schusterová, PhD.¹
Mgr. Ivana Žemlová²

¹Faculty of Arts TU Trnava, Department of Psychology; Hornopotočná 23, 918 41 Trnava, iveta.schusterova@truni.sk; +421 903 104 063

²Faculty of Arts TU Trnava, Department of Psychology Hornopotočná 23, 918 41 Trnava, 14zemlova@gmail.com; +421 910 557 611

Grant: Vega č.1/0518/20

Granter: Forgiveness from the perspective of psychology - intrapersonal and interpersonal aspects and the relationship with mental health.

Category:: AN - psychology

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstract The paper focuses on the relationship between the measure of well-being, the measure of dispositional gratitude, dispositional forgiveness in 167 respondents in the period of adolescence and emerging adulthood. We used a questionnaire to measure subjective well-being (WHO Regional Office For Europe, 1998), a dispositional gratitude scale (McCullough, Emmons, Tsang, 2002) and the Heartland Forgiveness Questionnaire (Thompson et al., 2005). The existence of a positive relationship between subjective well-being and dispositional gratitude was confirmed, as well as a positive relationship between subjective well-being and overall dispositional forgiveness. A significant positive relationship was also confirmed between subjective well-being and dispositional self-forgiveness, dispositional forgiveness of others, and dispositional forgiveness of the situation. A significant positive relationship was also demonstrated in connection with dispositional gratitude and overall dispositional forgiveness. Furthermore, the relationship between the degree of dispositional gratitude and dispositional self-forgiveness, dispositional forgiveness of others, and dispositional forgiveness of the situation was found.

Key words: Adolescence, Dispositional gratitude, Dispositional forgiveness, Subjective well-being, Emerging adulthood

1. INTRODUCTION

Adolescence and emerging adulthood are periods characterized precisely by the fact that adolescents must adapt to the changes that come with adulthood (Lewis et al., 2015; Gilmore, 2019). Future independence, the expectation of independence from parents, as well as an increased perception of the need for new competences and self-regulation and coping strategies come to the fore.

As a follow-up to one of these tasks – independence, it is obvious that its fulfillment is becoming more and more difficult and complicated with the onset of modern times (Gilmore, 2019; Hochberg, Konner, 2020), not to mention significantly worsened survival within the impact of the Covid-19 pandemic. As well as the situation with the war in Ukraine, which left "traces" on the physical

and mental health of the entire population. The adverse effects of the Covid-19 pandemic, intensified by the war conflict in the immediate vicinity of our borders, refer in many works (e.g. Quigley et al., 2022, Kurapov et al., 2022) to adverse effects on psychological well-being, the subjective measure of which naturally decreases temporarily in this turbulent development period of the separation-individuation process (Koepeke, Denissen, in Hill, Burrow, Sumner, 2016) according to individual demands and the subjective and objective possibilities of the individual. Therefore, like the authors Mead et al. (2021) we decided to focus our attention on selected protective factors – gratitude, forgiveness, which could not only protect personal well-being, but also positively influence the individual's quality of life.

Well-being, or personal well-being, forms the basis of everyday life and represents the result of our thoughts, experiences and actions. Nevertheless, it is still not explicitly defined. However, many agree that well-being can be characterized as the occurrence of positive moods and emotions (e.g. happiness), life satisfaction, fulfilling functioning, positive functioning, while negative emotions (e.g. anxiety) are not present (Well-being Concepts, 2018). Currently, the World Health Organization (2021) leans towards an optimistic definition and describes well-being as a positive state experienced by people and the entire society.

According to Blatný (2020), psychological and subjective personal well-being are separate conceptual constructs that are internally dependent on each other and complement each other. The philosophical basis of *subjective well-being* or subjective comfort is the hedonic approach, on the basis of which it is understood as pleasure or happiness, in which a person experiences satisfaction with his own life, experiences positive emotions and, conversely, negative ones are absent (Bradburn, 1969; Diener, 1984). The term psychological well-being can be understood as a set of criteria that are personal and private, while evaluating one's own functioning (Keyes, Lopez 2002).

In the life of an adolescent, mental well-being is an important factor in adaptive development. It is helpful in creating one's identity and also in finding a kind of refuge (Balážová, Uhrecký, 2018). As is the case with psychological well-being, also for experiencing subjective

well-being, in addition to relationships in the family, with teachers or peers, fun activities, a sense of freedom and a sense of security proved to be important (Balážová, Uhrecký, 2018).

Gratitude is considered to be one of the most important human virtues. The concept of gratitude is not easily defined, as we can imagine under it an emotion, life orientation, attitude or moral virtue (Wood, Froh, Geraghty, 2010). According to Wood (2014), gratitude can be understood on the one hand as a state that is characterized as a reaction at a certain point in time. On the other hand, we can understand it as a personality trait that is defined based on specific differences in how intensely and how often an individual experiences situational gratitude. We can recognize the difference between situational gratitude and dispositional gratitude on the basis that situational gratitude depends on a specific event, while dispositional gratitude represents a stable affective characteristic that is mostly unaffected by occurring events (Alkozei, Smith, Killgore, 2017).

In relation to adolescents and emerging adults, Froh et al. (2011) spoke about gratitude as a key that can help adolescents escape the negative influences of the present, which include too much emphasis on wealth and materialism. Bausert, Froh (s.a.) and Balthip, Suwanphahu and McSherry (2022) also agree that it has an important position in well-being, health care, and positive adaptation of the adolescent. The fact that gratitude can cause an increase in emotional well-being and social well-being even in adolescents was confirmed in the work of Froh, Bono and Emmons (2010), with the fact that it can later have a positive impact on their future. In a study with a sample of university students by Măirean, Turliuc, and Arghire (2018), trait gratitude was found to be positively correlated with dimensions of psychological well-being. Gratitude is positively related to positive parenting behavior, closeness between parents and children, and dispositional gratitude of parents (Bausert, Ruscio, Froh in Bausert, Froh, s.a.).

Although there is no single definition of *forgiveness*, several authors agree that forgiveness is not the same as forgetting, excusing, tolerating, reconciling, appeasing, or saying "I forgive you" (Kim, Enright, Wong, 2022). However, this way of adjusting to people and events has a positive impact on a person (Drábiková, 2012).

Most often, we can meet the distinction of forgiveness into situational and dispositional. Situational forgiveness is forgiveness from one person to another in specific contexts of interpersonal injustices (Kim, Enright, 2016). In the case of dispositional forgiveness, or otherwise called trait forgiveness, we are talking about the tendency to forgive transgressions despite various circumstances (Allemand et al., 2007). Dispositional forgiveness differs from situational forgiveness in that dispositional forgiveness occurs in a person who possesses the virtue of forgiveness (Roberts, 1995).

The relationship of these three constructs of positive psychology, i.e. the relationship of dispositional forgiveness and dispositional gratitude to well-being among Filipino adolescents, was followed by Datu (2013), whose results confirmed that self-forgiveness, situational forgiveness, and gratitude were significantly correlated with well-being, with the most significant determinant of well-being was gratitude. In a study by Fincham and May (2019) a significant positive correlation between self-forgiveness and subjective well-being was also found. Between the tendency to forgive and the tendency to be grateful, in young adults, Kumar and Dixit (2014) confirmed a significant positive relationship. In his work, the author of Safaria (2014) found a positive correlation between dispositional gratitude and happiness, which is considered an important aspect of subjective well-being. However, no significant relationship emerged

between forgiveness and happiness. This means that well-being is associated with gratitude, but not with forgiveness, in college students. However, in a study by Akhtar, Dolan and Barlow (2017) situational forgiveness proved to be efficient in connection with mental well-being feeling. In a study by Jiang et al. (2016) dispositional gratitude also showed a positive relationship with school well-being, which includes cognitive and affective components of well-being at school. The improvement of adolescent school well-being may also be related to the reduction of materialism (Jiang et al., 2016). The results about the positive relationship between dispositional gratitude and well-being also agree with the work of Hill and Allemand (2011), where it was found in a sample of adults that those who showed dispositional gratitude and forgiveness had a higher level of well-being. Yao et al. (2017) confirmed previous findings in that both interpersonal dispositional forgiveness and intrapersonal dispositional forgiveness are significantly related to adolescent subjective well-being.

1.1 Research problem and research objectives

Considering the burden that adolescents and emerging adults experience not only within their transitional period, but also with its increase due to the emerging pandemic and neighboring war, we decided to verify whether gratitude, forgiveness and well-being are helpful for living a more meaningful and happy life of individual in adolescence and emerging adulthood.

1.2 Research questions and hypotheses

H1: We assume that there is a positive relationship between the level of experienced subjective well-being and the level of dispositional gratitude in people from adolescence to emerging adulthood (e.g. Bausert, Froh, sa; Safaria, 2014).

H2a: We assume that there is a positive relationship between the level of subjective well-being and the level of overall dispositional forgiveness in the period of adolescence to emerging adulthood (Hill, Allemand, 2011; Akhtar, Dolan, Barlow, 2017).

H2b: We hypothesize that there is a positive relationship between the level of subjective well-being and the level of dispositional self-forgiveness in the period of adolescence to emerging adulthood (Datu, 2013; Yao et al., 2017; Fincham, May, 2019).

H2c: We hypothesize that there is a positive relationship between the level of subjective well-being and the level of dispositional forgiveness of others in people from adolescence to emerging adulthood (Yao et al., 2017).

H2d: We assume that there is a positive relationship between the level of subjective well-being and the level of forgiveness of situations in people from adolescence to emerging adulthood (Datu, 2013).

H3: We hypothesize that there is a positive relationship between the level of dispositional gratitude and the level of overall dispositional forgiveness in people from adolescence to emerging adulthood (Kumar, Dixit, 2014).

Q1: Is there a relationship between the level of dispositional gratitude and the level of individual domains of dispositional forgiveness in people in adolescence and emerging adulthood?

1.3 Research file

The overall research sample consisted of 167 respondents aged 15-25 ($M = 21.32$; $SD = 2.64$; $Mdn = 22$). Research participants consisted of 67 (40 %) males ($M = 21.48$; $SD = 3.04$; $Mdn = 22$) and 100 (60 %) females ($M = 21.21$; $SD = 2.35$; $Mdn = 21$). Part of the research were respondents in the period of adolescence and emerging adulthood showing the highest level of education from elementary school to higher education II. degree.

1.4 Research procedure

We collected data for our research online through a questionnaire battery during the months of February to March 2023. We worked with the acquired data using the statistical program Jamovi 2.2.5.

1.5 Research methods

To determine subjective well-being, dispositional gratitude and dispositional forgiveness in the period of adolescence and emerging adulthood, we compiled the following test battery. To measure subjective well-being, we used a short questionnaire with 5 items rated on a 6-point Likert scale (0 = all the time; 1 = sometimes; 2 = less than half the time...) Five Well-Being Index (WHO-5) (WHO Regional office for Europe, 1998). Respondents rated the items with respect to the last two weeks. Items include e.g. "I felt active and full of energy". Cronbach's alpha value reached 0.83. We used The Gratitude Questionnaire-Six-Item Form (GQ-6) (McCullough, Emmons, Tsang, 2002) to investigate specific differences in the tendency to be grateful in everyday life. It consists of 6 items evaluated on a 7-point Likert scale (1 = strongly disagree to 7 = completely agree). An example of an item from the scale is, for example: "I have so much in my life for which I can be grateful". Cronbach's alpha value is 0.71. We obtained the Slovak versions of both questionnaires by translating the items from the English versions, according to the methodological manual for translating foreign language methodologies. We used the Heartland Forgiveness Scale (HFS) (Thompson et al., 2005) to measure general tendency to forgive. The respondent evaluates 18 items using a 7-point Likert scale (from 1 = almost never applies; to 7 = almost always applies). The items are situated in three dimensions – the tendency to forgive oneself, the tendency to forgive other people and the tendency to forgive uncontrollable situations. The dimension of forgiving oneself includes e.g. item: "I am angry with myself for the bad things I have done". In our work, we used the Slovak adaptation of the questionnaire from Chlebcová and Greškovičová (2019). Internal consistency for the entire questionnaire and individual domains of the HFS questionnaire represents acceptable values: HFS total dispositional forgiveness $\alpha = 0.81$; HFS self-forgiveness $\alpha = 0.66$; HFS forgiveness of others $\alpha = 0.75$; HFS forgiveness situation $\alpha = 0.63$. To verify the hypothesis H1, we used the Pearson correlation, given the observed assumptions. We confirmed hypothesis 1, and found a statistically significant weak to moderately strong relationship between the level of experienced subjective well-being and the level of dispositional gratitude. We present the results from the correlation analysis in Table no. 1.

Table no. 1 The relationship between subjective well-being and dispositional gratitude

	Subjective well-being	
	r	Sig.
Dispositional gratitude	0.30	< 0.001

Note. $N = 167$, $r =$ Pearson correlation coefficient

We confirmed hypothesis H2a, as we found a statistically significant weak relationship between subjective well-being and overall dispositional forgiveness.

In hypothesis H2b, where we assumed the existence of a positive relationship between the level of subjective well-being and dispositional self-forgiveness, we confirmed a statistically significant weak to moderately strong relationship.

Furthermore, we hypothesized in H2c that there is a positive relationship between the level of subjective well-being and dispositional forgiveness to others. The existence of a relationship was also confirmed in this case, as we found a significant positive weak relationship between the level of subjective well-being and the level of forgiveness to others. We also used Pearson's correlation coefficient for hypothesis H2d, where we confirmed the existence of a statistically significant weak positive relationship between subjective well-being and the dispositional forgiveness domain. We present the results from the correlation analyzes in Table no. 2.

Table no. 2. The relationship between subjective well-being and dispositional forgiveness

	Subjective well- being	
	r	Sig.
Total disposition forgiveness	0.29	< 0.001
Dispositional self-forgiveness	0.30	< 0.001
Dispositional forgiveness of others	0.17	0.015
Dispositional forgiveness of the situation	0.21	0.003

Note. $N = 167$, $r =$ Pearson correlation coefficient

We confirmed hypothesis H3, as we found a statistically significant moderately strong relationship between the level of dispositional gratitude and the level of total dispositional forgiveness.

Finally, we posed research question O1, where we focused on the relationship between individual domains of forgiveness and dispositional gratitude. By calculating Pearson's correlation coefficients, we found statistically significant positive very weak relationships between the level of dispositional gratitude and dispositional self-forgiveness and dispositional gratitude and dispositional forgiveness of the situation. We confirmed a moderately strong statistically significant positive relationship between dispositional gratitude and dispositional forgiveness. The results of correlation analyzes are presented in Table no. 3.

Table no. 3 The relationship between dispositional gratitude and dispositional forgiveness

	Dispositional gratitude	
	r	Sig.
Total disposition forgiveness	0.33	< 0.001
Dispositional self-forgiveness	0.16	0.019
Dispositional forgiveness of others	0.38	< 0.001
Dispositional forgiveness of the situation	0.21	0.003

Note. $N = 167$, $r =$ Pearson correlation coefficient

2. DISCUSSION

The quality of life has been affected by stressful situations in recent years, such as pandemic or war (e.g. Donker, Mastrotheodoros, Branje, 2021; Bačíková, Janovská, 2022; Kurapov et al., 2022), which is closely associated with mental health and well-being

(World Health Organization Europe, 2005). The well-being of adolescents also decreased, e.g. forced by isolation during the pandemic, which later turned into isolation increasingly required by adolescents (Sikorska et al., 2021).

The acquisition of adequate subjective well-being, characterized by the experience of happiness, positive emotions and satisfaction with life (Bradburn, 1969; Diener, 1984), also depends on a person's moral traits, the higher or lower level of which is reflected in his level. One of the moral characteristics is dispositional gratitude, which is reflected in addition to mental and physical health (Alkozei, Smith, Killgore, 2017) and in adolescent relationships within the family or peer group, which have a decisive position for the period of adolescence (Bausert, Froh, sa; Walsh, 2020).

As part of our work, we verified the positive relationship between subjective well-being and dispositional gratitude, which we assumed based on the results of Safaria (2014). In addition, we pointed out the fact that gratitude brings an optimistic outlook on life to an adolescent (Bausert, Froh, et al.) and is also a factor helping to avoid the negative aspects of the present time (Froh et al., 2011). Our results suggest that with an increase in the tendency to express gratitude, a person's subjective well-being may increase during this tumultuous period. If a teenager even shows gratitude, it can give him a sense of meaning and fulfillment, which are necessary for achieving adequate well-being (Křivohlavý, 2004). Based on our results, we believe that the development of gratitude in adolescents could lead to avoiding pitfalls not only resulting from the experienced life phase, but also from current events (Froh et al., 2011). Besides, their life would have a happier and more contented quality.

As another salutoprotective factor, we included dispositional forgiveness, which reduces negative feelings such as anger or anxiety (Toussaint et al., 2019; Kaleta, Mróz, 2022). We correlated the level of subjective well-being with all domains of dispositional forgiveness as well as with total dispositional forgiveness, with correlations showing positive statistical significance, although slight variations in the strength of the relationship were demonstrated.

The assumption stated in hypothesis H2a about the existence of a positive relationship between the level of subjective well-being and the level of overall dispositional forgiveness, based on the findings of Hill, Allemand (2011), Akhtar, Dolan and Barlow (2017), was confirmed to us at the level of a weak relationship. This means that with a higher level of subjective well-being of people in the period of adolescence and emerging adulthood, the degree of dispositional forgiveness also increases. We confirmed hypothesis H2b about the existence of a positive relationship between the measure of subjective well-being and dispositional self-forgiveness, in which we based the results of e.g. Datua (2013), Fincham and Maya (2019), on the basis of which we can conclude that higher subjective well-being is associated with a person's tendency to forgive himself for a certain offense he has committed. Similarly, in hypothesis H2c, we confirmed the existence of a relationship between subjective well-being and dispositional forgiveness to others, which is in agreement with the findings of Yao et al. (2017) that an adolescent who has proven to be more prone to reduce negative thoughts or feelings towards the perpetrator, can also be characterized by a higher experience of positive feelings, happiness and satisfaction with one's life. We also confirmed the assumption H2d from the work of Datu (2013) about the relationship between subjective well-being and dispositional forgiveness of a situation at the level of a weak relationship. Since adolescents, regardless of the complexity of the times, encounter many conflicting situations during their stormy period full of significant changes, the tendency to forgive the situation can help them to experience a higher subjective well-being.

In hypothesis H3, we confirmed a positive relationship between dispositional gratitude and overall dispositional forgiveness, which is consistent with the findings of Kumar and Dixit (2014).

As part of the statistical analysis, we correlated all three types of forgiveness with gratitude. For research question O1, correlations between dispositional gratitude and individual domains of dispositional forgiveness, i.e. forgiveness of self, others, and situation, were also shown to be statistically significant. We can state that if a teenager is characterized by a higher tendency to show gratitude, this can also be reflected in his tendency to forgive himself, others and the situation.

3. CONCLUSION

In summary, the results of our research pointed to the fact that the constructs of positive psychology, i.e. dispositional gratitude and dispositional forgiveness, contribute positively to experiencing subjective well-being also among Slovak adolescents and emerging adults.

There are also certain limitations in our work that could partially distort the results of our research. This is a limitation in connection with the Heartland Forgiveness Questionnaire, where within the domain concerning dispositional self-forgiveness and dispositional forgiveness of the situation, the internal consistency we calculated showed a lower value. Another limitation was our strict focus only on subjective well-being. As part of future research, we would therefore recommend focusing on other types of well-being in connection with adolescents and persons emerging as adults, such as e.g. psychological well-being, social well-being or school well-being, as well as other constructs, e.g. loneliness, use of social networks. The results of our work could be implemented in practice in the form of a certain intervention provided in the framework of lectures, workshops or counseling, which would lead adolescents to develop values based on gratitude and forgiveness. These two constructs could thus help to maintain adequate subjective well-being, which would enable the adolescent to smoothly transition into adulthood. As part of the intervention, we would recommend putting emphasis mainly on self-forgiveness, which could be helpful in consolidating identity in this period of adolescence, when identity is being formed (Macaskill, 2012). From our results, it can be assumed that moral personality traits can have a positive impact on subjective well-being.

Zdroje

1. AKHTAR, S.; DOLAN, A.; BARLOW, J. Understanding the Relationship Between State Forgiveness and Psychological Wellbeing: A Qualitative Study. *Journal of Religion and Health*, 2017, vol. 56, no. 2, pp. 450-463. ISSN 0022-4197.
2. ALLEMAND, M.; AMBERG, I.; ZIMPRICH, D.; FINCHAM, FD The role of trait forgiveness and relationship satisfaction in episodic forgiveness. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 2007, vol. 26, no. 2, pp. 199-217. ISSN 0736-7236.
3. ALKOZEI, A.; SMITH, R.; KILLGORE, WDS Gratitude and Subjective Wellbeing: A Proposal of Two Causal Frameworks. *Journal of Happiness Studies*, 2017, vol. 19, no. 5, pp. 1519-1542. ISSN 1389-4978.
4. BACÍKOVÁ, M.; JANOVSÁ, A. Mental health and family of adolescents during the coronavirus pandemic. In: J. Lukáčová (Ed.). *Quality of life 2021. "Career, family and COVID-19". Collection of contributions from the 5th year of the Czech-Slovak scientific conference held on August 26-27, 2021 in Prešov* (pp. 61-71). 1st ed. Prešov: Prešov University in Prešov, 2022. 338 p. ISBN 978-80-555-2997-4.

5. BALÁŽOVÁ, M.; UHRECKÝ, B. What does it mean "being chilled"? mental well-being as viewed by Slovak adolescent boys. *Human Affairs*, 2018, vol. 28, no. 3, pp. 285-296. ISSN 1337-401X.
6. BALTHIP, K.; SUWANPHAHU, B.; MCSHERRY, W. Achieving Fulfillment in Life: Cultivating the Mindset of Gratitude Among Thai Adolescents. *SAGE Open*, 2022, vol. 12, no. 1. ISSN 2158-2440.
7. BAUSERT, S.; FROH, JJ *Gratitude in Youth: Past, Present, and Future Applications*, available from: <https://tinyurl.com/2mur7rve> . [Cited 2023-01-16].
8. BLATNÝ, M. (Ed.). *Personal well-being and personality in a lifelong perspective*. 1st ed. Prague: Academia, 2020. 219 p. ISBN 978-80-200-3064-1.
9. BRADBURN, N. *The structure of psychological well-being*. Chicago: Aldine Pub. Co., 1969. Available from: <https://tinyurl.com/33r5ay54> . [Cited 2023-01-16].
10. DATU, JAD Forgiveness, Gratitude and Subjective Well-Being Among Filipino Adolescents. *International Journal for the Advancement of Counseling*, 2013, vol. 36, no. 3, pp. 262-273. ISSN 0165-0653.
11. DIENER, E. (1984). Subjective well-being. *Psychological Bulletin*, vol. 95, no. 3, pp. 542-575. ISSN 1939-1455.
12. DONKER, MH; MASTROTHEODOROS, S.; BRANIE, S. Development of parent-adolescent relationships during the COVID-19 pandemic: The role of stress and coping. *Developmental Psychology*, 2021, vol. 57, no. 10, pp. 1611-1622. ISSN 1939-0599.
13. DRÁBIKOVÁ, L. Forgiveness as a constructive attitude and approach to processing. In: *Education and training as a tool for (de)forming the value system of society II. Proceedings of the conference, Trnava, Levoča* (pp. 79-88). Ružomberok: Verbum – KU Publishing House, 2012. 97 p. ISBN 978-80-561-0050-9.
14. FINCHAM, F.D; MAY, R.W. Self-forgiveness and well-being: Does divine forgiveness matter? *The Journal of Positive Psychology*, 2019, vol. 14, no. 6, pp. 854-859. ISSN 1743-9760.
15. FROH, J.; BONO, G.; EMMONS, R. Being grateful is beyond good manners: Gratitude and motivation to contribute to society among early adolescents. *Motivation and Emotion*, 2010, vol. 34, no. 2, pp. 144-157. ISSN 0146-7239.
16. FROH, JJ; EMMONS, RA; CARD, NA; BONO, G.; WILSON, JA Gratitude and the Reduced Costs of Materialism in Adolescents. *Journal of Happiness Studies*, 2011, vol. 12, no. 2, pp. 289-302. ISSN 1389-4978.
17. GILMORE, K. Is Emerging Adulthood a New Developmental Phase? *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 2019, vol. 67, no. 4, pp. 625-653. ISSN 0003-0651.
18. HILL, PL; ALLEMAND, M. Gratitude, forgivingness, and well-being in adulthood: Tests of moderation and incremental prediction. *The Journal of Positive Psychology*, 2011, vol. 6, no. 5, pp. 397-407. ISSN 1743-9760.
19. HILL, LP; BURROW, LA; SUMNER, R. Sense of Purpose and Parent-Child Relationships in Emerging Adulthood. *Emerging Adulthood*, 2016, vol. 4, no. 6, pp. 1-4. ISSN 2167-6968.
20. HOCHBERG, Z.; KONNER, M. Emerging Adulthood, and Pre-adult Life-History Stage. *Frontiers in Endocrinology*, 2020, vol. 918, no. 14, pp. 1-12. ISSN 1664-2392.
21. CHLEBCOVA, V.; GREŠKOVIČOVÁ, K. *HFS – Heartland Forgiveness Questionnaire, 2019*. Available from: <https://tinyurl.com/p5uxbwae>. [Cited 2023-02-15].
22. JIANG, H.; SUN, P.; LIU, Y.; PAN, M. Gratitude and Late Adolescents' School Well-being: The Mediating Role of Materialism. *Social Indicators Research*, 2016, vol. 127, no. 3, pp. 1363-1376. ISSN 0303-8300.
23. KALETA, K.; MRÓZ, J. Gender Differences in Forgiveness and its Affective Correlates. *Journal of Religion and Health*, 2022, vol. 61, no. 4, pp. 2819-2837. ISSN 0022-4197.
24. KEYES, CLM; LOPEZ, SJ *Toward a Science of Mental Health. Positive Directions in Diagnosis and Interventions*. In: CR Snyder – SJ Lopez (Eds.). *Handbook of positive psychology* (pp. 45-59). New York: Oxford University Press, 2002. 829 pp. ISBN 0-19-513533-4.
25. KIM, JJ; ENRIGHT, RD "State and trait forgiveness": A philosophical analysis and implications for psychotherapy. *Spirituality in Clinical Practice*, 2016, vol. 3, no. 1, pp. 32-44. ISSN 2326-4519.
26. KIM, JJ; ENRIGHT, RD; WONG, L. Compassionate love and dispositional forgiveness: does compassionate love predict dispositional forgiveness? *Journal of Spirituality in Mental Health*, 2022, vol. 24, no. 1, pp. 95-111. ISSN 1934-9637.
27. KRÍVOHLAVÝ, J. *Positive psychology: forgiveness, reconciliation, overcoming negative emotions, joy, hope*. 1st ed. Prague: Portal, 2004. 200 p. ISBN 80-7178-835-X.
28. KUMAR, A.; DIXIT, V. Forgiveness, gratitude and resilience among Indian youth. *Indian Journal of Health and Wellbeing*, 2014, vol. 5, no. 12, pp. 1414-1419. ISSN 2321-3698.
29. KURAPOV, A.; PAVLENKO, V.; DROZDOV, A.; BEZLIUDNA, V.; REZNIK, A.; ISRALOWITZ, R. *Toward an Understanding of the Russian-Ukrainian War Impact on University Students and Personnel*. *Journal of Loss and Trauma*, 2022, pp. 1-8. ISSN 1532-5024.
30. LEWIS, J.; WEST, A.; ROBERTS, J.; NODEN, P. Parental involvement and independence of university students. *Families, relationships and societies*, 2015, vol. 4, no. 3, pp. 417– 432. ISSN 2046 7466.
31. MACASKILL, A. Differentiating Dispositional Self-Forgiveness from Other-Forgiveness: Associations with Mental Health and Life Satisfaction. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 2012, vol. 31, no. 1, pp. 28-50. ISSN 0736-7236.
32. MÁIREAN, C.; TURLIUC, MN; ARGHIRE, D. The Relationship Between Trait Gratitude and Psychological Wellbeing in University Students: The Mediating Role of Affective State and the Moderating Role of State Gratitude. *Journal of Happiness Studies*, 2018, vol. 20, no. 5, pp. 1359-1377. ISSN 1389-4978.
33. MCCULLOUGH, ME; EMMONS, RA; TSANG, J.-A. The grateful disposition: A conceptual and empirical topography. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2002, vol. 82, no. 1, pp. 112-127. ISSN 1939-1315.
34. ROBERTS, RC Forgivingness. *American Philosophical Quarterly*, 1995, vol. 32, no. 4, pp. 289–306. Available from: <https://tinyurl.com/2p89e3wx> . [Cited 2023-01-16].
35. SAFARIA, T. Forgiveness, Gratitude, and Happiness among College Students. *International Journal of Public Health Science*, 2014, vol. 3, no. 4, pp. 241-245. ISSN 2252-8806.
36. SIKORSKA, M.; LIPP, IN; WRÓBEL, P.; WYRA, M. Adolescent mental health and activities in the period of social isolation caused by the COVID-19 pandemic. *Postupy v Psychiatrii i Neurologii*, 2021, vol. 30, no. 2, pp. 79-95. ISSN 1230-2813.
37. THOMPSON, LY; SNYDER, CR; HOFFMAN, L.; MICHAEL, ST; RASMUSSEN, HN and others. Dispositional Forgiveness of Self, Others, and Situations. *Journal of Personality*, 2005, vol. 73, no. 2, pp. 313-360. ISSN 0022-3506.
38. TOUSSAINT, L.; GALL, AJ; CHEADLE, A.; WILLIAMS, DR Let it rest: Sleep and health as positive correlates of forgiveness of others and self-forgiveness. *Psychology & Health*, 2019, pp. 1–16. ISSN 0887-0446.
39. WALSH, F. Loss and Resilience in the Time of COVID 19: Meaning Making, Hope, and Transcendence. *Family Process*, 2020, vol. 59, no. 3, pp. 898-911. ISSN 0014-7370.
40. *Well-being Concepts*. Health-Related Quality of Life (HRQOL). Center for Disease Control and Prevention, 2018, Available from: <https://tinyurl.com/5n8j2kcb> . [Cited 2023-01-16].

41. WHO Regional Office For Europe. *Wellbeing Measures in Primary Health Care/The Depcare Project*. Denmark: Copenhagen, 1998, 39 pp. Available from: <https://tinyurl.com/4a4x6uax> . [Cited 2023-01-20].
42. WOOD, MA Gratitude. In: AC Michalos (Ed.). *Encyclopedia of Quality of Life Fund Well-Being Research*, 2014, (pp. 2609-2611). Dordrecht: Springer Netherlands, 2630 pp. ISBN 978-94-007-0752-8.
43. WOOD, AM; FROH, JJ; GERAGHTY, AWA Gratitude and well-being: A review and theoretical integration. *Clinical Psychology Review*, 2010, vol. 30, no. 7, pp. 890-905. ISSN 02727358.
44. WORLD HEALTH ORGANIZATION EUROPE. *Mental health action plan for Europe: Facing the challenges, building solutions*. 2005. Available from: <https://tinyurl.com/3v244pyf> . [Cited 2023-01-16].
45. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Health Promotion Glossary of Terms 2021*, 2021. ISBN 978-92-4-003834-9. Available from: <https://tinyurl.com/bddaexkf>. [Cited 2023-01-17].
46. YAO, S.; CHEN, J.; YU, X.; SANG, J. Mediator Roles of Interpersonal Forgiveness and Self-Forgiveness between Self-Esteem and Subjective Well-Being. *Current Psychology*, 2017, vol. 36, no. 3, pp. 585-592. ISSN 1046-1310.

Využitie ľudových a umelých piesní v predprimárnom vzdelávaní

Dominika Sondorová¹
Natália Kovárová²

¹ Katedra hudby, Pedagogická fakulta, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Dražovská 4, 949 01 Nitra, dsondorova@ukf.sk

² Katedra hudby, Pedagogická fakulta, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Dražovská 4, 949 01 Nitra, nataliakovarova@gmail.com

Grant: UGA VI/2/2023

Název grantu: Uplatnenie ľudových a umelých piesní v predprimárnom a primárnom vzdelávaní

Oborové zamčrení: AM – Pedagogika a školství

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Hudobný materiál predstavuje v hudobno-vzdelávacom procese jeden zo základných prostriedkov hudobnej komunikácie medzi učiteľom a dieťaťom. Kontakt dieťaťa s hudbou by mal smerovať k vytváraniu estetického vkusu a vzťahu k hudbe. Táto úloha úzko súvisí práve s výberom piesní, ktoré sú základným hudobným materiálom v počiatočnej hudobnej výchove. V predkladanom článku sa zameriavame na využitie ľudových a umelých piesní v kontexte predprimárneho vzdelávania. Na základe prieskumu zisťujeme preferenciu uplatnenia ľudovej a umelej piesne v hudobno-vzdelávacom procese predprimárneho vzdelávania v jednotlivých regiónoch SR.

Kľúčové slová Ľudová pieseň, umelá pieseň, hudobné činnosti, hudobná výchova, predprimárne vzdelávanie.

1. ÚVOD

Pieseň je najrozšírenejší hudobný druh. Ide o „kratšiu vokálnu skladbu pre sólový hlas, prípadne so sprievodom, vytvorenú na text, väčšinou na veršovo a stroficky viazaný.“ Uplatňuje sa v rôznych druhoch v rámci celých dejín ľudskej kultúry. Svojím textom môže vyjadrovať rôzne námety aj pocity človeka (Zenkl, 1990, s.176). Má bohatšiu melódiu a jej rytmus sa spravidla viaže k určitému metru (Poš, 1961, s. 258). Hlavným nositeľom hudobného obsahu piesne je melodika vokálneho typu. Melódia vyrastá z daností ľudskeho hlasu a má pregnantnú melodickú myšlienku. Staršie piesňové útvary vznikali prevažne v oblasti monofonickej hudby. Neskôr sa začal uplatňovať typ vokálnej melódie s inštrumentálnym sprievodom. Z formového hľadiska sa pieseň obmedzuje väčšinou na oblasť tzv. piesňových foriem – počnúc vetou, cez súvetie k malej dvojdielnosti, trojdielnosti, k piesňovým formám zloženým, k veľkej dvoj a trojdielnosti. V praxi sa pieseň triedi podľa rôznych kritérií. Najčastejšie však rozlišujeme piesne ľudové, umelé, sólové alebo viachlasé. Rovnako poznáme rôzne skupiny a žánre piesní podľa ich štýlového a obsahového zamerania alebo uplatnenia (BURLAS, 2006, s. 219).

2. PRIESKUM VYUŽITIA ĽUDOVÝCH A UMEĽÝCH PIESNÍ V PREDPRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ

Práca s piesňou predstavuje v predprimárnom vzdelávaní najčastejšie používanú formu osvojovania si rôznych kompetencií. Učenie sa známých melódií prebieha najmä cez vokálne, rytmické,

inštrumentálne, hudobno-pohybové, perцепčné a hudobnodramatické činnosti. Ľudové a umelé piesne rozvíjajú elementárne hudobné schopnosti, zručnosti a návyky detí predškolského veku. Zároveň obsahujú rôzne slová a frázy, ktoré rozširujú slovnú zásobu detí. Taktiež pomáhajú rozvíjať hudobné vnímanie a schopnosť rozlišovať rôzne hudobné prvky. Mnohé detské piesne majú nielen poučný, ale aj zábavný text, vďaka čomu môžu zlepšiť náladu a uvoľniť napätie v kolektíve.

2.1 Cieľ prieskumu

Cieľom prieskumu bolo zistiť aktuálny stav využívania ľudových a umelých piesní v predprimárnom vzdelávaní vo vokálnych, inštrumentálnych, pohybových, perцепčných a hudobnodramatických činnostiach. Vzhľadom na uvedený hlavný cieľ prieskumu sme si stanovili čiastkové ciele:

- zistiť, ktoré piesne učitelia preferujú v hudobno-vzdelávacom procese,
- zistiť, aký druh piesne deti uprednostňujú.

2.2 Prieskumné otázky

Na základe prieskumného cieľa sme si vytýčili niekoľko prieskumných otázok:

1. Aká je periodicita využívania ľudových a umelých piesní v materských školách?
2. V ktorých činnostiach učitelia najviac využívajú ľudové a umelé piesne?
3. Aký druh piesne majú deti v obľube?
4. Ktorých interpretov detských populárnych piesní preferujú učitelia vo svojej práci?

2.3 Metódy prieskumu

Na dosiahnutie vymedzeného cieľa sme v prieskume použili metódu dotazníka. Podstatou danej metódy bolo získanie informácií o využívaní ľudových a umelých piesní v predprimárnom vzdelávaní. Na základe stanoveného prieskumného cieľa a otázok sme vytvorili dotazník, ktorý pozostával z troch častí. Vstupnú časť tvorila hlavička s oslovením respondentov a ich oboznámenie sa s cieľom prieskumu. Súčasťou tejto časti boli informácie o anonymite

dotazníka a spôsobe jeho vyplňania. Druhá časť dotazníka obsahovala uzavreté a poloopené otázky. Záver dotazníka tvorilo poďakovanie.

Pri analýze a vyhodnocovaní dotazníka sme využili percentuálne vyjadrenie výsledkov.

2.4 Prieskumný súbor

Prieskumný súbor tvorili učitelia materských škôl zo Západného, Stredného a Východného Slovenska. Do prieskumu sa zapojili respondenti z okresov Prešov, Galanta, Námestovo, Michalovce, Piešťany, Sabinov, Bratislava, Trebišov, Senec, Žilina, Trnava, Dolný Kubín, Bratislava, Nitra, Šaľa, Poprad, Púchov, Prievidza, Pezinok, Komárno, Kysucké Nové Mesto, Spišská Nová Ves, Bardejov, Levice, Košice, Zvolen, Krupina, Žilina, Trebišov, Partizánske, Malacky, Ružomberok, Čadca, Hlohovec, Lučenec, Trenčín, Považská Bystrica, Bytča, Vranov nad Topľou, Banská Bystrica, Brezno, Stará Ľubovňa, Liptovský Mikuláš, Rožňava, Martin, Snina, Dunajská Streda, Žarnovica, Skalica, Myjava, Senica.

2.5 Organizácia a priebeh prieskumu

Plánovanie prieskumu a vytvorenie dotazníka k danej téme sme uskutočnili v období od apríla do júna 2022. Realizácia hlavnej fázy prieskumu sa začala v auguste 2022 a trvala do decembra 2022. Počas tohto obdobia sme rozposlali dotazníky učiteľkám pôsobiacim v materských školách v rôznych okresoch Slovenska. Od januára 2023 prebiehala interpretácia zistení a spracovanie záverov.

2.6 Analýza a interpretácia výsledkov prieskumu

Pri analýze a interpretácii výsledkov sme sa zamerali na vyhodnotenie informácií, ktoré sme získali pomocou dotazníka. S vyhodnotením prinášame aj odpovede na vymedzené prieskumné otázky.

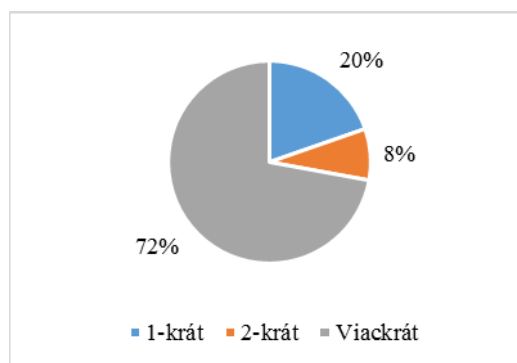
Vyhodnotenie dotazníka

Zber dát prebiehal elektronicky, pričom odkazy na dotazníkový formulár boli rozosielené prostredníctvom e-mailov – metódou stratifikovaného výberu. Pri vytváraní výskumnej vzorky sme oslovili respondentov z rôznych regiónov Slovenska, aby mali výsledky celonárodný charakter. Dotazník vyplnilo celkovo 161 respondentov pôsobiacich v materských školách v rôznych okresoch Slovenska. Nezaznamenali sme žiadne neúplné vyplnenie formulárov. Vyhodnotenie získaných údajov prebiehalo na základe percentuálneho vyjadrenia výsledkov.

Prvé štyri položky dotazníka zisťovali pohlavie respondentov, dĺžku ich praxe, miesto a okres výkonu práce. Do prieskumu sa zapojili výlučne ženy s rozličnou dĺžkou praxe. Zistili sme, že zo 100% respondentiek má 50% za sebou 0 až 10 rokov pedagogickej praxe. 33% opýtaných uviedlo dĺžku praxe od 11 do 20 rokov. Len 17% učiteliek uviedlo dĺžku praxe od 11 do 20 rokov. Väčšina respondentiek pôsobí v dedine (60%) a 40% opýtaných vyučuje v meste.

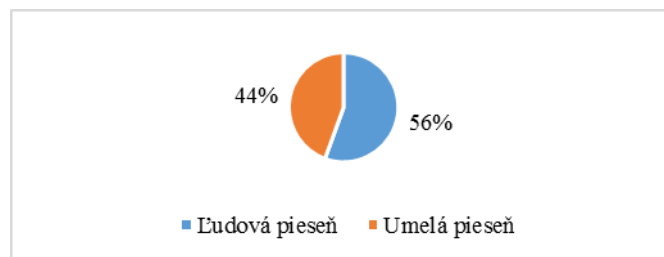
Západne Slovensko

Položka č. 5 (Graf 1) zisťovala, ako často učitelia MŠ využívajú piesne v rámci hudobno-výchovného procesu počas jedného týždňa. Z grafu vyplýva, že 72% (44) respondentiek využíva piesne pravidelne viackrát do týždňa, pričom 20% (12) učiteliek pracuje s piesňami len 1x týždenne. 8% (5) opýtaných uplatňuje pieseň 2x do týždňa.



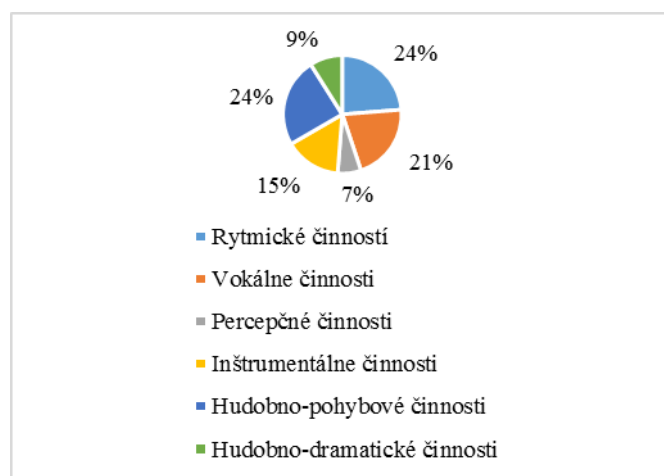
Graf 1 Využívanie piesní v hudobno-výchovnom procese

V položke č. 6 (Graf 2) nás zaujímalo, aké piesne preferujú respondenti vo svojej práci. Z grafu vyplýva, že najpreferovanejšou je ľudová pieseň. Túto možnosť označilo 56% opýtaných respondentiek. 44% učiteliek preferuje vo svojej práci skôr umelé piesne.



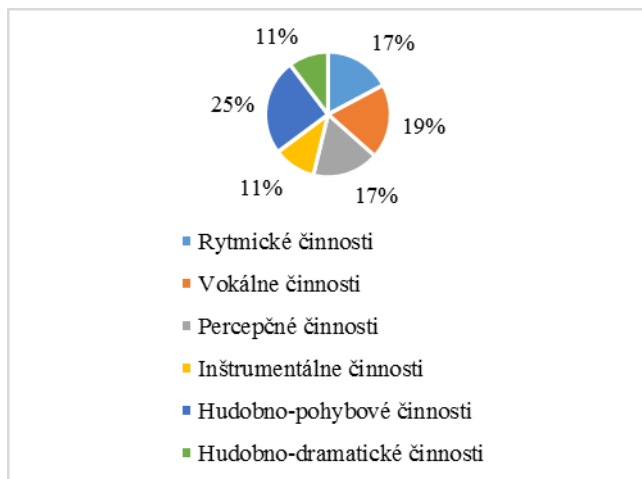
Graf 2 Preferencia piesne

Položka č. 7 (Graf 3) zisťovala, v ktorých hudobných činnostiach učitelia najčastejšie využívajú ľudové piesne. V uvedenom spracovaní výsledkov možno badať určitú vyváženosť v oblasti jednotlivých hudobných činností. Z grafu vyplýva, že najpreferovanejšie sú hudobno-pohybové a rytmické činnosti (24%). Iba 7% opýtaných pracuje s ľudovou piesňou počas percepčných činností.



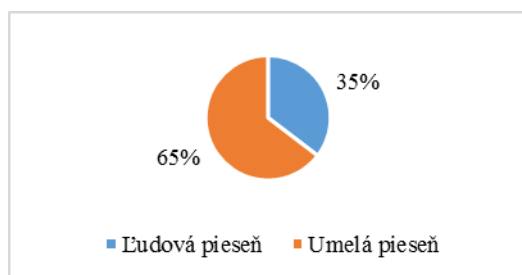
Graf 3 Využitie ľudovej piesne v hudobných činnostiach

Položka č. 8 (Graf 4) naopak skúmala, v ktorých hudobných činnostiach učitelia najčastejšie využívajú umelé piesne. V tejto oblasti sú umelé piesne najviac využívané v hudobno-pohybových (25%) a vokálnych činnostiach (19%).



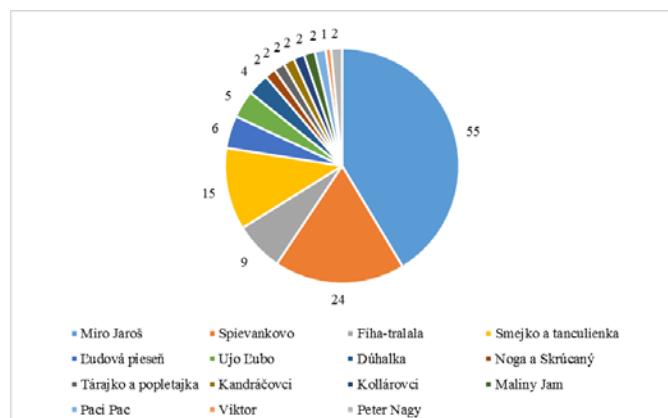
Graf 4 Využitie umelej piesne v hudobných činnostiach

Položka č. 8 (Graf 5) zisťovala, aký druh piesne majú deti v obľube. Podľa 65% respondentov deti preferujú skôr umelú pieseň. 35% označilo možnosť ľudovej piesne.



Graf 5 Obľúbenosť piesní u detí

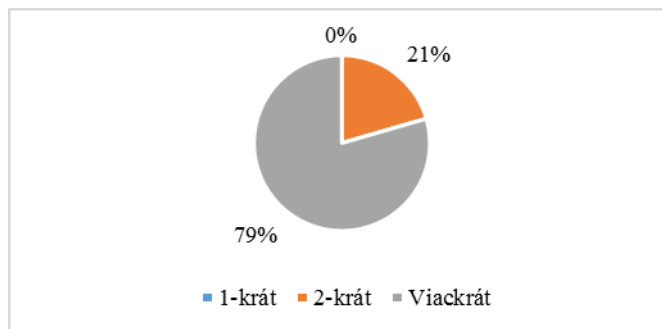
V poslednej položke dotazníka (Graf č. 6) sme sa zamerali na interpretov detských piesní. Z grafu vyplýva, že najpreferovanejším interpretom je Miro Jaroš. Uvedeného interpreta označilo celkovo 55 opýtaných respondentov z oblasti Západného Slovenska. Ďalej sa vo väčšej miere objavuje Spievankovo, Smejko a Tanculienka či Fíha tralala.



Graf 6 Interpreti detských piesní

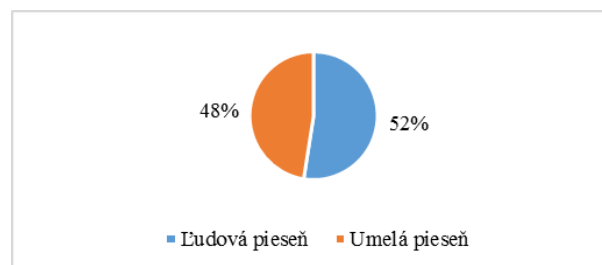
Stredné Slovensko

V oblasti Stredného Slovenska (Graf 7) sme z odpovedí respondentiek zistili, že 79% (32) učiteliek využíva piesne viackrát do týždňa. Zvyšných 21% (8) pracuje s piesňou 2x týždenne.



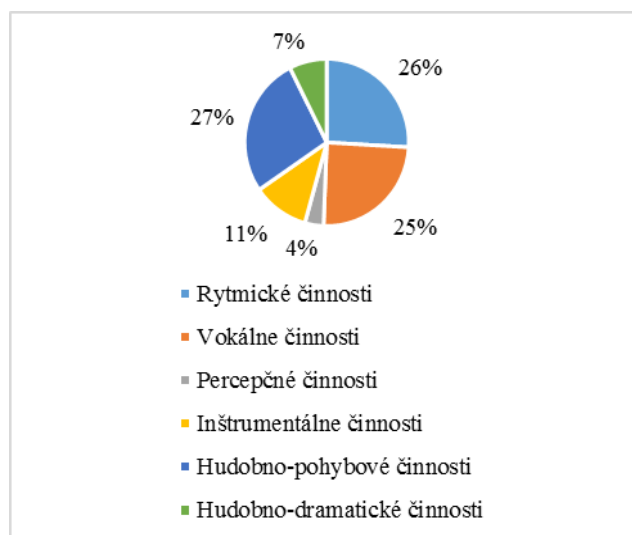
Graf 7 Využívanie piesní v hudobno-výchovnom procese

Pri položke č. 6 (Graf 8) možno konštatovať, že umelá pieseň sa v tejto oblasti Slovenska objavuje tesne za ľudovou piesňou. 52% respondentiek uviedlo, že pri práci s deťmi využíva viac ľudové piesne. 48% učiteliek označilo umelú pieseň.



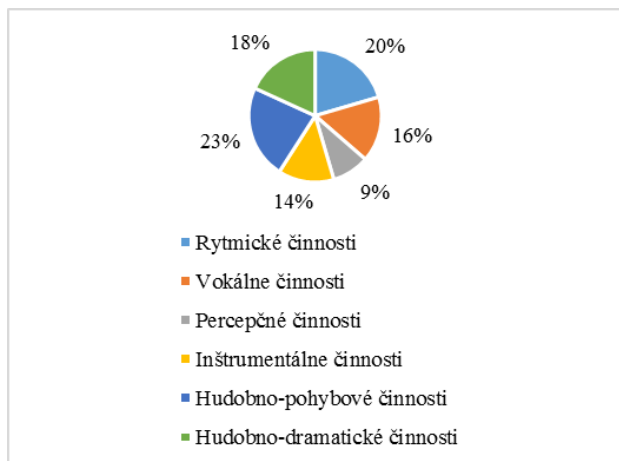
Graf 8 Preferencia piesne

V rámci položky č. 7 (Graf 9) sme zistili, že ľudové piesne sa najčastejšie využívajú v spojitosti s hudobno-pohybovými (27%), rytmičnými (26%) a vokálnymi činnosťami (25%). Minimum učiteliek ich využíva pri hudobno-dramatických (7%) a percepčných (4%) činnostiach.



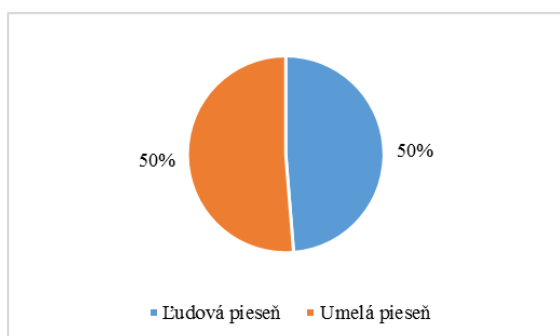
Graf 9 Využitie ľudovej piesne v hudobných činnostiach

V položke č. 8 (Graf 10) respondentky uviedli, že najčastejšie uplatňujú umelú pieseň pri hudobno-pohybových (23%), rytmičných (20%) a hudobno-dramatických (18%) činnostiach. Minimum učiteliek (9%) s ňou pracuje počas percepčných činností.



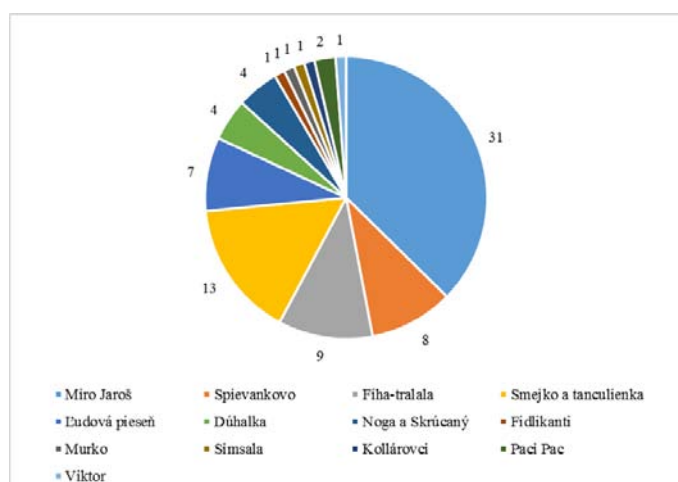
Graf 10 Využitie umelej piesne v hudobných činnostiach

Pri položke č. 9 (Graf 11) vyplynulo, že v oblasti Stredného Slovenska deti predškolského veku preferujú jednak ľudovú (50%), ako aj umelú (50%) pieseň.



Graf 11 Obľúbenosť piesní u detí

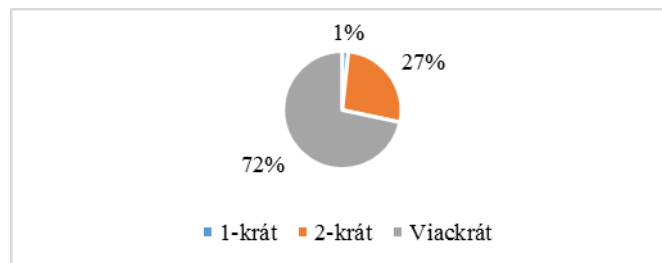
V položke č. 10 (Graf 12) sme z odpovedí respondentiek zistili, že najobľúbenejšími interpretmi v oblasti Stredného Slovenska sú Miro Jaroš (31 respondentiek) a Smejko a Tanculienka (13 respondentiek). Ďalej sa objavuje Fiha-tralala, Spievankovo či všeobecne ľudová pieseň.



Graf 12 Interpreti detských piesní

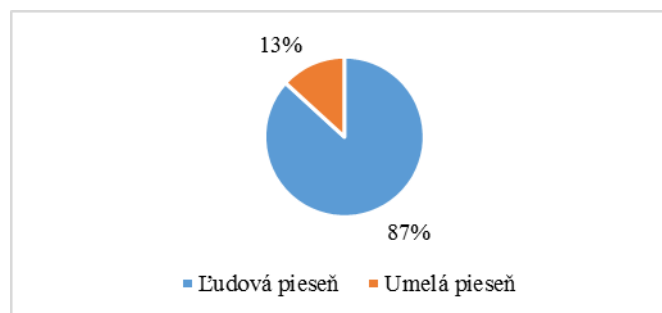
Východné Slovensko

Odpovede respondentiek z oblasti Východného Slovenska (Graf 13) opäť poukazujú na časté využívanie piesní v prostredí MŠ. Z grafu vyplýva, že 72% (43) respondentiek pracuje s piesňami viackrát počas týždňa, 27% (16) aspoň 2x týždenne a 1% (1) opýtaných využíva túto možnosť len raz do týždňa.



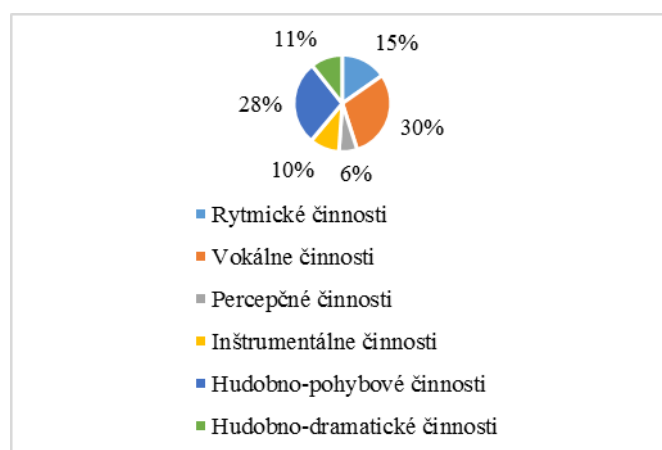
Graf 13 Využívanie piesní v hudobno-výchovnom procese

Pri položke č. 6 (Graf 14) uviedlo až 87% respondentiek, že pri svojej práci využíva viac ľudovú pieseň. Umelá pieseň (13%) je v tejto oblasti Slovenska využívaná menej.



Graf 14 Preferencia piesne

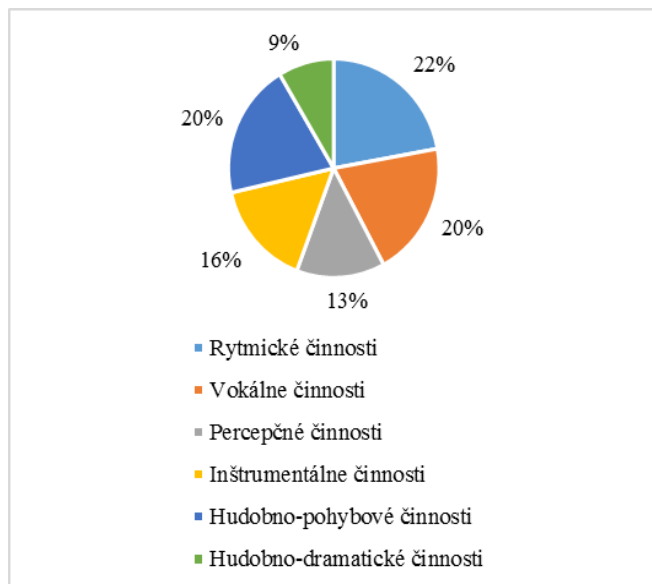
Pri položke č. 7 (Graf 15) vyplynulo, že vokálne (30%) a hudobno-pohybové činnosti (28%) sú najčastejšie využívané pri aktivitách s ľudovou piesňou. Iba 6% učiteliek s nimi pracuje pri percepčných činnostiach.



Graf 15 Využitie ľudovej piesne v hudobných činnostiach

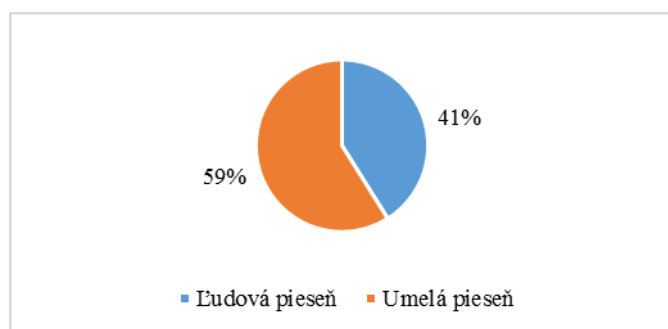
Z odpovede respondentiek (Graf 16) sme zistili, že umelá pieseň sa najčastejšie objavuje v spojitosti s rytmickými činnosťami. Uvedenú možnosť označilo 22% učiteliek. Ďalej je z grafu známe, že vokálne (20%) a hudobno-pohybové činnosti (20%) sú taktiež preferované

pri práci s umelou piesňou. Na poslednom mieste sa opäť umiestnili percepcné činnosti (13%).



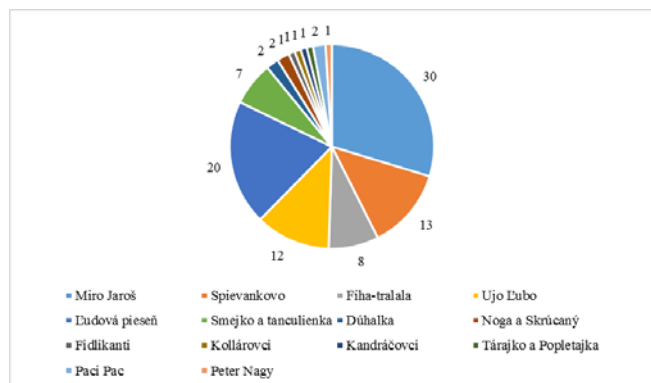
Graf 16 Využitie umelej piesne v hudobných činnostiach

V položke č. 9 (Graf 17) vyplynulo, že najobľúbenejším druhom piesne pre deti predškolského veku je umelá pieseň. Túto možnosť uviedlo 59% respondentiek. 41% opýtaných označilo ľudovú pieseň.



Graf 17 Obľúbenosť piesní u detí

V oblasti Východného Slovenska (Graf 18) deti predškolského veku najviac preferujú interpreta Míra Jaroša (30 respondentov). Ďalej majú deti v obľube ľudové piesne (20 respondentov) či Spievankovo. Uvedenú možnosť uviedlo 13 respondentov.



Graf 18 Interpreti detských piesní

Interpretácia prieskumných otázok

Na základe prieskumu sme dospeli k nižšie uvedeným zisteniam.

Prieskumná otázka č. 1: „Aká je periodicita využívania ľudových a umelých piesní v materských školách?“

Úlohou nášho prieskumu bolo zmapovať, ako často zapájajú respondenti do hudobno-výchovného procesu ľudové a umelé piesne. Na základe zistených informácií možno konštatovať, že väčšina učiteliek, nezávisle od oblastí, v ktorej pôsobia, pracuje s piesňami viackrát do týždňa. Iba mále percento opýtaných využíva piesne raz týždenne. Z výsledkov prieskumu vyplynulo, že učiteľia v dostatočnej miere využívajú ľudové a umelé piesne pri rozvíjaní hudobnosti detí predškolského veku.

Prieskumná otázka č. 2: „V ktorých činnostiach učiteľia najviac využívajú ľudové a umelé piesne?“

V oblasti Západného Slovenska dominuje práca s ľudovou piesňou najmä pri hudobno-pohybových a rytmických činnostiach. Umelé piesne majú dostatočné zastúpenie v hudobno-pohybových a vokálnych činnostiach. Na Strednom Slovensku sa ľudové piesne najčastejšie využívajú v spojitosti s rytmickými a vokálnymi činnosťami. Umelé piesne sa najčastejšie uplatňujú pri hudobno-pohybových, rytmických a hudobno-dramatických činnostiach. V oblasti Východného Slovenska sme zistili, že umelá pieseň sa najčastejšie objavuje v spojitosti s rytmickými, vokálnymi a hudobno-pohybovými činnosťami. Naopak ľudové piesne učiteľky preferujú prevažne pri práci s vokálnymi a hudobno-pohybovými činnosťami. Je zaujímavé, že takmer všetky respondentky iba veľmi ojedinele pracujú s piesňami pri percepcných či hudobno-dramatických činnostiach. Na základe realizovaného prieskumu môžeme skonštatovať, že využitie piesní má v uvedených činnostiach ustupujúcu tendenciu.

Prieskumná otázka č. 3: „Aký druh piesne majú deti v obľube?“

Odpovede respondentiek z celého Slovenska poukázali na to, že väčšina z nich preferuje pri práci s deťmi najmä ľudové piesne. V dostatočnej miere však zapájajú do hudobno-výchovného procesu aj detské populárne piesne. Naopak u detí je viac preferovanejšou umelá pieseň. Zistený fakt môžeme pripísať skutočnosti, že deti predškolského veku sú v súčasnosti viac zdatnejšie pri používaní informačno-komunikačných technológií.

Prieskumná otázka č. 4: „Ktorých interpretov detských populárnych piesní preferujú učiteľia vo svojej práci?“

Prevažne sa najčastejšie vo všetkých oblastiach Slovenska medzi interpretmi detských populárnych piesní objavoval Miro Jaroš. Ďalej respondenti uvádzali Spievankovo, Fiha Tralala, Smejka a Tanculienku, Dúhalku, Uja Ľuba či všeobecne ľudové piesne.

3. ZÁVER

Využitie ľudových a umelých piesní má v predprimárnom vzdelávaní mnoho výhod. Piesne sú vynikajúcim nástrojom na rozvoj jazykových schopností, pamäti a rytmických zručností u detí. Ľudové piesne majú často jednoduché melódie a texty, ktoré si deti dokážu ľahko zapamätať a zaspievať. Týmto spôsobom podporujeme ich pamäť a schopnosť opakovania, čo je dôležité pre rozvoj jazykových zručností. Okrem toho, ľudové piesne zvyčajne odrážajú kultúrny kontext a môžu pomôcť deťom lepšie porozumieť svojmu dedičstvu a tradíciám. Umelé piesne môžu deti zaujať svojou melódiou, rytmom a textom, ktorý často obsahuje jednoduché slová a frázy. Týmto spôsobom sa rozvíja ich jazyková zručnosť, slovná zásoba a v neposlednom rade aj hudobné schopnosti. Pri používaní ľudových a umelých piesní v predprimárnom vzdelávaní je dôležité, aby pedagógovia vytvárali príjemné a podporujúce prostredie, v ktorom deti môžu aktívne

spievať a vyjadrovať sa cez hudbu. „Počas plnenia vopred stanovených výchovno-vzdelávacích cieľov sa teda nemusíme opierať len o vhodnosť zvolených vyučovacích metód, ale môžeme sa sústrediť aj na vytvorenie pozitívnej edukačnej klímy. Tým dosiahneme, že jednotlivé vzdelávacie inštitúcie nebudú iba miestom, kde dieťa nadobúda vedomosti a kompetencie, ale aj miestom s dobrým citovým zázemím, ktoré mu tak vytvára vhodné prostredie pre jeho ďalšiu vzdelávaciu činnosť.“ (Hubinská, 2019, s. 282). V takom prostredí môže interakcia s piesňami zlepšiť emocionálny výraz detí a posilniť ich sebavedomie. Ľudové a umelé piesne zároveň podporujú rozvoj jazykových, hudobných a emocionálnych zručností u detí. Dokazuje to aj realizovaný prieskum, v ktorom sme poukázali na aktuálny stav využívania ľudových a umelých piesní v prostredí materských škôl. Úlohou prieskumu bolo zmapovať, ako často zapájajú učiteľky do hudobno-výchovného procesu ľudové a umelé piesne. Na základe získaných odpovedí od respondentiek, sme dospeli k záveru, že najväčší výskyt využívania ľudových piesní sa objavuje u učiteľiek MŠ na Západnom a Východnom Slovensku. Naopak u detí predškolského veku sú preferovanejšie umelé piesne vo všetkých oblastiach Slovenska. Zistený fakt môžeme pripísať skutočnosti, že deti predškolského veku sú v súčasnosti viac zdatnejšie pri používaní informačno-komunikačných technológií (využitím IKT na primárnom stupni sa bližšie zaoberala Hubinská, Z. Innovative didactic tools and classical music in children's musical physical activities as part of their dance training at primary schools of arts. In *Ad Alta* 2018, p. 93-96). Taktiež nás zaujímalo, v ktorých činnostiach učitelia najviac využívajú ľudové a umelé piesne. Zistili sme, že najvýraznejšie zastúpenie majú ľudové a umelé piesne v hudobno-pohybových, rytmických a vokálnych činnostiach. V rámci využitia hudobno-dramatických a perцепčných činností sa objavuje ustupujúca tendencia. V prieskume sme sa zamerali aj na preferenciu interpretov detských piesní. Najčastejšie vo všetkých oblastiach Slovenska medzi interpretmi objavovali Miro Jaroš, Spievankovo, Fíha Tralala, Smejko a Tanculienka, Dúhalka, či Ujo Ľubo.

Zdroje

1. BURLAS, L. 2006. *Formy a druhy hudobného umenia*. Žilina: Žilinská univerzita, 2006. 306 s.
2. HUBINSKÁ, Z. 2018. Innovative didactic tools and classical music in children's musical physical activities as part of their dance training at primary schools of arts. In *Ad Alta* 2018, p. 93-963.
3. HUBINSKÁ, Z. 2019. Edukačná klíma a jej vplyv na vyučovací proces v tanečnom odbore na základných umeleckých školách. In *Slovenská hudba: revue pre hudobnú kultúru*, roč. 45, č. 3. s. 282-287. ISSN 1335-2458.
4. POŠ, V. 1961. *Náuka o hudebních formách*. Praha: Státní hudební vydavatelství, 1961. 292 s.
5. ZENKL, L. 1990. *ABC hudebních forem*. Praha: Bärenreiter, 1990. 258 s. ISBN 9788086385334.

COVID-19 Pandemic – Its Impact and Implications on HR Activities in a Transitional Economy

József Poór¹
Arnold Tóth²
Botond Géza Kálmán³
Zsuzsanna Szeiner⁴

¹ J. Selye University, Ul. Hradná 21, 945 Komárno, Slovakia; poorj@ujs.sk

² Budapest Business School; 1149 Budapest, Buzogány u. 10-12.; toth.arnold@uni-bge.hu

³ Kodolányi János University, Frangepán utca 50-56., 1139 Budapest, Hungary; kalman.botond.geza@kodolanyi.hu

⁴ J. Selye University, Ul. Hradná 21, 945 Komárno, Slovakia; szeinerzs@ujs.sk

Grant: VEGA 1/0688/21

Název grantu: Employment strategies

Oborové zaměření: AE - Řízení, správa a administrativa

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstract The pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus fundamentally shook the global and EU economy, which had very serious socio-economic consequences. The coronavirus pandemic affects everyone all over the world. After the first European diseases caused by COVID-19, the KoronaHR research group was established with the collaboration of its researchers with the cooperation of several universities, the main goals of which is to monitor the changes in the human resources (HR) management practices of the domestic corporate/institutional sphere caused by the coronavirus. The first phase of our online survey was conducted between June 12 and July 31, 2020, followed by the second phase between August 1 and November 15, 2020, while the third survey round was conducted between March 1 and April 20, 2021. In this study, we sought answers to, among other things, what challenges human resource management faced, and how traditional HR functions were transformed during the pandemic.

Keywords Covid-19, transitional economy, HRM, retention

1. INTRODUCTION

The coronavirus pandemic ended one of the longest periods of continuous growth in economic history in 2020. The resulting recession differs from previous ones, as it was not caused by overproduction, over-lending or loss of investor confidence (Li et al. 2021; Strauss-Kahn 2020). For this reason, it would be difficult to say how long this rise would have lasted without the pandemic. It is only probable that it will not be for a long time, since the report of the World Health Organization (WHO 2019) was published in the fall of 2019, in which experts predicted an impending pandemic and also drew attention to the fact that the world is not prepared for it at all. However, in the history of the economy, before COVID-19, there was no pandemic that forced almost every country in the world to a global economic shutdown of this magnitude. Bird flu was not as serious as COVID-19, and the much more virulent Ebola has always been localized, and the world was not so globalized during previous pandemics either. But even the 1918-1920 pandemic caused by the much talked about Spanish flu did not have the same

impact as the current one. In the past, the failure of the financial system typically caused a global crisis and general recession due to overproduction and over-lending (Shaikh 2011), but now limited reproduction has become permanent. In addition to its many consequences, the pandemic has significantly changed the role and tasks of human resource management (HR). This area is analyzed in this chapter based on the results of an extensive Hungarian questionnaire survey. When processing the collected answers, we focused on the functional transformation of human resources management (HR) and examined the relationship between the HR answers and the individual measures and the companies implementing them.

2. LITERATURE REVIEW

A pandemic always causes a long-term recessive effect on the economy. A problem is caused by the deterioration of the state of health and the consequent loss of production, partly by the rising health costs and partly by the anti-pandemic measures to be taken. The restrictions also had an immediate impact on the labor market: unemployment increased, and remote work became more common. The working hours of many employees and their wages were reduced proportionally, and many were also laid off. There were significant inequalities between those who lost their jobs and thus their income and those who continued to work at home, while also receiving their usual salary. The dismissals are the literature data (Adams-Prassl et al. 2020), they primarily threaten employees who cannot perform at least 40 percent of their tasks remotely. Primarily, these employees and employees with fixed-term employment contracts were dismissed, while the others were sent to telecommute.

The resulting labor market effects showed significant differences by economic sector. According to the results of a survey examining the effects on the SME sector conducted by the research group of the Budapest University of Economics (BGE) (Budapest LAB 2020), the crisis primarily affected companies that were already in an unfavorable situation before the pandemic. At the same time, 5 percent of businesses reported an increase. According to the survey,

the three most common labor measures were vacations, reduction of working hours and teleworking. However, the crisis did not advance innovation, even though it could have become its engine. The biggest loser of the crisis was accommodation and catering, based on both domestic and foreign literature data (Larcker 2020; Pulay 2020; Shen et al. 2020). And the biggest winners are the companies that were able to adapt to the changed circumstances. Such were organizations dealing with online trade or able to switch to it, IT companies and manufacturers of pharmaceuticals and hygiene products, logistics and delivery companies, and food retailers (Forbes 2020; Perger et al. 2020).

Consequences of the pandemic are challenging the shareholder-centric governance model that has guided boards and business leaders for decades. The inclusion of the perspectives and opinions of the interested parties, especially the employees, in the supervision and decision-making processes came to the fore. It must also be shown that the company performs well for all stakeholders (Paine 2020). The essence of the so-called short-term-long-term paradox is that there is an opposition between the evolution of shareholder wealth and the long-term survival of the organization (Beech et al. 2004; Dundon and Rafferty 2018). Organizations that are overly focused on reducing short-term risks and have implemented excessive downsizing have lost the ability to quickly restart the knowledge capital of employees and ultimately, often a large part of their customers and markets (Malatyinszki 2015; Kaufman 2014). Given that the ideas of investors and decisions aimed at maintaining continuous business operations are usually at odds with each other, solutions that reduce costs in such a way that as many jobs as possible be preserved are definitely needed. An ideal example of this is the transition to remote work.

The typical first reaction to the previous crisis of 2008-2009 worldwide was the downsizing, since the workforce accounts for more than 50 percent of the organization's costs (Gerhart et al. 2020). The number of employees can be reduced more easily than the range of physical assets, so it is understandable that downsizing is an early and quick cost-cutting option for organizations (Cascio 2002; Gerhart and Trevor 1996). However, the financial benefits are not clear, as market responses are generally negative in the long term (Brauer and Zimmermann 2019). Investment decisions are often made with a shorter than optimal horizon (Dundon and Rafferty 2018; Souder et al. 2016), and the same less-than-adequate short-term thinking guides organizational leaders when making downsizing decisions.

To solve the economic problems caused by the pandemic, of course, money is needed; however, it should no longer be invested in production, nor should it be spent on aid, but rather on the protection and development of jobs and human capital (Fonseca et al. 2019; Lee et al. 2010; Schumpeter 1939; Malatyinszki 2007). It is no coincidence that in Hungary, government-level measures also primarily serve to protect health and jobs (MTI 2020a, 2020b). At the company level, the same tasks are the responsibility of HR. Several authors (Bobby et al. 2020; George and George 2020) believe that in addition to the usual and well-established measures, new solutions have also appeared, and have even taken on a central role, which HR professionals have specifically adapted to the pandemic as a root cause. This also indicates that the extraordinary situation caused by the pandemic has led to such a structural change (Spencer 2020). It has necessitated HR policies and regulations that reduce workload and improve the quality of work.

In the situation caused by the crisis, the set of necessary competencies has changed, which it can show a different picture depending on the sector (Grotte, Pató, Hollosy Vadász, 2021)

The role of HR has become particularly important in these situations (Torrington and Hall 1987; Ulrich 1998; Armstrong 1999) because, among other things, due to the closures, the COVID-19 also brought to the surface significant inequalities in the labor market. These include gender inequalities (Landivar et al. 2020) or income differences (Blundell et al. 2021), which ultimately affect each individual personally; therefore, HR has a key role in their solution (Butterick and Charlwood 2021). The mentioned inequalities are partly supported by the theories and practices of HR, which encourage and enable the inclusion of work as a commodity in economic calculations. Employees whose jobs were managed on this basis suffered disproportionately from the effects of the pandemic (Berman et al. 2021; Troger 2021). This could happen even if an HR strategy worked well in principle, but was not properly adapted to individual needs, such as dealing with the care of children who stay at home.

The pandemic's significant alterations have had a significant impact on human resources management. Companies should focus their efforts, in conjunction with HR professionals, on facilitating change and driving people transformation, implementing flexible working arrangements, and depending on new, cutting-edge technologies (Nutsbidze and Schmidt 2021). It was discovered that there are six main obstacles that need to be dealt with, including those related to finances, human resource management, support systems and processes, marketing, crisis management, and other issues (Salamzadeha and Danab 2020). The socioeconomic climate of Hungary and the HRM practices of foreign-owned businesses were both examined the research (Balawi and Wachira 2021). The study found that preserving local norms in the host country while managing personnel effectively and efficiently posed a significant issue due to the growth of FDIs and multinational corporations in Hungary.

The extent to which HR can be held responsible for these inequalities was also a question raised in the literature (Winton and Howcroft 2020). It is possible to demonstrate HR's responsibility for any inequality that is the result of a flawed personnel policy (e.g., layoffs carried out on the recommendation of the HR department). At the same time, the responsibility cannot be exclusive. In the event of a pandemic, it leads to the rapid worsening of a worker who appears sick at work (Bland and Kelly 2020). Working conditions independent of HR (low pay, limited independence and job insecurity) also contribute to the development of inequalities (Chandola and Zhang 2018). Even before the COVID-pandemic, workplace stress was a significant challenge, the many triggering factors of which have now been expanded by four more: the fear of loss of income and job, as well as the fear of contagion at work, as well as the forced increase in the frequency of working from home. Remote work not only reduces operating costs, but also enables more flexible and efficient work (Harpaz 2002). However, it also has many disadvantages, most of which result from the disruption of the balance between work and private life (Moran 2020), such as the blurring of work time and leisure time, as well as the resulting family conflicts (Vaganay et al. 2016). Determining the firm's primary goals, analyzing the available human resources, taking HR capabilities into account, and calculating the amount of HR the organization needs, make sure there is enough infrastructure to finish jobs, deciding on the HR governance plan (Ichsan et al. 2020). The goal of a study was to determine how socially responsible human resource management (SRHRM) affected workers' concerns about outside risks during the COVID-19 pandemic. The researchers found that employees faced risks to their safety and employment (He et al. 2022). There is solid support for the claim that employee centered HRM strategies have a significant impact on employee welfare (Agarwal 2021). The COVID-19 pandemic and HRM intersect in a way that is best understood by looking at sustainable

HRM, which draws on the triple bottom line components of the economic, environmental, and social pillars of sustainability (Liang et al. 2022).

During the pandemic, health and safety tasks became the focus of HR (Caligiuri et al. 2020). The new approach places the customer at the center of all its decisions and actions (Savić 2019). Due to the nature of the pandemic attacking human resources, HR activities related to health protection have also come to the fore (teleworking, protective equipment, work organization, workplace distancing and the protection of workers' health in the workplace). The pandemic crisis caused by the covid has created a new situation in terms of the organisation of tasks and organisational culture. In a fast-changing world and despite uncertainty, a well-functioning company must ensure that tasks are performed and organisational goals are achieved while maintaining health. In times of crisis, companies expect their employees to assume greater flexibility, so the focus has shifted to IT skills, agility, proactivity and initiative. (Szóke, 2022).

Despite the detrimental effects of the crisis on businesses, managers provided staff with training, meetings, and effective communication, and overall, HR managers are happy with how businesses have responded to the crisis (Gigauri 2020a). HRM provided assistance to employees in updating their skills for remote work, establishing flexible work schedules, and adopting less stringent performance management procedures. The senior management has also urged HR managers to adopt programs that promote the mental and physical health of workers (Gigauri 2020b). Companies worldwide are being driven to speed up their transformation to digital business operations as a result of extraordinary changes brought on by COVID-19. HRM is at the center of these developments, assisting organizations in navigating the hazy present and uncertain future. In order to maintain corporate operations and maintain work-life balance, HRM must manage employees in organizations during a crisis (Gigauri 2020c).

HR research related to the pandemic analyzes not only past and present, but also future possibilities (Bennett and McWhorter 2021; Williamson 2021). The creation of crisis management plans (Gigauri 2020d) and education and training (Byrd 2021; Malatyinszki 2020) received increased emphasis. In order for these measures to have their effect, quick and flexible response, personalized measures, well-chosen personnel, adequate situation analysis and communication are necessary (Lositska and Bieliciaeva 2020); these are the basic conditions of effective crisis management. Our first hypothesis is based on these considerations:

Gonçalves et al. (2021) showed that the HR changes induced by the pandemic were proportional to the size of the organization. This may be partly related to the experience that in the largest companies (with more than ten thousand employees) only one in ten employees was seriously afraid of losing their job (Watkins and Yaziji 2020), while in the small and medium-sized business sector it was already one in three, and among the self-employed two out of three. 57 percent of large companies introduced the obligation to wear masks in closed spaces, while only 51 percent of medium-sized ones. And in the small business sector, only 47 percent of companies made this decision. There is a similar difference in vaccination requirements: a quarter of large companies plan to require vaccination for work, while a third of small companies have decided to do so (Medici 2021). The ownership structure also significantly determines the HR strategy for pandemic management. In multinational companies, the eternal problem is reconciling the interests of foreign owners with the interests of local management and employees (Dundon and Rafferty 2018).

3. METHODS

The "KoronaHR" research group was established in Hungary in May 2020 with the participation of researchers from eleven domestic and one international university and with the support of numerous non-profit civil organizations to monitor how Hungarian corporate/institutional HR management practices respond to the challenges of the crisis caused by the coronavirus. We formulated the promotion of the relationship between theory and practice as an additional goal. The significant involvement of the universities made it possible to further develop and integrate HR knowledge related to the crisis and recovery into the curriculum. This level of concentration of resources made it possible for our research to support the best possible foundation of national measures against the coronavirus. The participants also made the results available through publications. Thus, our investigations in Hungary can provide important local insight into the organizational HR management of the pandemic and thus help to find global solutions as well (Sipos et al. 2020).

We conducted our investigation with a self-made questionnaire, which dealt with four major groups of questions, in each case collecting the experiences, opinions and expectations of the respondents:

- In the first part, we examined the characteristics of the responding organizations, such as economic sector, number of employees, turnover, etc.
- In the second part, we focused on the economic and organizational effects of the pandemic.
- The third part assessed the changes, competencies, knowledge, experience and behavior implemented by the HR departments/departments. We were also curious to what extent respondents thought the pandemic represented an opportunity for their organization.
- The last part recorded the characteristics of the respondents (position within the organization, gender, educational level).

The questionnaire contains both closed and open questions. When answering the closed questions, the respondents indicated the most characteristic of the responses formulated in advance, which can be evaluated on a Likert scale. In the case of open questions, we examined the opinions of the respondents. The questionnaire was queried several times: we also assessed the first, second and third waves of the pandemic.

For the sampling, defined in space and time, respondent-driven time-space sampling), which enables a fast and focused sample increase (Heckathorn 1997; Parsons et al. 2008). In the three periods, we received evaluable questionnaires from a total of 1,710 respondents (companies, institutions and non-profit organizations). A significant number of respondents were domestic private organizations (58.7% in the first phase, 46.9% in the second, and 51.7% in the third). Roughly a quarter of them were foreign or mixed-owned (Table 1). In the second phase, the proportion of responding state and local government organizations doubled (increased from 11.6% to 22.3 %). This proportion decreased only minimally in the third phase (19.8%). In the entire sample, nearly one fifth of the responding organizations were state-owned or publicly owned, and half belonged to the category of domestically owned private companies.

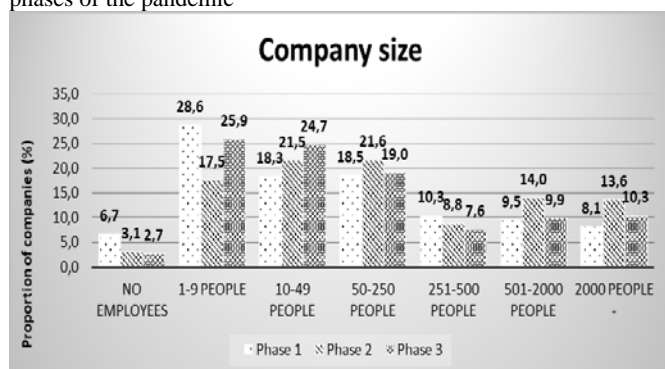
Table 1 Distribution of respondents according to ownership during the first, second and third CoronaHR research phases (own ed.)

Possessive form	1st wave	2nd wave	3rd wave
	%	%	%
State, municipal	11.6	22.3	19.8
Domestic private	58.7	46.9	51.7
Foreign or mixed	26.6	27.6	24.0
Non-profit organization	3.1	3.2	4.6
Altogether	100	100	100

Source: Authors' own research

Based on the number of employees, we separated 5 categories, the ratio of these under each wave is shown in Figure 1.

Figure 1 Distribution of responding companies by size in individual phases of the pandemic

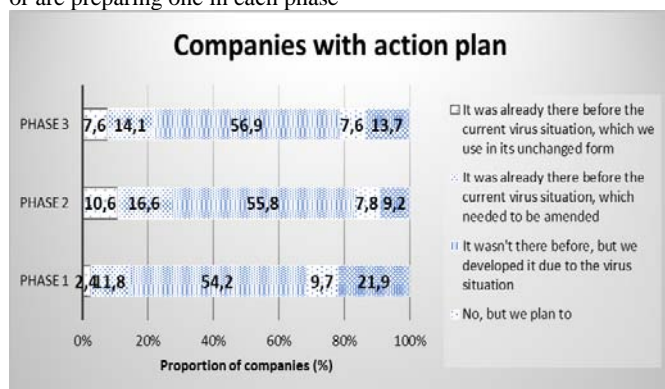


Source: Authors' own research

Overall, we can say that our respondents in all three phases came from companies with less than 250 employees, which corresponds to the statistical fact that the SME sector is the most significant group among Hungarian enterprises with a ratio of 99.8% (CSO Hungary 2022a).

We separately examined how many of the respondents had prepared crisis plans, to what extent they were up-to-date, and whether the company that did not have such a plan prepared one. (Figure 2). The results show that the majority of companies (almost 60%) follow a reactive strategy: they only started preparing emergency plans as a result of the pandemic. Only 15-25% of the responding organizations had a ready-made plan, but most of them were not up-to-date. The most unfavorable, however, is the fact that 13.7 % of the companies did not consider it important to prepare an emergency plan even in the 3rd phase.

Figure 2 The proportion of companies that have an emergency plan or are preparing one in each phase



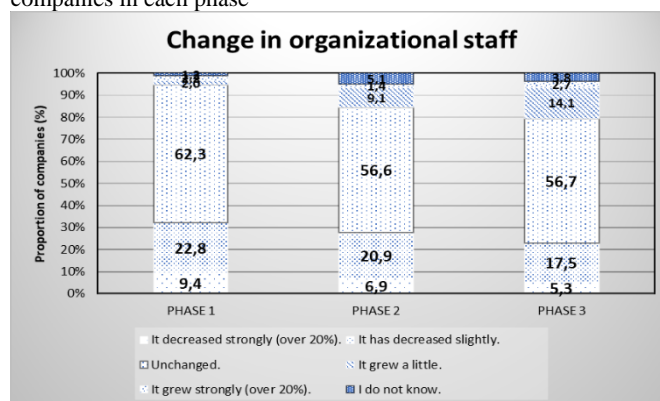
Source: Authors' own research

In phase 1, there was a higher proportion of responding organizations that did not have an independent personnel/human resources department (53.8%), while in phase 2 this proportion reversed, and 50.9% of organizations participated in the research, where an independent HR department operates. This may be due to the fact that there was a higher proportion of medium and large-sized organizations among the organizations responding to the 2nd phase. In the third phase, due to the rearrangement of the distribution according to size, the organizations that operate without an HR department once again prevailed (50.6%).

4. RESULTS

In the first step, we examined how often classic HR solutions (retrenchments, layoffs, closures) occurred in individual companies (Figure 3). As a gratifying result, we found that even in the first phase, when the companies were unprepared, approximately 60% of the companies did not lay off anyone. This ratio did not change significantly during the subsequent phases either. In the third phase, 17% of the companies have already increased the number of employees. These are likely to be organizations that operate without face-to-face contact (such as e-commerce businesses).

Figure 3 Changes in the number of employees of the responding companies in each phase



Source: Authors' own research

The emphasis on staff retention is a sign that the HR departments have already reacted according to a new paradigm, the essence of which is to try to preserve the workforce (and thus also the knowledge capital). At the same time, it is also certain that this reaction was supported by the Hungarian government measures, which were aimed at saving jobs: wage subsidies, tax incentives, growth grants, simplified administration (IMF 2021). Based on the answers to the questionnaire, we found that 53% of the respondents did not use these subsidies even in the first phase (or did not want to answer this question). The ratio increased to 65% in the second phase, and it was already 67% in the third phase. The companies that took advantage of the opportunity primarily used wage subsidies (24% in phase 1, which decreased to 17% in phase 3) and the loan moratorium (11% in phase 1, which decreased to 5.5% in phase 3) were used. The importance of the challenges to HR changed during each phase. Table 2 summarizes the 15 most common of these challenges. In the first phase – for understandable reasons – health protection was the most important, followed by staff management and communication. By the second phase, the health protection procedures had already been relatively developed, the observance of which had already become almost routine. Therefore, in this phase, more attention was paid to staff retention and communication strategies.

Table 2 The biggest challenges related to the pandemic situation in HR during the first, second and third waves

Ranking	1. wave	2. wave	3. wave
	Designation	Designation	Designation
1.	Effective internal communication, information, contact ↓1-4-2*	Personnel planning and insurance recruitment, selection, headhunting,	Personnel management, staff retention/insurance, recruitment
2.	Personnel management, retaining/ensuring the workforce ↑2-1-1	Administration, labor law, labor affairs	Effective internal communication, information and contact
3.	home office, remote work ↓3-8-4	Retention, motivation, incentives, benefits, engagement, satisfaction	Maintaining motivation, encouragement, satisfaction and engagement
4.	Health protection, hygiene, compliance with rules and regulations ↓4-7-5	Internal/personal/online communication, contact, information	home office and remote work
5.	Maintaining motivation and commitment ↑5-3-3	Education, (online) training and development, e-learning	Compliance with health protection, occupational safety, hygiene, rules and regulations
6.	Responsibilities of wage management and wage support	Wage support, wage management, payroll	Treatment of panic, uncertainty, stress relief, maintenance of mental health
7.	Treatment of panic, uncertainty, stress relief, maintenance of mental health	Pandemic-related tasks (protective equipment, tests, measures, coordination, handling social/psychological problems, etc.)	Training, development
8.	Quick response, adaptation to changes, development of measures	Home office, remote work, atypical employment	Team cohesion, coordination, cooperation
9.	With working time management, scheduling, substitution related tasks	Occupational safety, health protection, employment health.	Quick response, adaptation to changes, development of measures
10.	Team cohesion, coordination, cooperation	Job analysis, planning, transformation, job descriptions	working time management, scheduling, work organization, substitution

11.	digital processes (work -flow).	Downsizing, dismissal, termination of employment	Increased administrative burden
12.	Downsizing, layoffs	Performance evaluation, TM	digital processes (work -flow).
13.	Treatment and replacement of those who are out of work due to the virus situation (e.g., due to school closures).	Online recruitment, online interviews	Treatment and replacement of those who are out of work due to a virus situation (e.g. due to illness, school closures).
14.	Other	Organizational development, change management	Performance evaluation, SQUARE
15.		HR digitalization	Downsizing, layoffs
16.		Other	Social support

Source: Authors' own research

The expectations of the HR department have also increased in parallel with the growth of individual tasks. Almost a third of all respondents reported this, and another 30% said they remained unchanged. At the same time, the picture is slightly shaded by the fact that - since a significant part of the surveyed companies are SMEs - one third of all respondents do not have an HR department at all.

It is very important to emphasize that an unexpected crisis can only be managed successfully with innovative methods. An out-of-the-box approach is necessary for the organization (and HR within it) to act quickly and efficiently. This is based on the approach that sees the crisis as an opportunity and accordingly tries to exploit the development potential in the situation. That is why we also asked those who completed the questionnaire to what extent they consider the crisis an opportunity. In the first and second phases, nearly 90% of the companies agreed that the crisis is also an opportunity, and in the third phase, this percentage increased to almost 93%. Even more favorable is our finding that roughly every fifth company specifically looks for opportunities for development in the crisis. In relation to crisis management, we also examined which areas of HR the respondents consider to be the most important development (Table 4). We examined a total of 17 measures, but only the 5 most common of them were listed in the table.

Table 4 Potentially developing and strengthening HR areas as a result of the crisis during the first, second and third phases

Row by row	First phase		Second phase		Third phase	
	Designation	%	Designation	%	Designation	%
1.	internal communication	56.3	internal communication	55.5	internal communication	57.2
2.	atypical employment/home office	53.6	occupational health and safety	47.3	atypical employment/home office	45.1
3.	occupational health and safety	35.7	atypical employment/home office	44.6	occupational health and safety	43.6
4.	personnel planning, succession planning	31.6	job analysis and planning	35.0	job analysis and planning	39.3
5.	job analysis and planning	30.8	personnel planning, succession planning	31.7	personnel planning, succession planning	31.9

Source: Authors' own research

As can be seen from the table, according to the experts, they saw the greatest opportunity in the development of internal organizational communication in each phase. Occupational health protection and home are listed alternately in second and third place office, followed by planning (job and workforce planning). Apart from the measures specifically aimed at health protection, these are the directions that characterized HR in transition even before the pandemic, but their importance was further increased by the pandemic.

5. DISCUSSION

The new paradigm of HR, the essence of which is the appreciation of the importance of the workforce and knowledge capital, was not caused by COVID-19. However, forced lock-downs and a significant downturn in the economy accelerated this process. In particular, the practical implementation of theoretical considerations is accelerated. This new direction was also supported by Hungarian government measures, which encouraged organizations to keep jobs and continue economic activity during the pandemic waves. Based on the literature, international trends are moving in this direction as well. Alves et al (2020) mention the shortening of working hours, the management of employee stress, flexible HR measures and the procurement of protective equipment as the main tasks, but at the same time, the possibility of reducing staff does not even arise in connection with cost reduction. The pandemic also resulted in the rediscovery and further development of old solutions related to the new direction (Kirby 2020): the paradigm of remote work, digitization and automation were renewed. The changes had to be implemented quickly, which also transformed the role of management: transparency; communication and trust were valued. Petzer (2020) also writes about the possibilities of retaining the workforce (wage reduction, reorganization, flexible working conditions, reduction of other costs), who emphasizes in his study that the guarantee of success is determined management that sets clear and unambiguous goals.

Larger organizations are especially at the forefront of renewal. The background of company size as a factor determining crisis policy is probably that larger companies have stronger capital and therefore survive longer crises (Gregurec et al. 2021). Another possible reason is that company size is also related to greater job security and that the pandemic may have accelerated previous trends in product and labor market concentration. In particular, because the initial policy responses did not provide sufficient protection for workers in small and medium-sized enterprises. As a third possible explanation, it cannot be neglected that most of the smaller companies do not have an HR department, often not even a professional HR specialist, but members of the management perform these tasks as well.

6. CONCLUSIONS

The operation and strategy of HR is undergoing a transformation these days. The transformation of the traditional approach has already begun noticeably a decade ago (Duke and Udono 2012), but the practical implementation follows the change of theory much more slowly. This is not unique to HR professionals experience the same with every other scientific paradigm shift. The fact that layoffs were even more frequent at the beginning of the pandemic is a good indication of the pandemic's effect on accelerating development, especially the private sector used this solution more often. In the public sector, however, more emphasis was placed on health preservation and protection, as well as its control, which was also led by HR. The virus primarily threatened human resources through the loss of health. Therefore, initially, in the first phase of the pandemic, the organization of healthcare, communication and the

home office were at the center of the work of human resources professionals. In the second and third waves, job security and retention became most important. The pandemic has resulted in the appearance of a new HR function: organizations must prepare for the long-term operation of flexible work organization solutions in a "business-like" manner" (Kómúves et al. 2021).

During the recovery from the pandemic, the performance of the Hungarian economy was high, at 7.1% (CSO Hungary 2022b) in 2021. This was also greatly contributed by the fact that a significant part of the investigated Hungarian organizations saw the coronavirus crisis not only as a problem, but also as an opportunity. At the beginning of the pandemic, researchers primarily examined the similarities and differences between this crisis and previous crises (Diamond 2019; Fergusson, 2021). According to various sources, Covid-19 accelerated, rather than disrupted, HR trends that had already started (Brewster et al. 2010; Kazlauskaitė et al. 2013; Caligiuri et al. 2020; Gartner 2021; Parry et al. 2021; Ulrich 2021). Nowadays, in addition to theoretical articles, empirical research results are also available (Römisch 2020). Our research also confirmed that the spread of the HR paradigm, which has been spreading more and more decisively for a decade and treats the workforce as a value, was significantly accelerated by the crisis caused by the coronavirus, and this effect on practical implementation was even greater. Our work also highlighted what we have already underlined, that new HR measures are needed to ensure the survival of organizations and the physical and mental health (well-being) of employees. The various HR roles were therefore reorganized simultaneously with the pandemic, and a new mix is beginning to emerge, where the operational, tactical and strategic roles are overridden by the pandemic, and a "crisis manager hybrid HR", that dynamically adapts to the pandemic situation, is beginning to emerge.

After the three CoronaHR examinations indicated in the article, we did not stop our research work. Among other things, we extended the research beyond our country to five other countries in the Central and Eastern European region (Austria, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Romania and Slovakia).

At the same time, the process of recovery from the Covid-19 crisis and the initial recovery are overshadowed by the new crisis already mentioned at the beginning of our article, which was triggered by the Russian-Ukrainian war (Tooze 2022). During the six months of the war in Europe, it had a significant impact on the world economy, which culminated in rapidly rising inflation, as well as a shortage of raw materials and growing uncertainty in Europe and in our country. The effects of this are still unpredictable today.

Sources

1. ADAMS-PRASSL, A., BONEVA, T., GOLIN, M., AND RAUH, C. 2020. Inequality in the impact of the coronavirus shock: Evidence from real time surveys. *Journal of Public Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104245>
2. AGARWAL, P. 2021. Shattered but smiling: human resource management and the wellbeing of hotel employees during COVID-19. *International Journal of Hospitality Management* (93): 1-10.
3. ALVES, JC, LOK, TC, LUO, Y., & HAO, W. 2020. Crisis Management for Small Business during the COVID-19 Outbreak [Survival, Resilience and Renewal Strategies of Firms in Macau [Preprint]. In Review, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-34541/v1>
4. AMSTRONG, M. 1999. *Human Resource Management*. London: Kogan Page.

5. BALAWI, A., & WACHIRA, E. W. 2021. HRM practices on foreign-owned companies In Hungary. *Modern Management Review* 26(4): 7-24. <https://doi.org/10.7862/rz.2021.mmr.21>
6. BEECH, N., BURNS, H., DE CAESTECKER, L., MACINTOSH, R., & MACLEAN, D. 2004. Paradox as invitation lake act in problematic change situations. *Human Relations* 57 (10): 1313–1332. <https://doi.org/10.1177/0018726704048357>
7. BENNETT, EE, & MCWHORTER, RR 2021. Virtual HRD's Role in Crisis and the Post Covid-19 Professional Lifeworld: Accelerating Skills for Digital Transformation. *Advances in Developing Human Resources* 23 (1): 5–25. <https://doi.org/10.1177/1523422320973288>
8. BERMAN, EM, BOWMAN, JS, WEST, JP, & WART, MRV 2021. *Human Resource Management in Public Service: Paradoxes, Processes, and Problems* ed. 7. CQ Press.
9. BLAND, A., AND KELLY, A. 2020. Boohoo booms dig Leicester garment factories are linked to lockdown. *The Guardian*. <http://www.theguardian.com/uk-news/2020/jul/04/boohoo-booms-leicester-garment-factories-linked-lockdown> (accessed July 10, 2020.)
10. BLUNDELL, R., CRIBB, J., MCNALLY, S., WARWICK, R., & XU, X. 2021. Inequalities in education, skills, and incomes in the UK: The implications of the COVID-19 pandemic (p. 43). The Institute for Fiscal Studies. <https://www.thebritishacademy.ac.uk/documents/3024/COVID-decade-inequalities-education-skills-incomes-UK-Institute-Fiscal-Studies.pdf>
11. BOBBY, J., ANGELINE, NG, & SAKTHI, A. 2020. COVID-19— Practicing prevention in the workplace. *Indian Journal of Occupational & Environmental Medicine* 24 (3): 133–136. https://doi.org/10.4103/ijoom.ijoom_460_20
12. BRAUER, M., & ZIMMERMANN, M. 2019. Investor Response lake Workforce Downsizing: The Influence of Industry Waves, Macroeconomic Outlook, and Firm Performance. *Journal of Management* 45(5): 1775–1801. <https://doi.org/10.1177/0149206317734901>
13. BREWSTER, C., MORLEY, M. & BUCIUNIENE, I. 2010. The reality of human resource management in Central and Eastern Europe. *Baltic Journal of Management*, 5(2): 145-155.
14. Budapest LAB 2020. This is how the Hungarian SME sector reacted to the coronavirus pandemic. BGE-Budapest Business School <https://budapestlab.hu/index.php/igy-reagalt-a-magyar-kkv-szektor-a-koronavirus-jarvanyra/> (accessed December 12, 2020.)
15. BUTTERICK, M., & CHARLWOOD, A. 2021. HRM and the COVID-19 pandemic: How can we stop making bad _ situation worse? *Human Resource Management Journal* 1748-8583.12344. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12344>
16. BYRD, MY 2021. The New Normal: The Changed Landscape of Human Resources Development in the Wake of COVID-19. *Advances in Developing Human Resources* 23 (1): 3–4. <https://doi.org/10.1177/1523422320973957>
17. CALIGIURI, P., DE CIERI, H., MINBAEVA, D., VERBEKE, A., & ZIMMERMANN, A. 2020. International HRM insights for navigating the COVID-19 pandemic: Implications for future research and practice. *Journal of International Business Studies*, 51(5): 697–713. <https://doi.org/10.1057/s41267-020-00335-9>
18. CASCIO, WF 2002. Strategies for Responsible Restructuring. *Academy of Management Perspectives* 16 (3): 80–91. <http://www.jstor.org/stable/4165870>.
19. CHANDOLA, T., AND ZHANG, N. 2018. Re - employment, job quality, health and allostatic load biomarkers: Prospective evidence from the UK Household Longitudinal Study. *International Journal of Epidemiology* 47(1):47–57. <https://doi.org/10.1093/ije/dyx150>
20. CSO Hungary 2022a. A vállalkozások teljesítménymutatói létszámkategória szerint (Performance indicators of enterprises by staff category). https://www.ksh.hu/stadat_files/gsz/hu/gsz0017.html
21. CSO Hungary 2022b. A bruttó hazai termék (GDP) negyedéves volumenindexei (Quarterly volume indexes of the gross domestic product (GDP)). https://www.ksh.hu/stadat_files/gdp/hu/gdp0086.html
22. DUKE, J. I., & UDONO, E. N. 2012. A New Paradigm in Traditional Human Resources Management Practices. *Journal of Management and Sustainability* 2(2): 158–162. <https://doi.org/10.5539/jms.v2n2p158>
23. DUNDON, T., & RAFFERTY, A. 2018. The (potential) demise of HRM? *Journal of Human Resource Management* 28 (3): 377–391. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12195>
24. FONSECA, T., DE FARIA, P., & LIMA, F. 2019. Human capital and innovation: The importance of the optimal organizational task structure. *Research Policy* 48(3): 616–627. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.010>
25. FORBES September 2, 2020. The numbers are out: There is no question who is the biggest winner of the coronavirus pandemic in Hungary. *Forbes* 2020 (09). <https://forbes.hu/uzlet/kijottek-aszamok-nem-kerdes-ki-a-koronavirus-jarvany-legnagyobb-nyertes-magyarorszagon/> (accessed October 10, 2020.)
26. GEORGE, R., AND GEORGE, A. 2020. Prevention of COVID-19 in the workplace. *South African Medical Journal* 110 (4): 269. <https://doi.org/10.7196/SAMJ.2020.v110i4.14723>
27. GERHART, B., NEWMANN, J., & MILKOVICH, G. 2020. *Compensation* ed. 13. McGraw -Hill Education. <https://www.prioritextbook.com/compensation-13th-edition-george-milkovich-ie/>
28. GERHART, B., & TREVOR, CO 1996. Employment variability under different managerial — ProQuest. *Academy of Management Journal* 39(6):1692–1712. <https://doi.org/10.2307/257075>
29. GIGAURI, I. 2020. Organizational support to HRM in times of the COVID-19 pandemic crisis. *European Journal of Marketing and Economics* 4(1): 16-30.
30. GIGAURI, I. 2020. Effects of Covid-19 on Human Resource Management from the Perspective of Digitalization and Work-life-balance. *International Journal of Innovative Technologies in Economy*. 4. 10.31435/rsglobal_ijite/30092020/7148.
31. GIGAURI, I. 2020) Influence of Covid-19 Crisis on Human Resource Management and Companies ' Response: The Expert Study. *International Journal of Management Science and Business Administration* 6 (6): 15–24.
32. GIGAURI, I. 2021. Implications of COVID-19 for Human Resource Management Iza Gigauri. 7: 25-33. 10.14445/23939125/IJEMS-V7I11P104 <https://doi.org/10.18775/ijmsba.1849-5664-5419.2014.66.1002>
33. GONÇALVES, SP, SANTOS, JV DOS, SILVA, IS, VELOSO, A., BRANDÃO, C., & MOURA, R. 2021. COVID-19 and People Management: The View of Human Resource Managers. *Administrative Sciences* 11(3):69. <https://doi.org/10.3390/admsci11030069>
34. GREGUREC, I., TOMIČIĆ FURJAN, M., & TOMIČIĆ-PUPEK, K. 2021. The Impact of COVID-19 on Sustainable Business Models in SMEs. *Sustainability* 13(3): 1098. <https://doi.org/10.3390/su13031098>
35. GROTTÉ J., PATÓ GÁBORNÉ SZŰCS B., HOLLÓSY-VADÁSZ G. 2021 Hr Kihívások A Pandémia Idején A Hazai Szállodaiparban és Vendéglátásban (II. Rész), *Új Munkaügyi Szemle*, II.évf., 2021-3.sz, pp.81.-93.
36. HARPAZ, I. 2002. Advantages and disadvantages of telecommuting for the individual, organization and society. *Work Study* 51(2):74–80. <https://doi.org/10.1108/00438020210418791>
37. HE, J, MAO, Y, MORRISON, A.M. & COCA-STEFANIAK, J.A. 2022. On being warm and friendly: The effect of socially

- responsible human resource management on employee fears of the threats of COVID-19. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*
38. HECKATHORN, DD 1997. Respondent-Driven Sampling: A New Approach Lake the Study of Hidden Populations. *Social Problems* 44(2):174–199. <https://doi.org/10.2307/3096941>
39. ICHSAN, R. N, KHAERUMAN, SANTOSA, S. SHARA, Y. & LIRIWATI. F. Y. (2020). Investigation of Strategic Human Resource Management Practices In Business After Covid-19 Disruption. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology*, 17(7), 13098-13110. Retrieved from <https://archive.s.palarch.nl/index.php/jae/article/view/5059>
40. IMF 2021. Policy Responses to COVID19. *International Monetary Found* <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid-19/Policy-Responses-to-COVID-19>
41. KAUFMAN, B. E. 2014. History of the British Industrial Relations Field Reconsidered: Getting from the Webbs lake the New Employment Relations Paradigm: History of the British Industrial Relations Field. *British Journal of Industrial Relations*, 52(1): 1–31. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8543.2012.00907.x>
42. KAZLAUSKAITE, R., BUCIUNINE, I., POÓR J., KAROLINY, ZS, ALAS, R.-KOHONT, A. & SZLÁVICZ, Á. 2013. Human Resource Management in the Central and Eastern European Region. In: Parry, E., Stavrou, E. and Lazarova, M (Eds.). *Global Trends in Human Resource Management*. London: Palgrave-Macmillan Publishers.
43. KIRBY, S. 2020. 5 ways COVID-19 has changed workforce management. *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/agenda/2020/06/covid-homeworking-symptom-of-changing-face-of-workforce-management/>
44. LANDIVAR, LC, RUPPANNER, L., SCARBOROUGH, WJ, & COLLINS, C. 2020. Early Signs Indicate That COVID-19 Is Exacerbating Gender Inequality in the Labor Force. *Socius: Sociological Research for a Dynamic World* 6. 237802312094799. <https://doi.org/10.1177/2378023120947997>
45. LARCKER, D. F. 2020. The Spread of COVID-19 Disclosure. *Stanford Closer Lol Series*.
46. LEE, SY, FLORIDA, R., & GATES, G. 2010. Innovation, Human Capital, and Creativity *International Review of Public Administration* 14(3): 13–24. <https://doi.org/10.1080/12294659.2010.10805158>
47. LI, Z., FARMANESH, P., KIRIKKALELI, D., & ITANI, R. 2021. The comparative analysis of COVID-19 and global financial crises: Evidence from the US economy *Economic Research - Ekonomska Istraživanja*: 1–15. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1952640>
48. LIANG, X.; ZHANG, X.; PAULET, R.; ZHENG, L.J. 2022. A Literature Review of the COVID-19 Pandemic's Effect on Sustainable HRM. *Sustainability* 14: 2579. <https://doi.org/10.3390/su14052579>
49. LOSITSKA, T., & BIELIAIEVA, N. 2020. HR Crisis Management at Trade Enterprises. *EUREKA: Social and Humanities* 1(1): 10–15. <https://doi.org/10.21303/2504-5571.2020.001142>
50. MALATYINSZKI, SZ. 2007. Human Capital Investments in two Countries in Hungary. *Ekonomika a spoločnosť. Journal of Economics and Social Research*. 8(2): 154–163
51. MALATYINSZKI, SZ. 2015. A menedzsment és az értékek [Management and the Values, in Hungarian]. *Tudásmenedzsment*. 16(1): 51–55
52. MALATYINSZKI, SZ. 2020. A digitális oktatás megélése [Experiencing Digital Education, in Hungarian]. *EFOP-3.4.4-16-2017-00001*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36400.38408>
53. MEDICI, A. 2021. How company size is shaping employer Covid-19 protocols. *Tampa Bay Business Journal* 11.
54. MORAN, T. NOVEMBER 6, 2020. COVID-19 pandemic creates new causes of 'workplace' stress. University of Birmingham. <https://www.birmingham.ac.uk/news/latest/2020/11/covid-19-pandemic-creates-new-causes-of-workplace-stress.aspx> (accessed December 10, 2020.)
55. MTI May, 2020a. Almost 10,000 companies used the job protection wage subsidy. HR portal. <https://www.hrportal.hu/c/majdnem-10-ezer-vallalat-vette-igenybe-a-munkahelyvedelmi-bertamogatast-20200526.html> (accessed 20 December, 2020.)
56. MTI June 2020b. Every day, thousands of applications are received for the job protection wage subsidy. HR Portal. <https://www.hrportal.hu/hr/naponta-tobb-ezer-kerelem-erkezik-a-munkahelyvedelmi-bertamogatasra-20200619.html> (accessed July 12, 2020.)
57. NUTSUBIDZE, N. & SCHMIDT, D.A. 2021. Rethinking the role of HRM during COVID-19 pandemic era: Case of Kuwait. *Review of Socio-Economic Perspectives* 6(1): 1-12.
58. PAINE, LS October 6, 2020. Covid-19 Is Rewriting the Rules of Corporate Governance. *Harvard Business Review (Online)*: 1–15. <https://hbr.org/2020/10/covid-19-is-rewriting-the-rules-of-corporate-governance>
59. PARRY, E., MORLEY, J.M. & BREWSTER, CH. 2021. *The Oxford Handbook of Contextual Approaches to Human Resource Management*. New York: Oxford University Press.
60. PARSONS, JT, GROVE, C., & KELLY, BC 2008. Comparing the Effectiveness of Two Forms of Time- Space Sampling lake Identify Club Drug-Using Young Adults. *Journal of Drugs Issues* 38(4): 1061–1081. <https://doi.org/10.1177/002204260803800407>
61. PERGER J., PÉTERFI C., & ARDELEAN A. 2020. Overtime instead of forced rest - Or who are the winners of COVID-19 (p. 37). *PriceWaterhouseCoopers*
62. PETZER, M. 2020. Coronavirus and the workforce: How can we limit redundancies? *Chartered Institute of Personnel and Development*. http://researchonline.ljmu.ac.uk/id/eprint/12960/1/coronavirus-workforce-redundancies_20200402T170659.pdf (accessed December 22, 2020.)
63. PULAY, G. (2020, October 23). How much has the COVID-19 epidemic turned the labor market around? *Financial Review online*. <https://www.penzugyiszemle.hu/tanulmanyok-eloadasok/mennyire-forgatta-fel-a-covid-19-jarvany-a-munkaeropiact?Coption=cikk-nyomtas>
64. SALAMZADEHA, A AND DANAB, P. L. 2020. The coronavirus (COVID-19) pandemic: challenges among Iranian startups. *Journal of Small Business & Entrepreneurship* 33(5):489-512. DOI: 10.1080/08276331.2020.1821158
65. SAVIĆ, D. 2019. From Digitization, through Digitization, to Digital Transformation. *Online Searcher* (43): 36–39. <https://bit.ly/3aO3Gy3>
66. SCHUMPETER, J. 1939. *Business cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. McGraw-Hill.
67. SHAIKH, A. 2011. The First Great Depression of the 21st Century. *Socialist Register* 47. <https://socialistregister.com/index.php/srv/article/view/14330>
68. SHEN, H., FU, M., PAN, H., YU, Z., & CHEN, Y. 2020. The Impact of the COVID-19 Pandemic you Firm Performance. *Emerging Markets Finance and Trade* 56 (10): 2213–2230. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1785863>
69. SIPOS N., JARJABKA Á., KURÁTH G., & VENCZEL-SZAKÓ T. 2020. Higher education in the grip of COVID-19: 10 years in 10 days? – Quick report on the effects of the digital transition in work at the University of Pécs. *Education, digitalization, civil society (Civil Review Special Issue)* 1: 73–92.

70. SOUDER, D., REILLY, G., BROMILEY, P., & MITCHELL, S. 2016. The Behavioral Understanding of Investment Horizon and Firm Performance. *Organization Science* 27(5): 1202–1218. <https://doi.org/10.1287/orsc.2016.1088>
71. SPENCER, DA 2020. Economics and ' bad ' management: The limits lake performativity. *Cambridge Journal of Economics* 44(1): 17–32. <https://doi.org/10.1093/cje/bez033>
72. STRAUSS-KAHN, M.-O. May 5, 2020. Can we compare the COVID-19 and 2008 crises? *Atlantic Council*. <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/new-atlanticist/can-we-compare-the-covid-19-and-2008-crises/> (accessed 5 June, 2020.)
73. SZŐKE, B., 2022. A controlling módszertan fejlesztése a HR specifikációs tényezők alapján, Doktori (PhD) dissertation [Development of Controlling Methodology Based on HR Specification Factors], 247 p.
74. TORRINGTON, D., & HALL, L. 1987. *Personnel Management: A New Approach*. Prentice Hall.
75. TROGER, H. 2021. Taking Stock: Multiple and Complex Challenges, But No Effective Solutions. In H. Troger, *Human Resource Management in a Post COVID-19 World*: 91–105. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-67470-0_5
76. ULRICH, D. 1998. The four roles of HR professionals. *HRM Handbook*. <https://hrmhandbook.com/hrm/hr-model/four-hr-roles-dave-ulrich/>
77. VAGANAY, A., CANÓNICO, E., & COURTIN, E. 2016. Challenges of work -life balance face by working families: Evidence review. *LSI Enterprise*. <https://doi.org/10.2767/40435>
78. WATKINS, MD, & YAZIJI, M. 2020. COVID-19 puts People and organizations under a lot of pressure (p. 8). *IMD - International Institute for Management Development*. <https://www.imd.org/research-knowledge/articles/COVID-19-under-pressure/>
79. WHO 2019. The world at risk: Annual report global preparedness for health emergencies (GPMB Annual Report, p. 48). *WHO Global Preparedness Monitoring Board*. https://apps.who.int/gpmb/assets/annual_report/GPMB_annualreport_2019.pdf?utm_source=ottawamatters.com&utm_campaign=ottawamatters.com&utm_medium=referral
80. WILLIAMSON, P. 2021. Deglobalisation and Decoupling: Post- COVID -19 Myths versus Realities. *Management and Organization Review* 17(1):29–34. <https://doi.org/10.1017/mor.2020.80>
81. WINTON, A., & HOWCROFT, D. April 7, 2020. What COVID-19 tells us about the value of human labor. *Policy@Manchester Blogs: All Posts*. <http://blog.policy.manchester.ac.uk/posts/2020/04/what-covid-19-tells-us-about-the-value-of-human-labour/>

GRANT journal

◇ Biovědy
◇ Biological sciences

Evaluation of arsenic tolerance of oat (*Avena sativa* L.)

Veronika Kubová¹
Beáta Piršelová¹
Ludmila Galuščáková¹
Libuša Lengyelová¹
Peter Hozlár^{2,4}
Michaela Havrlentová^{3,4}

¹Department of Botany and Genetics, Faculty of Natural Sciences, CPU in Nitra, Nábřežie mládeže 91, 94974 Nitra; veronika.kubova@ukf.sk, bpirselova@ukf.sk, llengyelova@ukf.sk, lgaluscakova@ukf.sk

²Research and Breeding Station at Vígláš-Pstruša, 962 12 Pstruša; peter.hozlar@nppc.sk

³Department of Biotechnology, Faculty of Natural Sciences, University of Ss. Cyril and Methodius, 917 01 Trnava, Slovakia; michaela.havrlentova@ucm.sk

⁴Research Institute of Plant Production, National Agricultural and Food Centre, Hlohovecká 2, 951 41 Lužianky; michaela.havrlentova@nppc.sk, peter.hozlar@nppc.sk

Grant: APVV-18-0154; VEGA 1/0073/20

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the Contract no. APVV-18-0154 and by The Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic: grant VEGA 1/0073/20.

Field focus: ED – Physiology

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstract We evaluate the tolerance of oat (*Avena sativa* L.) to arsenic in two experimental approaches. In early stages of ontogenesis, we evaluated the effect of arsenic (As 10 mg.l⁻¹ solution) on root growth of seedlings of 22 oat varieties. The tested varieties showed considerable variability in response to As, the tolerance index (TI) ranged from 68.18-126.67%, with the highest tolerance shown by the Valentin variety and the lowest by the Ivory variety. The Václav variety reached TI=125.53%. We also evaluated the growth of this variety in soil contaminated with 10, 20 and 50 mg As.kg⁻¹. Within the given experiment, the variety Václav showed a high tolerance in the entire range of As doses (TI>100%). The stimulatory effect of As on tested parameters is explained by mechanism of hormesis. Knowing the tolerance of varieties to As is a presumption for successful cultivation of this crop in As-contaminated soil and at same time the use of this crop in remediation of As-loaded soils.

Key words Arsenic, oat, tolerance, genotypic variability

1. INTRODUCTION

Heavy metals and metalloids are important environmental contaminants. Increased accumulation of these elements in soil causes a decrease in yields of agricultural crops and threatens individual links of food chain. The solution to the given problem lies on the one hand in the application of suitable remedial measures technologies and also in search and breeding of tolerant plant varieties.

Arsenic (As) is a dangerous environmental contaminant. Common soil As concentrations range between 1-50 mg.kg⁻¹, with an average value for world soils of 4.4 mg.kg⁻¹ for podzols and 9.3 mg.kg⁻¹ for organic soils, and a median value of 7.2 mg.kg⁻¹ for Slovakia soils (Dragun, 1998). Arsenic occurs in environment in various organic

and inorganic compounds. Of inorganic compounds, these are mainly arsenates-As(V) and arsenites-As(III), while arsenites are more prevalent in anaerobic soil and are more toxic than arsenates (Finnegan and Chen, 2012). In plants, mainly arsenic compounds occur, as the received forms of As(V) are reduced to forms of As(III) by means of arsenic reductase (Xu et al., 2007).

There is no evidence that arsenic (As) is essential for plant growth, although small amounts of arsenic can stimulate plant growth and increase plant biomass (Onken and Hossner, 1995). In addition, small yield increases have been observed at low levels of As, especially for tolerant plants such as corn, potatoes, rye, and wheat (Carbonell et al., 1998; Gulz et al., 2005; Jacobs et al., 1970). However, with increasing concentration As becomes eventually very toxic for all plants, causing oxidative stress, chlorosis, necrosis, inhibition of growth and finally death (Zhao et al., 2009).

Oat belongs among the important agricultural crops with universal use, but its tolerance to heavy metals and metalloids is relatively poorly studied. The aim of this study is to evaluate the tolerance of selected oat varieties to arsenic within two experimental approaches.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1 Experiment 1

Seeds of 22 varieties of oat (*Avena sativa* L.) were pre-germinated in Petri dishes in dark at 23°C for 48 hours. Subsequently, viable, approximately identical sprouts were transferred to a new medium with a volume of 20 ml in the following variants: distilled water (control) and As solution (5 mg/l).

The solutions of arsenic (AsIII) were prepared from certified reference material for arsenic (Sigma-Aldrich, Darmstadt, Germany). After 48 hours of cultivation, the length of roots was

measured using a ruler and the fresh weight (FW) of the roots was measured, too. The tolerance index (TI) was calculated as a ratio of the mean fresh weight (FW) of plants grown in the presence of arsenic, and the mean FW of the control plants expressed as a percentage (Wilkins, 1978). The experiment was set up in three replicates.

2.2 Experiment 2 – pot experiment

In the pot experiments, plastic containers (diameter 15 cm) were filled with 300 g dry peat substrate (Klasmann KTS 2, Klasmann-Deilmann GmbH, Germany, pH KCl. 6.7, gravimetric soil water content max. 70%, total arsenic (As) content 1.13 mg.kg⁻¹, water soluble arsenic (As) content 0.15 mg.kg⁻¹ soil, nitrogen (N) content 1.65 g.kg⁻¹, carbon (C organic) content 81.59 g.kg⁻¹, phosphorus content (P) 0.38 g.kg⁻¹, potassium (K) content 0.43 g.kg⁻¹), to which 20 seeds were sown. After sowing, arsenic in doses of 10, 20 and 50 mg.kg⁻¹ of soil (As10 to As50) was applied to the soil substrate. The solutions of arsenic (AsIII) were prepared from certified reference material for arsenic (Sigma-Aldrich, Darmstadt, Germany). The plants were then regularly watered (every third day), with the water volume corresponding to maximum 80% of the soil's water-holding capacity (150 ml). The pot experiment was conducted in a growth chamber (average night temperature 12°C, average day temperature 23°C, humidity 60–70%; radiation intensity of 400 μmol.m⁻².s⁻¹). The experiment was set up in three replicates. After 12 days of growth in contaminated soil, the following parameters were measured: shoot length, fresh weight FW and dry weight (DW) of shoots and photosynthetic pigments content in leaves.

2.2.1 Determination of Growth Parameters and Tolerance Index

The length of the roots was measured with a ruler. After measurement the FW of roots, the DW was determined after drying the roots in an oven for 48 hours at 60°C. The tolerance index (TI) was calculated as a ratio of the mean dry weight (FW) of shoots grown in the presence of arsenic, and the mean FW of shoots of control plants expressed as a percentage (Wilkins, 1978).

2.2.2 Determination of Photosynthetic Pigments

The contents of photosynthetic pigments: chlorophyll *a* (Chl*a*), chlorophyll *b* (Chl*b*), and carotenoids were determined spectrophotometrically (spectrophotometer UV-2601, Shimadzu, Japan) in fully developed third assimilating leaves at three wavelengths: 470 nm, 646 nm, and 663 nm. Acetone (80%) was used for pigment extraction. The amount of pigments (chlorophylls and carotenoids) was determined according to Lichtenthaler (1987) in six replicates in each variant of the experiment.

2.2.3 Statistical Analyses

The obtained results were statistically analysed using XLSTAT software. Basic statistical characteristics (arithmetic mean, standard deviation) were determined. The differences between variants of the experiment were examined using t-test or the Kruskal–Wallis test, followed by Dunn's post hoc test (p<0.05).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The roots of tested oat varieties showed variability in response to arsenic. Changes in growth parameters are shown in Table 1.

Table 1. Effect of arsenic (As) on growth parameters of root of selected cultivars of oat

Cultivar	Length of roots (cm) Control	Length of roots (cm) As	FW of roots (g) Control	FW of roots (g) As
Swbetania	88.90 ± 10.11	83.71 ± 10.25 *	0.063 ± 0.009	0.060 ± 0.006
Bingo	87.02 ± 10.14	79.68 ± 10.69 *	0.043 ± 0.007	0.051 ± 0.004 *
Valentin	89.62 ± 10.67	86.40 ± 12.06	0.039 ± 0.007	0.049 ± 0.007 *
Pomoro	89.54 ± 9.48	86.44 ± 10.91	0.066 ± 0.005	0.070 ± 0.009
Václav	92.74 ± 10.79	76.51 ± 9.29 *	0.047 ± 0.006	0.059 ± 0.004 *
Tatran	100.17 ± 10.62	89.17 ± 11.22 *	0.062 ± 0.008	0.062 ± 0.006
Pushkinskij	90.26 ± 11.24	86.25 ± 10.41 *	0.050 ± 0.010	0.060 ± 0.008 *
Vok	91.12 ± 11.13	91.54 ± 10.21	0.045 ± 0.006	0.057 ± 0.004 *
CD SOL Fl	88.38 ± 12.71	78.51 ± 11.27 *	0.050 ± 0.009	0.050 ± 0.007
V2 6/19	83.93 ± 10.00	87.75 ± 12.51 *	0.068 ± 0.008	0.067 ± 0.013
Prokop	99.50 ± 9.05	96.34 ± 10.00	0.050 ± 0.008	0.055 ± 0.008
PS 243	60.60 ± 7.37	73.70 ± 11.40 *	0.043 ± 0.008	0.052 ± 0.004 *
Viliam	88.02 ± 11.59	69.31 ± 8.99 *	0.063 ± 0.008	0.052 ± 0.004 *
V2 11/19	84.46 ± 9.46	66.54 ± 10.70 *	0.048 ± 0.005	0.048 ± 0.005
Ac Percy	85.87 ± 9.41	79.71 ± 9.64 *	0.051 ± 0.006	0.047 ± 0.007
V2 1/19	92.36 ± 11.92	85.74 ± 11.85 *	0.043 ± 0.009	0.041 ± 0.006
Bison	83.80 ± 10.12	48.93 ± 9.56 *	0.054 ± 0.007	0.042 ± 0.004 *
Ozon	76.74 ± 11.91	49.18 ± 13.46 *	0.043 ± 0.005	0.037 ± 0.002
Aragon	111.79 ± 16.61	88.36 ± 18.98 *	0.057 ± 0.006	0.052 ± 0.005
Bay Yan2	100.93 ± 23.46	84.43 ± 14.21 *	0.05 ± 0.006	0.045 ± 0.009
Ivory	81.79 ± 13.30	52.45 ± 11.30 *	0.032 ± 0.010	0.024 ± 0.003 *
Racoon	78.12 ± 11.87	63.30 ± 11.18 *	0.044 ± 0.004	0.030 ± 0.005 *

Data are presented as means ± SD from three biological replicates. * the level of significance of the differences against the control at p<0.05 (t-test). FW – fresh weight.

A significant stimulatory effect of As on root elongation was shown in the case of varieties V2 6/19 and PS 243 (root elongation by 4.55% and 21.62%). In the case of the other varieties, root growth was inhibited (Table 1), with the strongest inhibition in the case of the variety Bison. The tolerance indices determined for fresh biomass of roots were in the range of 74.03-127.56. The varieties Valentin, Vok, Václav, PS 243 and Pushkinskij showed the highest tolerance to As, and the lowest tolerance had varieties Ivory, Bison, Viliam, Racoon and Ozon (Fig. 1). The stimulatory effect of As on plant growth was also pointed out by Onken and Hossner (1995).

The Václav variety showed also a high tolerance to As doses of 10, 20 and 50 mg.kg⁻¹ of soil substrate and the tolerance indices reached values >100% (Table 2). Doses of As10 and As20 stimulated shoot growth by 5.82% and 11.92% and increased fresh biomass of shoots by 11.92% and 12.32%. The dry matter content increased significantly (by 13.65% and 14.57%) due to higher doses of As (As20 and As50) (Fig. 2).

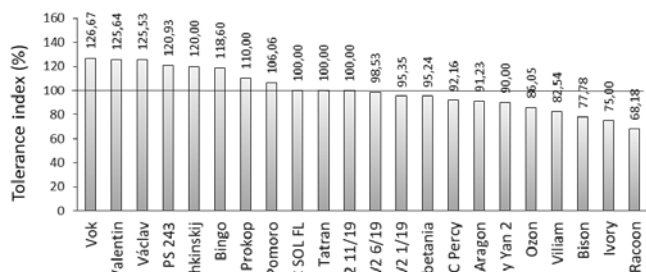


Fig. 1. Tolerance index for arsenic based on fresh weight of roots of selected cultivars of oat

Table 2. Tolerance indexes based on fresh weight (FW) and dry weight (DW) of oat shoots cv. Václav.

	Tolerance index (%)		
	As10	As20	As50
Fresh weight	111.91	112.31	108.77
Dry weight	112.16	113.65	114.57

The increased content of dry matter corresponded to the increased content of photosynthetic pigments, but a significant increase in Chla (by 44.87%), Chlb (by 36.40%) and carotenoids (by 49.30%) was only observed due to the influence of the highest dose of As50 (Fig. 3).

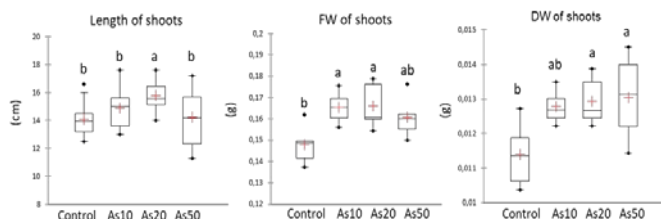


Fig. 2. Effect of arsenic (As) on the growth parameters of oat cv. Václav. Data are presented as means ± SD from three biological replicates. The differences between cultivars were determined using the Kruskal–Wallis test followed by Dunn’s post hoc test for multiple comparisons. Different letters on the top of bars indicate a significant difference (p<0.05) between variant of experiment. FW – fresh weight, DW – dry weight.

An increased accumulation of photosynthetic pigments due to lower AsIII (1- 2 mg.l⁻¹) doses was also recorded in the leaves of wheat (Li et al., 2007) and onion (Sushant and Ghosh, 2010). In shoots,

hormesis is often associated with enhanced photosynthesis activity, which improves plant development (Agathokleous, 2021; Jia et al., 2015). Modulation of the proportion between chlorophylls a and b (Chl a/b ratio) can improve photosynthesis efficiency in plants that face environmental challenges, such as low N availability, excess light, and metal (metalloid) exposure (Agathokleous, 2021). Increased concentration in carotenoids could act as part of the protection mechanism against As-induced oxidative stress (Gusman et al., 2013).

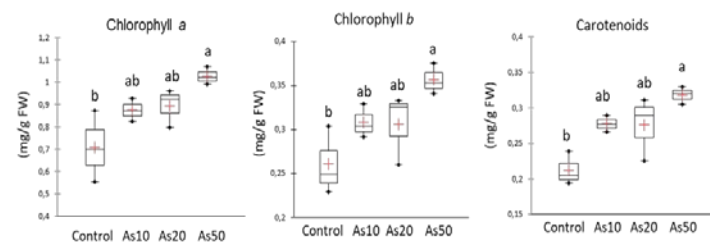


Fig. 3. Effect of arsenic (As) on the photosynthetic pigment contents in leaves of oat cv. Václav. Data are presented as means ± SD from three biological replicates. The differences between cultivars were determined using the Kruskal–Wallis test followed by Dunn’s post hoc test for multiple comparisons. Different letters on the top of bars indicate a significant difference (p<0.05) between variant of experiment.

4. CONCLUSION

In early stages of ontogenesis, the tested oat varieties manifested high variability in response to arsenic. The tolerance index ranged from 68.18 to 126.67%. The lowest tolerance was shown by the Racoon variety and the highest by the Vok variety. The Václav variety showed high tolerance even when growing in As contaminated soil. Doses of 10 and 20 mg.kg⁻¹ of soil had a stimulating effect on growth and the content of photosynthetic pigments. As a result of dose of 50 mg As.kg⁻¹, we also did not notice growth inhibition, this dose increased the dry matter content of shoots and the content of photosynthetic pigments. We explain the stimulating effect of As by mechanism of hormesis. The given study needs to be expanded by testing the tolerance of other oat varieties in As contaminated soil. The evaluation of As accumulation by tissues can contribute to the evaluation of their remedial potential for As contaminated soils.

Sources

1. AGATHOKLEOUS, E. 2021. The rise and fall of photosynthesis: Hormetic dose response in plants. In *Journal of Forestry Research* 32, p. 889–898.
2. CARBONELL, A., AARABI, M., DELAUNE, R., GAMBRELL, R., PATRICK, W. J.R. 1998. Arsenic in wetland vegetation: Availability, phytotoxicity, uptake and effects on plant growth nutrition. In *The Science of the Total Environment*, 217, p. 189–199.
3. DRAGUN, J. 1998. *The Soil Chemistry of Hazardous Material*. Michigan: Dragun Corporation, 1998, 2nd Edition, 830 p. ISBN 1-884940-11-0.
4. FINNEGAN, P.M.; CHEN, W. 2012. Arsenic toxicity. The effects on plant metabolism. In *Frontiers in Physiology* 3, p. 182.
5. GULZ, P.A., GUPTA, S.K., SCHULIN, R. 2005. Arsenic accumulation of common plants from contaminated soils. In *Plant and Soil*, 272, p. 337–347.

6. GUSMAN, G.S.; OLIVEIRA, J.A.; FARNESE, F.S.; CAMBRAIA, J. 2013. Arsenate and arsenite: The toxic effects on photosynthesis and growth of lettuce plants. In *Acta Physiologia Plantarum* 35, p. 1201–1209.
7. JACOBS, L.W., KEENEY, D.R., WALSH, L.M. 1970. Arsenic residue toxicity to vegetable crops grown on Plainfield sand. In *Agronomy Journal*, 62(5), p. 588–591.
8. JIA, L.; LIU, Z.; CHEN, W.; YE, Y.; YU, S.; HE, X. 2015. Hormesis effects induced by cadmium on growth and photosynthetic performance in a hyperaccumulator, *Lonicera japonica*. Thunb. In *J. Plant Growth Regulation* 34, p. 13–21.
9. LI, C.X.; FENG, S.L.; SHAO, Y.; JIANG, L.N.; LU, X.Y.; HOU, X. 2007. Effects of arsenic on seed germination and physiological activities of wheat seedlings. In *Journal of Environmental Sciences* 19, p. 725–732.
10. LICHTENTHALER, H.K. 1987. Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. In *Methods in Enzymology* 148, p. 350–382.
11. ONKEN, B.M., HOSSNER L.R. 1995. Plant uptake and determination of arsenic species in soil solution under flooded conditions. In *Journal of Environmental Quality* 24, p. 373–381.
12. SUSHANT, K.S.; GHOSH, A.K. 2010. Effect of arsenic on photosynthesis, growth and its accumulation in the tissues of *Allium cepa* (Onion). In *International Journal of Environmental Engineering and Management* 1, p. 39–50.
13. WILKINS, D.A. 1978. The measurement of tolerance to edaphic factors by means of root length. In *New Phytologist* 80, p. 623–633.
14. XU, X.Y.; MCGRATH, S.P.; ZHAO, F.J. 2007. Rapid reduction of arsenate in the medium mediated by plant roots. In *New Phytologist* 176, p. 590–599.
15. ZHAO, F.J., MA, J.F., MEHARG, A.A., MCGRATH, S.P. 2009. Arsenic uptake and metabolism in plants. In *New Phytologist*, 181(4), p. 777–794.

GRANT journal

◆ Lékařské vědy
◆ Medical sciences

Starostlivosť o pacienta s komplikáciami Crohnovej choroby

Lívia Hadašová¹
Terézia Fertaľová²

¹ Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta zdravotníckych odborov; Partizánska 1 Prešov; livia.hadasova@unipo.sk

² Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta zdravotníckych odborov; Partizánska 1 Prešov; livia.hadasova@unipo.sk

Grant: KEGA 003 PU-4/2021

Název grantu: Simulačné centrum starostlivosti o chronické rany.

Oborové zamčrenie: FQ - Verejné zdravotníctví, sociální lékarství

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Crohnova choroba je chronické ochorenie a patrí do skupiny idiopatických zápalov, postihuje ktorúkoľvek časť tráviaceho traktu, najčastejšie sliznicu tenkého čreva. V súčasnosti výskyt ochorenia stúpa a často sa objavuje medzi mladými ľuďmi. Pokúsili sme sa identifikovať rizikové faktory komplikácii v procese liečby u vybraných dvoch pacientov a zistiť aké sú rozdiely a dopady v efektívnosti v liečbe konkrétnych pacientov s Crohnovou chorobou. Spracovali sme kazuistiky u dvoch zámerne vybraných pacientov. Zistili sme, že nedodržovanie medikamentózneho liečby viedlo k relapsu ochorenia. Dodržiavaním liečebného procesu sa mohlo predísť vážnym komplikáciám ochorenia a relapsu. Efektívnosť liečby je možné zlepšiť dodržiavaním liečebného procesu, dodržiavaním dieterapie, zlepšením životného štýlu, ktoré ovplyvňujú zhoršenie klinických príznakov a vzplanutie ochorenia.

Kľúčové slová Crohnova choroba, Starostlivosť, Komplikácie, Ošetrovateľstvo

1. CROHNOVA CHOROBA

Crohnova choroba je nešpecifické chronické zápalové ochorenie, postihujúce ktorúkoľvek časť tráviacej trubice od dutiny ústnej až po konečník. Zápalom bývajú najčastejšie postihnuté segmenty tenkého a hrubého čreva alebo konečníka. Ochorenie môže prenikať aj do hlbších vrstiev steny čreva a môže zasahovať aj do jeho okolia. (Vránová, 2013). Epidemiologické štúdie uvádzajú, že ochorenie je najviac zaznamenané v štátoch Severnej a Západnej Európy, Severnej Ameriky a Oceánie. Celková prevalencia Crohnovej choroby sa celosvetovo v rokoch 1990 až 2017 zvýšila o 31%. Na Slovensku sa počet chorých na Crohnovu chorobu a ulceróznou kolitídu odhaduje na približne na 15 000 pacientov. Za charakteristické príznaky Crohnovej choroby sú považované nechutenstvo, bolesť brucha, zvýšené teploty, únava, chudnutie, niekoľko stolíc denne až silné hnačky, časté aj v nočných hodinách, prítomné môžu byť kŕče, hlieny a krv v stolici (Hlavatý, Krajčovičová, 2020). Crohnova choroba je chronické ochorenie, ktoré nie je možné definitívne vyliečiť, z tohto dôvodu je prognóza nepriaznivá. Približne dve tretiny pacientov sa v priebehu ochorenia podrobujú chirurgickej intervencii kvôli komplikáciám. Mortalita priamo úmerne narastá s dĺžkou trvania choroby, vznikom komplikácii a počtom chirurgických výkonov. Nezanedbateľná je aj súvislosť so vznikom nádorov GIT. Pacienti s Crohnovou chorobou

majú výrazne vyššiu predispozíciu vzniku rakoviny tenkého a hrubého čreva ako normálna populácia (Strelka, 2014).

Diagnostika Crohnovej choroby sa zameriava na dôkladnú sociálnu, osobnú, rodinnú anamnézu, familiárny výskyt Crohnovej choroby v rodine, psychický stav pacienta, stravovacie návyky, životný štýl, užívanie alkoholu, fajčenie a na analýzu ťažkosti pacienta. Zisťujú sa patologické prímеси v stolici, počet stolíc za deň, konzistencia stolice, bolesti brucha a celkové príznaky napr. chuť do jedla, chudnutie, prítomnosť horúčky, pocity únavy (Hudáková, 2018). Realizuje sa vyšetrenie konečníka, vyšetrenie stolice na okultné krvácanie a parazitologické vyšetrenie (Keil, 2012). Laboratórne vyšetrenia a ich výsledky pomáhajú k diagnostike ochorenia od prvých začiatkov ochorenia, priebehu, aktivity zápalu až po účinnosť liečby. Realizuje sa biochemický rozbor krvi, nízka hladina albumínov poukazuje na poruchu vstrebávania živín potrebných pre telo pacienta na podklade malabsorpčného syndrómu pri rozsiahlom postihnutí čreva. Pri hematologickom rozbere sa často vyskytuje anémia, zvýšená hladina leukocytov a trombocytov je typická pre aktívny zápal. Vysoká hladina CRP je ukazovateľom aktívneho zápalu (Zbořil, 2018). Za kľúčové laboratórne vyšetrenie sa považuje stanovenie kalprotektínu v stolici. Bielkovina kalproteínu sa nachádza v bielych krvinkách, a ak je v čreve zápal, tak sa leukocyty vylučujú stolicou a s nimi aj kalprotektín (Hlavatý, Krajčovičová, 2020).

V liečbe Crohnovej choroby je prioritou bezpečná, individuálna, protizápalová liečba črevného zápalu, stanovená podľa lokalizácie, priebehu, aktivity ochorenia u konkrétneho pacienta. Liečbu rozdeľujeme na nárazovú – pri začiatku liečby, pri zhoršení ochorenia, pri relapsoch a na liečbu udržiavaciu – v remisii, v kľudovom období (Vránová, 2013). Liečba ochorenia je zložitá pritom veľmi komplexná, napriek tomu výsledky medikamentózneho terapie sú neuspokojivé. Celkový efekt liečby okrem farmaceutickej dotvárajú aj psychosociálne vplyvy, nutričná podpora a chirurgická intervencia (Huorka, 2009). Liečba je vo všeobecnosti dlhodobá, v niektorých prípadoch celoživotná, zameriava sa na tlmenie prehnanej obrany organizmu proti črevnej fóre (Hlavatý, Krajčovičová 2020). Základnými skupinami liekov sú aminosalicyláty, kortikoidy, antibiotiká, imunosupresíva a biologická liečba. U pacientov s nízkou zápalovou aktivitou sa na liečbu používajú lieky s účinnou látkou mesalazín v dávke 4g denne (Tkáčik, 2018). Je účinnejší pri postihnutí hrubého čreva. Ďalej sa využívajú lokálne pôsobiace glukokortikoidy, tie sú účinnejšie pri poškodení konca tenkého čreva, terminálneho ilea

(Hlavatý, Krajčovičová, 2020). U strednej až vysokej formy sú liekom prvej voľby kortikosteroidy v dávke 0,5 až 1 mg/kg telesnej hmotnosti. Majú rýchly nástup účinku a stav pacienta sa po podaní prvej dávky začne zlepšovať. Dĺžka podávania by nemala presiahnuť viac ako 3 mesiace. Doporučuje sa postupné znižovanie dávky po dosiahnutí remisie, rýchle vysadenie kortikosteroidov zvyšuje riziko návratu relapsu (Tkáčik, 2020). Nevýhodou podávania kortikoidov je náchylnosť na infekcie, zvýšenie hmotnosti ukladaním tuku v oblasti tváre, šije, brucha a rednutie kostí. Po vysadení týchto liekov dochádza k 80% návratu ťažkostí, v tomto prípade je nutná udržiavacia imunosupresívna liečba (Hlavatý, Krajčovičová, 2020).

Antibiotiká nie sú vhodné pre všetkých pacientov s aktívnym zápalom, pretože v súčasnosti neexistujú dôkazy o tom, aby liečba antibiotikami navodila v liečbe remisiu. Táto liečba je spojená s rizikom nežiaducich účinkov. Výnimkou je riflaximín - neabsorbovateľné antibiotikum, ktoré sa v jednej štúdií ukázalo ako účinný liek pre navodenie remisie (Tkáčik, 2020). Najširšie využitie v tejto liečbe má azatioprin, patrí medzi najúčinnšie lieky (Imunoprin), užíva sa denne v tabletách (Hlavatý, Krajčovičová, 2020). Najväčším pokrokom pri liečbe Crohnovej choroby bolo zavedenie biologickej liečby. Biologická liečba je paranterálne podávanie veľkých proteínov alebo imunoglobulínov, ktoré boli vytvorené živými bunkovými kultúrami, ovariálnymi bunkami čínskych škrečkov (Lukáš, 2020). Táto liečba je indikovaná pacientom, ktorí majú strednú a vysokú zápalovú aktivitu, trpia rezistenciou na kortikoidy, kontraindikáciou na kortikosteroidy a s perianálnym ochorením. Biologická liečba sa podáva preparátmi rôzneho zloženia a účinku. V praxi sa v liečbe uplatnili preparát anti-TNF-alfa (infiximab alebo adalimumab), vedolizabom prípadne ustekinumabom. Kombináciou imunosupresívnej liečby adalimumabom alebo infiximabom v kombinácii s preparátom azatioprinom dlhodobým podávaním sa znižuje riziko hospitalizácie a operácie (Tkáčik, 2020). Od roku 2016 je na liečbu Crohnovej choroby dostupný liek vedolizumab, ktorý sa podáva vo forme infúzie. Medzi jeho výhody patrí, že pôsobí iba v čreve (Hlavatý, Krajčovičová, 2020). U pacientov so stredne ťažkou a ťažkou Crohnovou chorobou, ktorí boli dlhodobo liečení (cca 5 rokov) vadolizumabom, priniesla táto liečba klinickú remisiu a zlepšenie stavu a bola spojená s významnými klinickými benefitmi (Lukáš, 2020). Ustekinumab je druhým liekom, ktorý je podávaný v úvodnej infúzii a potom sa raz za dva až tri mesiace aplikuje podkožná injekcia. Tento liek sa ukazuje ako obzvlášť bezpečný (Hlavatý, Krajčovičová 2020).

Význam diéty pri Crohnovej chorobe patrí k neodlučiteľnej časti liečby. Je dokázané, že u pacientov s týmto postihnutím je narušená črevná mikrobiota, ktorú práve ovplyvňuje samotná výživa. Epidemiologické štúdie potvrdzujú riziko s nástupom tzv. „západnej stravy“, ktorá pozostáva zo zvýšeného príjmu rafinovaného cukru, mäsa, pšenice, mlieka, živočíšnych tukov, prídavných látok a nedostatkom vlákniny (Čierna, 2021). V strave doposiaľ nebola identifikovaná jednoznačná potravina, ktorá by napomáhala tvorbe zápalu, alebo ho potlačala. Diétne obmedzenia závisia od toho, v akej fáze sa pacient práve nachádza. V akútnych štádiách je účinná bezzvyšková strava alebo nízkozvyšková. (Spišák, 2018). Výber potravín je orientovaný tak, aby sa obmedzovali zdroje s nestráviteľnými zložkami, predovšetkým celulóza, šupky a jadierka zo surového ovocia. Základom každej diéty pri zápalových ochoreniach čreva je dostatočný príjem základných živín (cukry, tuky, bielkoviny), vitamínov, minerálov a stopových prvkov. Vo fáze relapsu ochorenia je dobré upraviť diétny režim v zmysle šetriacej diéty. V prípadoch, keď tento spôsob dodania nutriencie nie je vzhľadom na zdravotný stav chorého prípustný, je výživa aplikovaná pomocou zavedenej NGS, NJS alebo PEG. Ak je poškodenie čreva závažné, pristupuje sa k podávaniu výživy

parenterálnou cestou (Čierna, 2021). Chirurgická liečba prichádza do úvahy najmä v prípade ťažkého, dlhotrvajúceho priebehu ochorenia, pri neúspešnej konzervatívnej liečbe a pri komplikáciách. (Vatechová, Vatecha 2013). Vzhľadom k veľmi častým recidívam je potrebné operačný zákrok dôkladne zvážiť a starostlivo naplánovať. Chirurgická liečba nevedie k návratu úplného zdravia, ale zahŕňa opatrenia pri komplikáciách. Jej cieľom je zachovanie čo najväčšej časti čreva, vo veľmi ťažkých prípadoch dochádza k ileostómii alebo kolostómii (Janíková, Zeleníková, 2013).

Pri liečení Crohnovej choroby môže dochádzať k rade komplikácií, ktoré môžu negatívne ovplyvniť liečebný proces. Pri chronických zápaloch, ktoré trvajú niekoľko týždňov, mesiacov až rokov sa môžu, ale aj nemusia vyskytnúť komplikácie (Hlavatý, Krajčovičová, 2020). Najčastejšie sa jedná o tieto komplikácie - črevná nepriechodnosť a perforácie, akútny ileus, Megacolon toxicum, stenózy, abscesy a fistuly. Črevná nepriechodnosť a perforácie vzniká následkom zúženia čreva z dôvodu zjazvenia, čím spôsobí čiastočnú alebo kompletnú obštrukciu. Pri tejto komplikácii sa odporúča vykonanie resekcii postihnutej časti - úseku s vyústením kolostómie prípadne ileostómie (Vatechová, Vatecha 2013). Akútny ileus si vyžaduje urgentnú neodkladnú operáciu. Pri lokalizácii na ileu tenkého čreva vystačí resekcia, ale už pri hrubom čreve je potrebná dočasná ileostómia alebo kolostómia (Vatechová, Vatecha, 2013), Megacolon toxicum patrí medzi akútne stavy so septickou dilatáciou hrubého čreva a hrozí jeho perforácia alebo krvácanie z kolonu. Úmrtnosť pacientov s touto komplikáciou je 40-60% (Vatechová, Vatecha, 2013), abscesy, fistuly vznikajú ako následok zápalu v oblasti konečníka. Fistula je abnormálne spojenie - kanál, ktorý sa vytvára v zapálenej oblasti a obklopujú ho zápalové bunky. Môže vyúsťovať dovnútra smerom do lúmenu konečníka alebo navonok do kože. Fistuly sa môžu vytvoriť aj v iných zapálených častiach čreva a spôsobiť "skraty" medzi príľahlými črevnými kľučkami, ako aj medzi črevom a inými orgánmi, akými sú napríklad močový mechúr alebo pošva (Strelka, 2014). Stenóza je zúženie časti tenkého alebo hrubého čreva, defekt sa môže vytvoriť v duodéne, jejune, ileu aj hrubom čreve. Stenózy narušujú normálnu pasáž črevného obsahu a môžu viesť k črevnej obštrukcii. Ide o akútny stav súvisiaci so základným ochorením pri Crohnovej chorobe, môže byť spojený s intraabdominálnymi abscesmi (Zelinová, 2015).

Významnou možnosťou ako predchádzať komplikáciám je dôsledne dodržiavanie liečebného režimu a dieterapie. To možno u pacienta výrazne podporiť edukáciou. Cieľom edukácie je získať a následne udržať chorého v úlohe aktívneho a konštruktívneho spolutvorcu liečby. Edukácia pacientov s Crohnovou chorobou sa zameriava na najmä na oblasť prijímania potravy, vyprázdňovania, užívania liekov, preferovania správneho životného štýlu. Diétny režim musí zohľadňovať stupeň a závažnosť nutričného deficitu, fázu a priebeh choroby, rešpektovať celkový zdravotný stav pacienta a prípadné pridružené choroby či komplikácie. Pacientom sa odporúča viesť si stravovací denník, do ktorého si chorý zapisuje každodenný príjem potravín spoločne s objektívnymi a subjektívnymi problémami. Ďalším dôležitým medzníkom edukácie v oblasti výživy je konzumácia mliečnych výrobkov. Chorému, ktorý netrpí neznášanlivosťou laktózy, sa odporúča zaradenie týchto výrobkov do každodennej stravy. Naopak pacientom, ktorí neznášanlivosťou mliečného cukru trpia, sa odporúča konzumácia kyslých mliečnych výrobkov, pretože ich znášanlivosť je obvykle výrazne lepšia. Výsledkom pestrej stravy bohatej na nutrienty je zníženie rizika nedostatočného príjmu živín, vitamínov, minerálnych látok a stopových prvkov. V prípade obdobia zhoršenia klinických prejavov je nutné podávanie bezzvyškovej diéty - úplné vylúčenie potravín s vysokým obsahom nerozpustnej vlákniny (čerstvé ovocie a zelenina, strukoviny a celozrnné výrobky) a ťažko stráviteľných pokrmov, teda potravín s vysokým obsahom tukov (vyprášané a grilované

jedlá). Pacienti s črevným zúžením sú edukovaní o vhodnosti bezozbytkovej stravy po celú dobu choroby, teda aj v kľudovom štádiu Crohnovej choroby (Raisová, 2019). Pacienti s Crohnovou chorobou veľmi často zažívajú problémy s vyprázdňovaním stolice. Vzhľadom na to, že sa jedná o problematiku veľmi intímnu, sa odmietajú zveriť so svojimi problémami inej osobe, avšak pokiaľ sa tieto zásadne problémy neriešia, symptómy sa často zhoršia a pacient vyhľadá odbornú starostlivosť až v neodkladnej situácii, ktorá obvykle vyžaduje zložitejšiu terapiu. Jednou z najčastejších ťažkostí, s ktorou sa pacienti s Crohnovou chorobou stretávajú, je inkontinencia stolice. Táto problematika je chorými vo vysokej miere tabuizovaná, avšak štúdiá dokazujú, že až v 74 % prípadov sa chorí s Crohnovou chorobou stretli s inkontinenciou stolice, ktorá vždy nebola spojená s urgentnou potrebou defekácie. Sestra spoločne s nutričným terapeutom a fyzioterapeutom edukuje chorého o intervenciách, ktoré môžu byť v boji s inkontinenciou stolice nápomocné. Medzi ne patrí zmena stravy ovplyvňujúca konzistenciu stolice, pravidelné posilňovanie svalstva panvového dna, behaviorálna terapia s návikom defekačného reflexu, prípadne užívanie antiidiarhoik a elektrická stimulácia. Súčasťou edukácie pacientov trpiacich inkontinenciou by mala byť starostlivosť o pokožku v perianálnej oblasti. Dôkladná hygienická starostlivosť je zároveň prevenciou vzniku komplikácií, ako sú intertrigo alebo mykotická infekcia (Raisová, 2019). Pohybová aktivita má pozitívne účinky na ľudský organizmus. Zvyšuje fyzickú výkonnosť, znižuje riziko výskytu kardiovaskulárnych a mnohých ďalších chorôb, má silný protibolestivý účinok pri svalových a kĺbových problémoch, pôsobí priaznivo aj na psychiku, odbúrava stres, úzkosť a depresie. Medzi pohybové aktivity, ktoré potenciálne zlepšujú priebeh Crohnovej choroby, patrí aeróbne cvičenie (aerobic, cyklistika, plávanie, behanie a chôdza), kondičné posilňovanie a joga. Chorý je edukovaný o možnosti výberu preferovaného športu. Aeróbne cvičenie predstavuje jednoduchý spôsob, pomocou ktorého je možné znížiť výskyt príznakov spojených s Crohnovou chorobou, ako je nadúvanie a plynatosť, a zároveň napomáha k zvýšeniu vytrvalosti a dosiahnutiu psychickej vyrovnanosti. Je dôležité edukovať chorého o intenzite aeróbného cvičenia, pretože extrémna fyzická záťaž vedie k vyčerpanosti a môže zhoršiť klinické prejavy ochorenia. Ideálna doba strávená aeróbnym cvičením je napr. 30 minút mierneho a nepretržitého pohybu trikrát týždenne. Kondičné posilňovanie zlepšuje fyzickú kondíciu a redukuje únavu, ale taktiež zabraňuje strate minerálnych látok z kostí. Pri akútnom vzplanutí choroby, po chirurgických výkonoch a v období zhoršenia klinických príznakov je chorým odporúčané zníženie fyzickej aktivity na minimum. Pacienti by mali kľásť dôraz na odpočinok a relaxáciu. Vhodnými pohybovými aktivitami v období relapsu sú krátke prechádzky či joga. Joga vedie k všestrannému pozitívnemu účinku v duševnej, fyzickej i emocionálnej rovine. Kombinuje starostlivo riadené pohyby tela s dýchacími technikami, výrazne znižuje hladinu stresu a napomáha k udržaniu rovnováhy a flexibility. U pacientov s Crohnovou chorobou napomáha tráveniu a zmierňuje klinické príznaky vrátane bolesti (Raisová, 2019).

1.1 Kazuistiky pacientov

Spracovali sme kazuistiku dvoch pacientov. V prvom prípade išlo o 38 ročnú pacientku, ktorá sa na Crohnovu chorobu lieči od 14 rokov (rok 1999). V čase puberty nedodržovala liečebný režim a došlo k zhoršeniu zdravotného stavu. Exacerbácia ochorenia si vyžiadala laparotómiu s resekciou čeka a terminálneho ilea s ileoascendentom anastomózo end-to-side. Priebeh rekonvalescencie bol komplikovaný pomalším rozvojom peristaltiky, subfebrilitami. V liečbe Sulfasalazin 500mg a 6hod., Zinnat 520mg a 12hod., Doporučené sulfonamidové chemoterapeutikum, Sorbifer 2x1 tbl. Liečba infúzna terapia, analgetiká, Colimicin, Axetine, Klion, Pentassa, Hydrocortizon, Quamatel, Fraxiparine, Novocain.

V nasledujúcich 5 rokoch (2009-2012) pacientka nepociťovala žiadne bolesti brucha, príznaky recidívy ochorenia, stolice boli stále vodnaté 6-7krát denne. V uvedenom období otehotnela, tehotenstvo bez komplikácií, porodila indikovanou plánovanou sekciou v ukončenom 38.týždni tehotenstva pre základné ochorenia a následnú ileoascendentom – anastomózu. O tri roky neskôr (2014) porodila druhé zdravie dieťa sekciou. Následne 3 roky po druhom pôrode (2017) začala pociťovať tlak a bolesť pri prechode stolice v postihnutom mieste čreva. Stolice 9-11 krát denne. Bolo vykonané kolonoskopické vyšetrenie so záverom - prechod cez ileo - ascendentom anastomózu pod miernym tlakom do terminálneho ilea, nález na sliznici v oblasti anastomózy a aborálnej časti terminálneho ilea s edematóznou sliznicou po obvode s plochou ulceráciou. Odporúčaná liečba- šetriaca, bezzvyšková diéta, Pentasa 500 mg 2x2 tbl., Imuran 50mg 2x1 tbl., Ciphin 500 mg 2x1 tbl. 5 dní a následne potom 10 dní 1x1 tbl. ráno, pri bolestiach Algifen 20 kvapiek. Vzhľadom k vyťaženej konvenčnej liečbe a recidíve Crohnovej choroby bola pacientka zaradená na biologickú liečbu Humirou. Po schválení liečby bola pacientke podaná prvá dávka biologickej liečby Humirou modelom aplikácie každé 2 týždne subkutánne. Okrem biologickej liečby pacientka užívala aj konvenčnú liečbu. Podávanie biologickej liečby prebiehalo bez komplikácií, ale epizodicky mala bolesti v pravej polovici brucha, frekventovanejšie stolice a pri tejto liečbe aj častejšie infekty. Následne po 2 rokoch (2019) zistená počas kolonoskopického vyšetrenia recidíva ochorenia v mieste anastomózy, pacientka bola prijatá na Chirurgickú kliniku na plánovanú operáciu pre stenózu. Terapia KKPA na 48h, Nolpaza 40 mg á 12h, Fragmín 2500j s.c. á 24h, infúzna terapia, analgetiká. Priebeh hospitalizácie bez komplikácií, rany sa hojili per primam, stehy ex a v klinickom dobrom stave bola prepustená do ambulantnej starostlivosti Medikácia pri prepustení Pentasa 500mg 2x2 tbl., Imuran 50mg 1x1 tbl., biologická liečba vynechaná na 2 mesiace. Po 3 rokoch (2022) sa začala sťažovať na občasnú kŕče, frekventované stolice, ktoré občasnú neudržala. Neskôr sa k tomu pridalo nafukovanie a škrkanie v bruchu, ešte frekventovanejšie stolice a kŕče pred stolicou v mieste anastomózy. Bolo indikované vyšetrenie MR pre zhoršenie klinického stavu s nálezom akcentovanej steny čreva na úrovni anastomózy, so suspekciou miernych subakútnych zmien na slizničnej vrstve steny čreva, avšak bez extenzívnejších infiltratívnych prejavov zápalovej aktivity. Nález v celkovej dĺžke cca 4 cm anastomozovaných úsekov. Terapia trvalé dietetické opatrenia, bezzvyšková diéta, Pentasa 500 mg 2x2 tbl., Imunoprim 50 mg 2x1 tbl., Duspatalin 3x1 tbl. pred jedlom. V súčasnosti je ochorenie kompenzované biologickou liečbou. Pacientka dodržiava bezzvyškovú diету, počas dňa vypije približne 1500 ml tekutín. Vyprázdňovanie čreva je 6-8krát denne, niekedy aj častejšie. Stolica je vodnatá. Vyprázdňovanie moču je pravidelné bez problémov. Spí 8 hodín denne, chodí spať pravidelne okolo 22 hodiny. Vo voľnom čase chodí rada na prechádzky s deťmi a psom. Rada korčuľuje a pláva, vyhýba sa dlhým túram kvôli častým stoliciam, sporadicky športuje.

V druhej kazuistike prípade išlo o 22 ročného pacienta, ktorému ochorenie diagnostikovali vo veku 15rokov. (2015) Pacient bol akútne prijatý do nemocnice pre rýchlo zhoršujúci stav, silné bolesti brucha, zvracanie, hnačky, febrilita do 40°C, poklesom hmotnosti za 4 mesiace 10 kg, prekolapsový stav. Podstúpil kolonoskopické vyšetrenie s nálezom početných ulcerácií a áft na hrubom čreve, prítomným krvácaním, edémom sliznice v celom priebehu c. sigmoideum. Ezofagogastroduodenoskopia potvrdila ezofagitídu. Realizované boli výtery TH, TN s výsledkom Staphylococcus aureus a TR Enterococcus faecalis. Liečba Ciprinol, Metronidazol, Pentasa, Prednison, Quamatel, Novalgin, Stoptussin, infúzie soľných roztokov a glukózy. Po 13 dňoch pacient v dobrom klinickom stave prepustený do ambulantnej starostlivosti. Doporučená bezmliečna, bezzbytková strava, Pentasa, Prednison,

Modulen, Venofer. Počas nasledujúcich 2 týždňov pacient prijatý na chirurgickú kliniku pre bolesti okolo konečníka, subfebrilny. Vzhľadom na lokálny bolestivý nález - absces perianálne vpravo o rozmeroch asi 5x3 cm, bola indikovaná chirurgická liečba. Prevedená incízia a kontraincizia, evakuácia abscesu, discízia fistuly s elastickou ligatúrou fixovanou na pravý bok. 23.7.2015 pacient bez výraznejších ťažkostí prepustený do domácej ošetrovateľskej starostlivosti. Odporúčaná kontrola na chirurgickej ambulancii. Liečba Metronidazol 2x1tbl., Ciprofloxacín 2x1tbl. Týždeň po prepustení pacient opäť hospitalizovaný na predpokladaný relaps ochorenia, febrilita do 39°C, pre početné hlienové žltozelené hnačky asi 10x denne, mierne bolesti brucha. Váha 38,25 kg, výška 158, BMI 15,36 ťažká podvýživa. Realizované kontrolné chirurgické, gastroenterologické vyšetrenie, magnetická rezonancia s nálezom na hrubom čreve, akútna zápalová infiltrácia ľavého kolonu s prítomnosťou mnohopočetných fistulácií v perianálnej oblasti. V oblasti terminálneho ilea a v oblasti ileocekálného prechodu zhrubnutie črevnej steny ilea v celkovej dĺžke 8-9 cm. Na 3 deň hospitalizácie potvrdená Clostridiová infekcia. Vzhľadom k prehĺbujúcej sa anémii podané 2 transfúzie erymasy. Po zlepšení celkového klinického stavu dieťa prepustené do domácej starostlivosti dňa 14.8.2015. Doporučená liečba Prednison 1x30mg, Omeprazol 20mg 1x1tbl., Medociprin 2x500mg., Entizol 2x250mg., KCl 2x1tbl., Sporanox 100mg 2x1tbl., Pentasa 3x500mg tbl. Zvýšená hygiena perianálnej rany, bezmliečna, bezzbytková strava. Po roku (2016) opätovne prijatý na hospitalizáciu do nemocnice pre bolesti brucha, nauzeu, zvracanie, pridružené vodnaté hnačkovité stolice s prímiesou veľkého množstva krvavých hlienov. Pacient absolvoval USG brucha a chirurgické vyšetrenie, ktoré nepotvrdilo náhlu príhodu brušnú. Pri danej liečbe sa stav výrazne zlepšil, 2 deň hospitalizácie stolice bez prímiesy krvi redšej konzistencie, pokles zápalovej aktivity. Pacient bol v stabilizovanom klinickom stave prepustený do ambulancie starostlivosti. Doporučená terapia Pentasa 500mg 3x1tbl.

Hlavným cieľom bolo zistiť aké sú rozdiely a dopady v efektívnosti v liečbe konkrétnych pacientov s Crohnovou chorobou u ženského a mužského pohlavia. Snažili sme sa identifikovať rizikové faktory komplikácii v procese liečby u vybraných dvoch pacientov s Crohnovou chorobou, analyzovali sme dodržiavanie dieterapie a farmakologických liečebných postupov na celkový stav vybraných pacientov. Naším cieľom bolo aj analyzovať rozdiely a ich príčiny v liečebnom procese vybraných pacientov s ženským a mužským pohlavím s Crohnovou chorobou. Pacient v rokoch 2016, 2017, 2018 absolvoval pravidelné gastroenterologické poradne kde boli vykonávané fyzikálne, biochemické a zobrazovacie vyšetrenia. Dôsledne dodržiaval doporučenú liečbu a diétu. V týchto rokoch absolvoval kúpeľnú liečbu. 2019 pacient prijatý na plánovanú hospitalizáciu za účelom pankoloskopie s intubáciou terminálneho ilea pre opakované pozitívne nálezy kalprotektínu okolo 500ug/l. Nález vyšetrenia - edém a zmazanie cievnjej kresby v céku bez ložiskových zmien, intubáciu terminálneho ilea sa nepodarilo vykonať. Prítomný nález malej hiátovej hernie a gastritídy. V stolici pozitívny antigén *Yersinia enterocolitica*. Pacient v stabilizovanom stave prepustený do ambulancie starostlivosti. Terapia Imuran, Nolpaza, Pentasa. Po 2 mesiacoch po zhoršenom klinickom stave pacient prijatý do nemocnice na hospitalizáciu pre vracanie denne asi 15 krát, riedke stolice s prímiesou čerstvej krvi denne asi 10 krát, s úbytkom hmotnosti 3-4kg. Realizované chirurgické vyšetrenie bez známok náhlej brušnej príhody, hematologické vyšetrenie hypokoagulačný stav s alergiou na Kanavit, gastroenterologické vyšetrenie akútna exacerbácia základného ochorenia s pankreatitídou, pedopsychiatrické vyšetrenie – iná zmiešaná úzkostná porucha. Počas hospitalizácie bol pacient zaradený na biologickú liečbu a bolo mu podaných 6 dávok Humira 40mg s.c. Okrem ordinovanej liečby mal pacient aplikovanú 2 krát krvnú plazmu. Pacient v celkovom stabilizovanom klinickom stave

prepustený do domácej ošetrovateľskej starostlivosti s príslušným odporúčaním a s plánovanou iniciáciou biologickej liečby. Terapia pri prepustení Biseptol, Pednison, Nolpaza, Setralin, Humira – biologická liečba raz za 2 týždne s.c.. Napriek kombinovanej imunosupresívnej liečbe u chlapca pretrvávali početné množstvá formovaných stolíc s prímiesou krvi a hlienov. Kolonoskopické vyšetrenie – nález na vyšetrených úsekoch hrubého čreva je výrazne zhoršený s maximom zmien v rekte a sigme, orálnym smerom až do kolon ascendes. Prítomné plazivé vredovité lézie pokryté fibrínom, sliznica adematózna bez cievnjej kresby. Bola vykonaná rektosigmoidoskopia pre zhoršenie zdravotného stavu, hnačky s prímiesou krvi 6-8krát denne, stolice aj v noci. Nález vyšetrenia mierne zápalové zmeny na sliznici, sliznica výrazne hyperemická, edematózna, spontánne krváca už po insuflácii. Doporučená liečba Pentasa 500mg 3x2tbl., Prednison s postupným znižovaním dávky, Ciprofloxacín 500mg 2x1tbl., Entizol 3x1tbl., Sorbifer 2x1tbl., Kalium cloratum 1tbl., Acidum folicum 1tbl., Nolpaza 20mg 2x1tbl. V roku 2020 pre neefektívnu liečbu Humirou – adalimumab bola pacientovi indikovaná liečba Emtyvio – vedolizumab i.v., prvá dávka bola podaná 2.4.2020. Klinický celkový stav zlepšený. 14.7.2021 vykonané kontrolné kolonoskopické vyšetrenie so záverom Crohnova choroba s postihnutím hrubého čreva a terminálneho ilea aktuálne kompletne slizničné vyhojenie. Doporučená liečba Pentasa 500mg 3x2 tbl, Nolpaza 40mg pri ťažkostiach, Acidum folicum 2x1tbl., Entivio i.v.. V roku 2022 kontrola v gastroenterologickej ambulancii, vzhľadom na kompletnú slizničnú remisiu prechod na subkutánnu formu padávania biologickej liečby Entivio 108mg á dva týždne do domáceho režimu. Pokračovanie v liečbe Pentasa, Nolpaza, Acidum folicum.

V kazuistikách, ktoré sme spracovali sa potvrdilo riziko komplikácií. U pacientky (kazuistika 1) sa potvrdilo, že nedodržiavanie medikamentóznej liečby vedie k relapsu ochorenia. V období puberty neužívala lieky a klinický obraz ochorenia sa zhoršil natoľko, že musela podstúpiť chirurgickú liečbu. Dodržiavaním liečebného procesu sa mohlo predísť vážnym komplikáciám ochorenia a relapsu. Pacientka v období puberty fajčila a užívala alkohol, fajčenie, konzumácia alkoholu a kofeínu. Veľké riziko zhoršenia klinických príznakov a relapsu Crohnovej choroby prináša užívanie návykových látok. Pacienti, ktorí fajčia, majú častejší výskyt relapsov a zvyšuje sa u nich pravdepodobnosť, že bude potrebná chirurgická terapia. Tiež konzumácia alkoholu priebeh zhoršuje. Až u 75 % pacientov sa po užívaní alkoholu výrazne zhoršili gastrointestinálne príznaky choroby. Mnoho pacientov s Crohnovou chorobou, ktorým sa výrazne zlepšila klinické prejavy a choroba ustúpi do remisie, odmieta užívať lieky dlhodobo. Avšak vysadenie liekov môže viesť k znovuzvplanutiu choroby ak rozvoju komplikácií. Relaps Crohnovej choroby narúša nielen zdravotný stav chorého, ale aj schopnosť fungovať spoločensky aj profesionálne, čo významne znižuje kvalitu pacientovho života. Ak chorý s Crohnovou chorobou vysadí liečbu a dôjde k relapsu choroby, znovuoobnovenie liečby už nemusí byť efektívne; napr. pri biologickej liečbe si organizmus dokáže vytvoriť imunogénnu reakciu na monoklonálnu protilátku, a preto choroba na účinnú látku nereaguje. Komplikáciou môže byť zjazvenie tkaniva v dôsledku zápalu, ktorý neodpovedá na protizápalovú terapiu. Nedostatočná liečba Crohnovej choroby je spojená s vyššou aktivitou ochorenia, stratou odpovede na biologickú liečbu a relapsmi, chorí majú až päťnásobne vyššie riziko vzplanutia choroby do akútneho štádia ako pacienti, ktorí sa stavajú na užívanie medikamentov dôsledne. U pacientov, ktorí nedodržiajú medikamentóznú terapiu podľa pokynov svojho lekára, je tiež vyššia pravdepodobnosť morbidita a mortality (Raisová, 2019).

U pacienta (kazuistika 2) sa vyskytla komplikácia so vznikom fistuly a perianálneho abscesu o rozmeroch 5x3 cm. Pacientovi bola prevedená incízia a kontraincizia, evakuácia abscesu, discízia fistuly

s elastickou ligatúrou. Príčinou vzniku komplikácie mohlo byť, zatajovanie príznakov spojené s vyprázdňovaním hrubého čreva a obáv s hospitalizácie, ktoré mohli byť spojené s diagnostikovanou úzkostnou poruchou.

Obaja pacienti sa v súčasnosti vyhýbajú provokujúcim faktorom, ktoré ovplyvňujú vznik komplikácií a zintenzívňujú príznaky ochorenia.. Medzi tieto faktory zaraďujeme nevhodné stravovanie, alkohol, a fajčenie. Nevhodná je aj konzumácia kofeínu, ktorý môže u pacientov zapríčiniť meteorizmus, diarrhoeu či dehydratáciu. (Raisová, 2019). Pacient bol práve naopak disciplinovaný v užívaní medikamentózne liečby, ale aj u neho došlo k zhoršeniu zdravotného stavu. Obaja respondenti dodržiavajú diietické odporúčania a bezzvyškovú diétu. Stravujú sa zdravo, racionálne. Vyhýbajú sa nezdravým masným a vyprázaným jedlám, čerstvému pečivu, dráždivým pikantným jedlám. Vedia, že nedodržaním dieterapie sa zmení klinický obraz ochorenia, nastúpia komplikácie a navodí sa relaps ochorenia. Raisová (2019) uvádza, že chorý musí metódou pokus-omyl vypozerovať zmeny, ktoré mu spôsobuje tá ktorá potravina. V období relapsu sa respondenti vyhýbali športovým aktivitám pretože boli unavení a trpeli nedostatkom energie, bolesťami brucha a častými stolicami. Medzi komplikácie, ktoré sa môžu v súvislosti s Crohnovou chorobou vyskytnúť, sú análne fisúry, striktúry, hemoroidy či perianálne abscesy. Tieto príznaky bývajú často bolestivé a spôsobujú problémy s defekáciou, preto sú pacienti edukovaní o preventívnych opatreniach, pomocou ktorých je možné znížiť riziko vzniku ťažkostí alebo zmierniť ich klinické prejavy. Análne fisúry tvoria 21–35 % všetkých perianálnych lézií u pacientov s Crohnovou chorobou. Možno im predchádzať zmenou stravovacieho režimu, teda jesť stravu, ktorá zmäkčuje stolicu. Zmäkčená stolica menej dráždi črevnú stenu a nedochádza k narušeniu sliznice. Efektívne sú tiež sedacie kúpele, ktoré sa odporúčajú aj pacientom s hemoroidmi. Tieto komplikácie má až 7 % pacientov a sú často spojené s úpornou diareou, ktorá sa vyskytuje prevažne v akútnom štádiu. Problémy s vyprázdňovaním spôsobujú aj análne striktúry, u nich podstatu terapie spočíva v uvoľnení svalovej stenózy, pacient si môže preliečiť striktúru sám pomocou dilatátora, príp. sa prechádza na dilatáciu digitálnu či endoskopickú s využitím balónika. Perianálne abscesy spôsobujú bolestivú defekáciu, pacient je edukovaný o prevencii ich vzniku, a to o správnej výžive bohatej na vlákninu, dostatočnom príjme tekutín a správnej defekácii, ktorú možno dosiahnuť cvičením defekačného reflexu (Strelka, 2014). Obaja respondenti v súčasnosti sporadicky športujú. Pohybová aktivita vedie k zníženiu stresu, správnej peristaltike čriev, zvyšuje kvalitu života a slúži ako prevencia pridružených ochorení. Raisová (2019) uvádza, že v súvislosti s Crohnovou chorobou je možné brať pohybovú aktivitu ako ľahko dostupnú variantu pre zvýšenie kvality života. Štúdie, ktoré skúmali efekt fyzickej aktivity pacientov s Crohnovou chorobou, zistili, že u pacientov v remisii sú pravidelné menej a stredne intenzívne cvičenia veľmi dobre tolerované a môžu mať pozitívne účinky na subjektívne vnímanie chorého. Aj krátke cvičenia s nízkou intenzitou dostatočne slúžia na to, aby sa zmiernili klinické ťažkosti súvisiace s ochorením a znížila sa hladina stresu. Počas kontrakcie kostrového svalstva sa uvoľňujú biologicky aktívne myokíny, ktoré majú protizápalový účinok. Únava, často vnímaný príznak aj v kľudovom štádiu, je pravdepodobne aspoň čiastočne sprostredkovaná prozápalovými cytokínmi, u pacientov, ktorí trpia v remisii únavou, bola preukázaná znížená fyzická aktivita. Medzi ďalšie výhody fyzickej aktivity u pacientov patrí prevencia rozvoja pridružených chorôb, zvyšuje sa pružnosť kĺbov a zároveň sa znižuje ich bolestivosť, čím sa predchádza ankylozujúcej spondylitíde a dochádza k zvýšeniu pevnosti kostí, čo vedie k prevencii rozvoja osteoporózy a vzniku osteoporotickej zlomeniny.

2. ZÁVER

Crohnova choroba patrí do skupiny idiopatických črevných zápalov a predstavuje celoživotný problém, ktorý má stúpajúci charakter u mladých ľudí. Ide o civilizačné ochorenie, na ktorom sa hlavne podieľa životný štýl. Dlhodobý stres a nevhodná strava má na vznik ochorenia veľký vplyv. Je to nevyliciteľné ochorenie so striedajúcimi sa fázami relapsov a remisii, ktoré sa dajú pomocou liečby zmierniť. Liečba je medikamentózna, v niektorých prípadoch je nutná aj chirurgická liečba. Súčasťou liečby je tiež dieterapia, podávanie bezzvyškovkej stravy, pre ktorú je typické vylúčenie hrubej vlákniny. Napriek zážnosti Crohnovej choroby sa dá toto ochorenie zvládnuť a pokiaľ je pacient s ochorením disciplinovaný a psychicky vyrovnaný, tak dokáže viesť kvalitný plnohodnotný život.

Zdroje

1. HLA VATÝ, T., KRAJČOVIČOVÁ, A. et al., 2020. *Život s Crohnovou chorobou a ulceróznou kolitídou*. Bratislava: A-medi management, s.r.o 2020. str. 21-22, 24, 25 . ISBN 978-80-89797-57-8
2. HUORKA, M., 2009. *Crohnova choroba*. Via practica: moderný časopis pre lekárov prvého kontaktu. ISSN 1336-4790. -Roč. 6, č. 3, s. 109 : ilustr., tab. C 3028
3. LUKÁŠ et al., 2020. *Idiopatické střeční záněty. Nové trendy a mezioborové souvislosti*. Praha: Grada. str. 159, 160-164. ISBN 978-80-271-1996-7
4. RAISOVÁ, M., 2019. *Život s Crohnovou chorobou*. Liberec: Fakulta zdravotnických studií. Technická univerzita v Liberci, [cit. 2022-10-18]. Dostupné z:
5. https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/153361/Bakalarska_prace_Raisova.pdf?sequence=1
6. STRNAD, O., NOVÁK, L. *Preference ve výrobě*. 2. vydání. Ostrava: Linde nakladatelství, s.r.o., 2009. 102 s. ISBN 80-56899-65-4.
7. STRELKA, L., 2014. Multimediální e-učebnica. *Ošetrovateľské postupy v špeciálnej chirurgii. Benígne a malígne ochorenia tenkého, hrubého červa a konečníka*. [online]. [cit. 2022-08-08]. Dostupné z: <http://oschir.jfmed.uniba.sk/CHOGT3-8.php>
8. TKÁČIK, M., 2018. *Crohnova choroba*. Revue medicíny v praxi. – ISSN 1336-202x. – Roč. 16. č. 3, str. 5-8
9. VATECHOVÁ, D., VATECHA, R., 2013. *Manažment ošetrovateľskej starostlivosti o pacientov s vybranými chronickými chorobami*. Martin: Osveta 2013. str.53. ISBN 978-80-8063-383-7
10. VRÁNOVÁ, D., 2013. *Chronické onemocnění a doporučená výživová opatření*. Olomouc: ANAG. 2013. str. 27, 35. ISBN 978-80-7263-788-1
11. ZBOŘIL, V., 2018. *Idiopatické střeční záněty*. Praha: Mladá fronta. s. 178-190, s. 221-248.. ISBN 978-80-204-4720-3.

GRANT journal

◇ Zemědělství
◇ Agriculture

Prítomnosť deoxynivalenolu v krmivách pre monogastrické zvieratá

Michaela Harčárová¹

Pavel Nad²

Alena Hreško Šamudovská³

¹ Katedra výživy a chovu zvierat, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach; Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika; michaela.harcarova@uvlf.sk

² Katedra výživy a chovu zvierat, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach; Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika; pavel.nad@uvlf.sk

³ Katedra výživy a chovu zvierat, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach; Komenského 73, 041 81 Košice, Slovenská republika; alena.hreskosamudovska@uvlf.sk

Grant: VEGA č. 1/0402/20

Název grantu: Vplyv aditív vo výžive monogastrických zvierat na produkčné zdravie, produkciu, kvalitu produktov a životné prostredie.

Oborové zamčrení: GH - Výživa hospodárskych zvierat

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Základný prvok v prevencii vzniku alimentárnych intoxikácií ľudí a zvierat predstavuje pravidelný monitoring koncentrácií mykotoxínov v krmivách a potravinách. Táto práca bola zameraná na kvantitatívne stanovenie deoxynivalenolu v kompletných krmivách pre monogastrické zvieratá (brojlery a morky). Vo všetkých vyšetrených vzorkách krmných zmesí sa výskyt deoxynivalenolu potvrdil. Priemerná koncentrácia deoxynivalenolu v krmive pre brojlery bola 1,776 mg.kg⁻¹ a v krmive pre morky dosahovala hodnotu 0,675 mg.kg⁻¹. Stanovené koncentrácie deoxynivalenolu (mg.kg⁻¹) spĺňajú požiadavky na mykotoxickú bezpečnosť krmív podľa Odporúčania ES 2006/576/ES.

Kľúčová slova mykotoxíny, krmne zmesi, monogastrické zvieratá

1. ÚVOD

Obilniny ako dominantné plodiny pestované na ornej pôde majú dôležitý význam vo výžive ľudí, slúžia na krmne účely alebo priemyselné spracovanie, najmä kvôli ekonomickej výhodnosti ich pestovania a stabilite dosahovaných úrod. Sú hlavnými komponentmi krmných zmesí pre zvieratá. Významnou mierou sa podieľajú na zabezpečení prísunu energie a dusíka. Okrem samotnej prítomnosti obilnín v kompletnej krmnej zmesi je dôležité aj ich druhové zastúpenie. Významné druhy v rámci obilnín predstavujú pšenica, jačmeň, raž, ovos a kukurica. Prítomnosť týchto druhov obilnín v krmných zmesiach pre monogastrické zvieratá predstavuje pre zvieratá určité zdravotné riziká v podobe výskytu mikroskopických vláknitých húb a ich sekundárnych metabolitov mykotoxínov. Obilniny predstavujú vhodný substrát pre rozmnožovanie a rast mikroskopických húb už počas vegetácie, ale aj v období ich skladovania.

Medzi poľnohospodársky najvýznamnejšie rody mikromycét patri celosvetovo sa vyskytujúci rod *Fusarium* spp. (Gab-Allah a kol., 2023). Rod *Fusarium* patri medzi tzv. potenciálne toxínogénne druhy húb, ktoré sú za vhodných environmentálnych podmienok schopné syntézy sekundárnych metabolitov. Optimálne podmienky

pre tvorbu fuzáriotoxínov predstavujú teplotu od 15 do 25 °C, relatívnu vlhkosť zrna od 20 do 25 % a slabo kyslé pH prostredia. Najrozšírenejšiu skupinu fuzáriotoxínov tvoria trichotecény, ktoré sa podľa funkčnej chemickej skupiny rozdeľujú do štyroch základných skupín (A, B, C a D) (McCormick a kol., 2011). V obilninách sú dominantnými trichotecény typu A a B. Za celosvetovo najbežnejší trichotecén sa považuje deoxynivalenol, ktorý môže byť produkovaný najmä druhmi *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. sporotrichioides*, *F. poae* a *F. acuminatum* (Pinto a kol., 2022).

Deoxynivalenol pôsobí predovšetkým cytotoxicky, imunotoxicky a neurotoxicky (Wan a kol., 2022), inhibuje syntézu DNA a RNA na ribozomálnej úrovni a poškodzuje expresiu cytokínov, zvyšuje množstvo intracelulárneho vápnika s následnou aktiváciou kapsázy, čo vedie k zlomu DNA a bielkovín a k apoptóze buniek (Este a kol., 2022).

Klinické príznaky po perorálnom prijatí deoxynivalenolu sa prejavujú najmä gastrointestinálnymi poruchami, pretože jeho vplyvom dochádza k zníženiu produkcie hlienu prostredníctvom pohárikových buniek, k poškodeniu črevných klkov a tým k narušeniu integrity črevnej bariéry s následnými poruchami vstrebávania živín (Pinto a kol., 2022; Wan a kol., 2022). Na účinky deoxynivalenolu sú najcitlivejšie ošípané, nasleduje hydina a najmenej citlivý je hovädzí dobytok. Pri hydine bolo pozorované okrem zhoršenia produkčného zdravia postihnutých jedincov aj zníženie kvality vaječnej škrupiny, znížená hmotnosť vajca a vo vajciach boli potvrdené reziduá deoxynivalenolu. U brojlerov sa pozoroval vznik progresívnej rachitídy následkom podávania krmiva s obsahom deoxynivalenolu (Dänicke, 2002).

Cieľom tejto práce bolo stanoviť koncentrácie trichotecény deoxynivalenolu v krmných zmesiach pre brojlery a morky prostredníctvom ELISA imunoanalýzy a porovnať výsledné koncentrácie s aktuálne platnými smerodajnými hodnotami podľa odporúčania Európskej Únie (Odporúčanie ES 2006/576/ES).

2. MATERIÁL A METODIKA

2.1 Vzorky kŕmnych zmesí

Celkovo bolo vyšetrených 16 vzoriek kompletných kŕmnych zmesí pre brojlery a 4 vzorky boli kŕmne zmesi pre morky. Vzorky (n=20) boli určené pre rôzne štádia výkrmu hydiny. Kŕmne zmesi pre brojlerov a morky boli získané od komerčných výrobcov. Základnými zložkami kompletného krmiva pre brojlery boli okrem iných komponentov pšenica, kukurica a sójový šrot. Kŕmna zmes pre morky pozostávala predovšetkým z kukurice, pšenice, sójového šrotu, pšeničných otrúb a ostatných zložiek. Kŕmne zmesi pre hydinu boli vo forme peliet.

2.2 ELISA analýza kŕmnych zmesí

Na stanovenie koncentrácií deoxynivalenolu vo vzorkách kŕmnych zmesí bola použitá imunoanalýza ELISA. Analýzy boli vykonané pomocou kitu Veratox – Veratox for deoxynivalenol (Neogen Corporation, Lansing, USA).

Vzorky na stanovenie koncentrácií deoxynivalenolu boli spracované nasledovným spôsobom: 10 g z každej kŕmnej zmesi bolo pomletých a zmiešaných so 100 ml destilovanej vody. Vzorky boli 3 minúty miešané na trepačke (Orbital Shaker – Biosan) a následne prefiltrované cez filtračný papier Whatman 1. Filtráty (s minimálnym objemom 5 ml) boli po riedení s destilovanou vodou v pomere 1:2 použité na kvantitatívne stanovenie deoxynivalenolu pomocou ELISA kitu.

Princípom stanovenia koncentrácií deoxynivalenolu pomocou kompetitívnej enzýmovej imunisorbentnej analýzy je, že voľný mykotoxín vo vzorkách a štandardoch súťaží s enzýmom značeným konjugátom o väzbové miesta protilátok. Substrát, ktorý sa pridáva po premytí vzoriek, reaguje s naviazaným konjugátom za vzniku modrej farby. Menej intenzívne zafarbenie vzoriek predstavuje vyššie koncentrácie mykotoxínu.

Test sa vykonáva v mikrotitračnej platničke a pomocou platničkového ELISA readeru (Dynex Technologies, Inc., Chantilly, USA) pri vlnovej dĺžke 650 nm sa spektrofotometricky odčítajú absorbcie jednotlivých vzoriek. Absorbancie štandardov tvoria štandardnú krivku, pomocou ktorej sa vypočíta presná koncentrácia deoxynivalenolu v mg.kg^{-1} (ppm).

2.3 Štatistická analýza

Na vyhodnotenie priemernej hodnoty koncentrácií a mediánu boli použité štatistické funkcie programu MS Excel.

3. VÝSLEDKY

V tabuľka č. 1 sú uvedené koncentrácie deoxynivalenolu kvantitatívne stanovené pomocou ELISA metódy v kompletných krmivách pre brojlery a morky. Vo všetkých vzorkách krmiva pre brojlerov sa potvrdil výskyt deoxynivalenolu v rozmedzí koncentrácií od 0,435 do 1,829 mg.kg^{-1} s priemernou hodnotou 1,776 mg.kg^{-1} . Rovnako bol deoxynivalenol prítomný aj vo všetkých vzorkách krmiva pre morky s koncentraciami 0,283 mg.kg^{-1} – 1,067 mg.kg^{-1} a priemernou koncentraciou 0,675 mg.kg^{-1} .

Tabuľka 1 Koncentrácie deoxynivalenolu (ppm; mg.kg^{-1}) vo vzorkách kŕmnych zmesí pre hydinu

Parametre	Krmivo pre brojlery	Krmivo pre morky
n	16	4
+n	16/16	4/4
Min.	0,435	0,283
Max.	1,829	1,067
x	1,776	0,675
Median	1,179	0,675

n – celkový počet vzoriek, +n – počet pozitívnych vzoriek z celkového počtu vzoriek, Min. – min. koncentrácia deoxynivalenolu, Max. – max. koncentrácia deoxynivalenolu, x – priemerná hodnota koncentrácií deoxynivalenolu

4. DISKUSIA

Obilniny predstavujú základnú krmovinu na výrobu kompletných kŕmnych zmesí pre monogastričné zvieratá. Hlavnými zložkami krmív pre brojlery a morky sú okrem iných komponentov predovšetkým pšenica a kukurica, ktoré sú zdrojom energie (Khalil a kol., 2021). Tieto obilniny sú vhodnými substrátmi pre rast mikroskopických vláknitých húb, ktoré môžu byť pôvodcami toxických látok – mykotoxínov. Mykotoxíny môžu kontaminovať nielen krmivá, ale aj potraviny a môžu spôsobiť akútnu, subakútnu a chronickú intoxikáciu až smrť zvierat a ľudí (Oğuz a kol., 2022).

V súčasnej dobe je známych viac ako 500 mykotoxínov a medzi celosvetovo najčastejšie sa vyskytujúce mykotoxíny patrí deoxynivalenol (Stein a Bulboacă, 2017). Popisuje sa, že brojlery, ktoré konzumujú krmivo s obsahom deoxynivalenolu, nedosahujú požadované prírastky na hmotnosti a krmivo s obsahom deoxynivalenolu v koncentracii 10 mg.kg^{-1} spôsobuje zníženú konverziu krmiva (Ghareeb a kol., 2013). Kurčatá a nosnice reagujú na zvyšujúce sa koncentrácie deoxynivalenolu v potrave znížením produktivity iba pri vysokých hladinách nad 5 mg.kg^{-1} , ale neexistuje jasný dôkaz o vzťahu medzi dávkou a odozvou organizmu (Awad a kol., 2008). Deoxynivalenol tiež zasahuje do biochemických indikátorov, čoho dôsledkom býva zhoršený metabolizmus proteínov a lipidov hydiny spolu so zmenenými imunitnými parametrami (Yang a kol., 2020). Zmeny v hematologických alebo imunologických parametroch môžu negatívne ovplyvňovať produktivitu a senzitivitu zvierat k chorobám, čo sa prejavuje najmä u mladých jedincov (Awad a kol., 2008).

Vo všetkých nami vyšetrených vzorkách kŕmnych zmesí pre hydinu bol zaznamenaný výskyt deoxynivalenolu v rozmedzí od 0,435 mg.kg^{-1} do 1,829 mg.kg^{-1} . Rovnako sa deoxynivalenol vyskytoval vo všetkých vzorkách krmiva pre hydinu vyšetrených v Poľsku, ale v rozmedzí nižších koncentrácií 0,003–0,099 mg.kg^{-1} (Cegielska-Radziejewska a kol., 2013). Podobné výsledky zaznamenali Greco a kol. (2014), ktorí uviedli, že deoxynivalenol bol nájdený v 90 % analyzovaných vzoriek. Priemerná koncentrácia deoxynivalenolu v pozitívnych vzorkách (56 %) kŕmnych zmesí pre hydinu zo Slovenska v roku 2005 bola 0,303 mg.kg^{-1} (Labuda a kol., 2005). Naproti tomu Magnoli a kol. (2002) pozorovali iba 6 % kontamináciu krmív pre hydinu deoxynivalenolom v Argentíne.

V rámci Európskej Únie sú stanovené najvyššie prípustné hodnoty nežiadúcich látok vrátane mykotoxínov v krmivách pre zvieratá (Smernica ES 2002/32/ES). Smerodajná hodnota koncentrácií deoxynivalenolu v kompletnom krmive pre hydinu predstavuje 5 mg.kg^{-1} (Odporúčanie ES 2006/576/ES). Preto môžeme skonštatovať, že výsledné koncentrácie deoxynivalenolu, ktoré sme

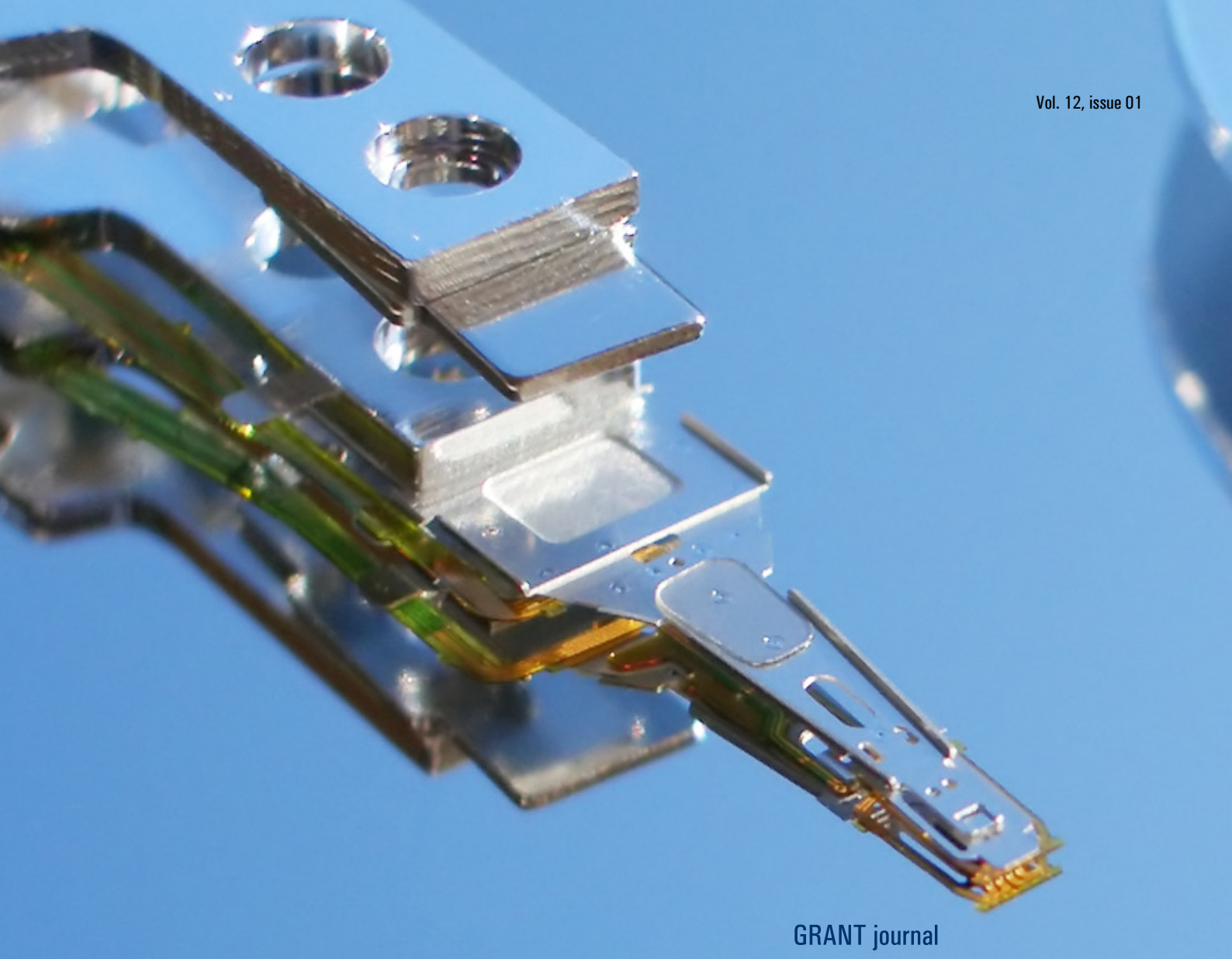
stanovili vo vyšetrených vzorkách krmív pre hydinu spĺňajú kritériá uvedené v Odporúčaní ES 2006/576/ES.

5. ZÁVER

Hoci deoxynivalenol patrí medzi najmenej toxické mykotoxíny, jeho pravidelný monitoring v krmivách a potravinách je dôležitý najmä z hľadiska potenciálnej kontaminácie obilnín. Hydina sa považuje za menej citlivú na toxické účinky deoxynivalenolu v porovnaní s inými druhmi zvierat. Avšak hrozba v podobe mykotoxikóz, môže byť príčinou narušenia produkčného zdravia zvierat a ekonomických strát. Naše čiastkové výsledky naznačujú, že výskyt deoxynivalenolu v kompletných krmných zmesiach pre hydinu je v súlade s právnymi normami, ale v systéme prevencie sú potrebné neustále kontroly prítomnosti deoxynivalenolu nielen v krmivách, ale aj v krmovinách a potravinách.

Zdroje

1. AWAD, W.A., GHAREEB, K., BOHM, J., RAZZAZI, E., HELLWEG, P., ZENTEK, J. The impact of the Fusarium toxin deoxynivalenol (DON) on poultry. *International Journal of Poultry Science*. 2008, 7, 827-842. DOI: 10.3923/ijps.2008.827.842.
2. CEGIELSKA-RADZIEJEWSKA, R., STUPER, K., SZABLEWSKI, T. Microflora and mycotoxin contamination in poultry feed mixtures from western Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2013, 20, 1, 30-35.
3. DÄNICKE, S. Prevention and control of mycotoxins in the poultry production chain: A European view. *World's Poultry Science Journal*. 2002, 58, 451-474. DOI: 10.1079/WPS20020033.
4. EC DIRECTIVES 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council on undesirable substances in animal feed.
5. EUROPEAN COMMISSION (EC). Commission Recommendation 576/2006/EC of 17 August 2006 on the presence of deoxynivalenol, zearalenone, ochratoxin A, T-2 and HT-2 and fumonisins in products intended for animal feeding.
6. FÆSTE, C.K., SOLHAUG, A., GABORIT, M., PIERRE, F., MASSOTTE, D. Neurotoxic Potential of Deoxynivalenol in Murine Brain Cell Lines and Primary Hippocampal Cultures. *Toxins (Basel)*. 2022, 10, 14, 48. DOI: 10.3390/toxins14010048.
7. GAB-ALLAH, M.A., CHOI, K., KIM, B. Type B Trichothecenes in Cereal Grains and Their Products: Recent Advances on Occurrence, Toxicology, Analysis and Post-Harvest Decontamination Strategies. *Toxins*. 2023, 15, 2, 85. DOI: 10.3390/toxins15020085.
8. GHAREEB, K., AWAD, W.A., SOODOI, C., SASGARY, S., STRASSER, A. Effects of feed contaminant deoxynivalenol on plasma cytokines and mRNA expression of immune genes in the intestine of broiler chickens. *PLoS ONE*. 2013, 9, e100051. DOI: 10.1371/journal.pone.0100051.
9. GRECO, M.V., FRANCHI, M.L., GOLBA, S.L.R., PARDO, A.G., POSE, G.N. 2014. Mycotoxins and Mycotoxigenic Fungi in Poultry Feed for Food-Producing Animals. *The Scientific World Journal*. 2014, 1-9. DOI: 10.1155/2014/968215.
10. KHALIL, M.M., ABDOLLAHI, M.R., ZAEFARIAN, F., CHRYSAL, P.V., RAVINDRAN, V. Apparent metabolizable energy of cereal grains for broiler chickens is influenced by age. *Poultry Science*. 2021, 100, 101288. DOI: 10.1016/j.psj.2021.101288.
11. LABUDA, R., PARICH, A., BERTHILLER, F., TANČINOVÁ, D. Incidence of trichothecenes and zearalenone in poultry feed mixtures from Slovakia. *International Journal of Food Microbiology*. 2005, 105, 1, 19-25. DOI: 10.1016/j.ijfoodmi.2005.06.005.
12. MAGNOLI, C.E., CHIACCHIERA, S.M., MIAZZO, R. 2002. The mycoflora and toxicity of feedstuffs from a production plant in Cordoba, Argentina. *Mycotoxin Research*. 2002, 18, 1, 7-22. DOI: 10.1007/BF02946135.
13. McCORMICK, S.P., STANLEY, A.M., STOVER, N.A., ALEXANDER N.J. Trichothecenes: From Simple to Complex Mycotoxins. *Toxins*. 2011, 3, 7, 802-814. DOI: 10.3390/toxins3070802.
14. OGUZ, H., BAHÇIVAN, E., ERDOĞAN, T., YALCIN, N.F., OZDAS, A., ISIK, M. K., ALTUNBAS, O. In vitro mycotoxin binding capacities of clays, glucomannan and their combinations. *Toxicon*. 2022, 214, 93-103. DOI: 10.1016/j.toxic.2022.05.006.
15. PINTO, A.C.S.M., DE PIERRI, C.R., EVANGELISTA, A.G., GOMES, A.S.D.L.P.B., LUCIANO, F.B. Deoxynivalenol: Toxicology, Degradation by Bacteria, and Phylogenetic Analysis. *Toxins*. 2022, 14, 90. DOI: 10.3390/toxins14020090.
16. STEIN, R.A., BULBOAČ, A.E. Chapter 21 - Mycotoxins, Editor(s): Christine E.R. Dodd, Tim Aldsworth, Richard A. Stein, Dean O. Cliver, Hans P. Riemann, *Foodborne Diseases (Third Edition)*, Academic Press. 2017, pp. 407-446, ISBN 9780123850072. DOI: 10.1016/B978-0-12-385007-2.00021-8.
17. WAN, S., SUN, N., LI, H., KHAN, A., ZHENG, X., SUN, Y., FAN, R. Deoxynivalenol damages the intestinal barrier and biota of the broiler chickens. *BMC Veterinary Research*. 2022, 18, 1-10. DOI: 10.1186/s12917-022-03392-4.
18. YANG, X., LIANG, S., GUO, F., REN, Z., YANG, X., LONG, F. Gut microbiota mediates the protective role of *Lactobacillus plantarum* in ameliorating deoxynivalenol-induced apoptosis and intestinal inflammation of broiler chickens. *Poultry Science*. 2020, 99, 2395-2406. DOI: 10.1016/j.psj.2019.10.034.



GRANT journal

◇ Informatika
◇ Informatics

Agile management of mobile application development for the library of the scrum framework

Rebecca Frančáková¹
Patrik Flegner²
Ján Kačur³

¹ Institute of Control and Informatization of Production Processes, Faculty BERG, Technical University of Košice, Boženy Němcovej 3, 040 01 Košice, Slovak Republic; rebecca.francakova@tuke.sk;

² Institute of Control and Informatization of Production Processes, Faculty BERG, Technical University of Košice, Boženy Němcovej 3, 040 01 Košice, Slovak Republic; patrik.flegner@tuke.sk;

³ Institute of Control and Informatization of Production Processes, Faculty BERG, Technical University of Košice, Boženy Němcovej 3, 040 01 Košice, Slovak Republic; jan.kacur@tuke.sk;

Grant: VEGA 1/0264/21

Název grantu: Application of modern methods in the analysis and modeling of technological and other processes used in the acquisition and processing of earth resources in order to optimize them.

Oborové zaměření: IN - Informatika

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstract Currently, more and more companies already have mobile applications or have started working on them or will start developing them. This paper will describe the agile management for the development of a mobile application for the Ján Bocatia Public Library, explain the importance of the SCRUM Master position and analyze the current state of libraries in Slovakia. An online meeting was held with the project sponsor to find out the problem of the library and the target group for which this mobile application will be developed. Finally, the paper offers our proposal for a mobile application to attract new readers and our first experience with this framework used in the project and its impact on the mobile application. Last but not least, suggestions for possible improvements to the application in the future.

Keywords Agile management, agile methodology, app development, Scrum Master

1. INTRODUCTION

Recently, mobile applications are quite popular. They make people's work and life much easier. Instead of lengthy searches for individual websites or organizations, it is necessary to download an application to a smartphone and open it with a single click. Thus, the user always has the applications at hand on the desktop and can easily open them anytime and find what he is looking for. In addition, some applications are available offline, so users can check things even when they are out and get what they need.

A mobile application, or app for short, is a software application created specifically for mobile devices such as smartphones, watches, emulators, tablets, and other mobile devices. A mobile application is the opposite of desktop applications (which run on desktop computers) and web applications (which run in web browsers on a smartphone rather than directly on the smartphone). The first mobile applications were from manufacturers of mobile operating systems that needed their users to create practical methods

for checking e-mails, making calendar entries, viewing the stock market, weather reports, and other essential functions. Over time, however, people began to ask more and more for a more diverse range of applications. So programmers began developing mobile games, company applications, production automation, practical applications using GPS, order tracking, and various fun applications for children and adults. Generally, apps are downloaded from app stores, which are a type of digital distribution platform. Each digital distribution platform has its app store [1].

The use of mobile applications is increasingly prevalent among mobile phone users. The researchers found that mobile app usage depends on the user's location and time of day. Applications are generally small, self-contained software units with limited functionality. Mobile apps are increasingly important in healthcare and, if designed correctly, can bring many benefits. Some apps are free, others may be pre-paid or prepaid, and some apps include ads. Revenues for sold apps are usually split between the app creator and the app store. Depending on the mobile platform, the same app may cost a different price.

One of the most widely used operating systems, mainly used in mobile devices, is Google Play. On March 6, 2021, Google Play was launched, bringing together Android Market, Google Music, Google Movies, and Google eBookstore under one brand. Google Play, usually referred to as the Google Play Store, was once referred to as the Android Market. It is an online distribution service that is operated and developed by Google. It currently provides several digital content types, such as games, music, books, movies, and TV programs. In addition, some apps on Google Play are available either for free or for a fee.

The next most used operating system is iOS. First, iPhone OS was developed based on macOS for the original iPhone, and later it was adapted for other mobile devices such as the iPod Touch multimedia player and the iPad tablet. iOS is a mobile operating system created and developed by Apple. The term iOS also included versions running on iPads until the launch of iPadOS in 2019 and iPod Touch

devices. After Android, it is the second most widespread mobile operating system in the world. Major versions of iOS are released periodically every year [2].

1.1 Scrum

Software development teams often use Scrum (for example, a mobile application) [11]. It is a simple, agile framework for effective team collaboration on complex (complex) products. For these reasons, Scrum was implemented in a mobile application development project to modernize library services [12].

Scrum is one of the most popular agile frameworks, which represents a set of principles: deliver a functional product in short cycles, guarantee fast feedback, enable continuous improvement, and facilitate rapid adaptation to environmental influences and changes [13], [14], [15]. It uses agile thinking to develop, deliver and maintain products with an emphasis on software development. The team divides its work into objectives [16]. Goals can be accomplished in time-bound iterations called sprints [05].

Smaller teams communicate better and are more productive than larger teams. If the Scrum team is too large, it should consider reorganizing into multiple cohesive Scrum teams. They should share the same product goal and backlog [17]. The Scrum team is responsible for all activities related to the product, from collaboration with stakeholders, experimentation, research and development, and whatever else is needed [18]. The entire team is responsible for creating a valuable and helpful increment each sprint [03].

The basic unit of Scrum is a small team called a Scrum team. A scrum team is a cohesive unit of professionals focused on one common product goal.

Within Scrum, 6 phases of the software development life cycle are repeated in each sprint (see Figure 1) [04].

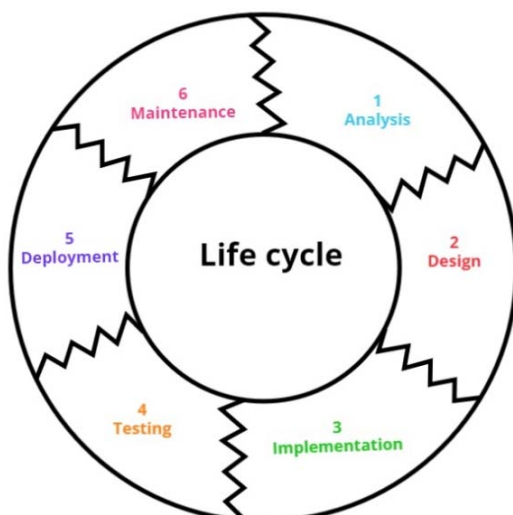


Figure 1 Development life cycle

One of the positions in the Scrum team is the Product Owner, who is responsible for achieving good business results. The Product Owner represents product stakeholders and the voice of the customer during the project. The product owner defines the product in terms of customer-centric outcomes, adds them to the backlog, and prioritizes the backlog based on importance and dependencies [19], [20].

Another position is the Scrum Master, responsible for removing obstacles to the team's ability to meet product goals. A Scrum Master is not a team leader or a project manager. Instead, the Scrum Master represents a barrier between the team and various distractions [06], [07].

The last position in the Scrum team is the developers, who perform the work to create value increments at the end of each sprint. The term developers refer to anyone who plays a role in developing and supporting a system or product. Among developers can be included people who, for example, do analysis, design, development, testing, technical communication, document, and similar [21].

In a Scrum team, ceremonies ensure regularity and minimize meeting needs. Therefore, all ceremonies have a time limit. The basic unit of development in Scrum is sprint. A sprint is a time bound; that is, the length is agreed upon and determined in advance for each sprint. The duration is usually between one week and one month. The sprint length is typically set to two weeks [08].

At the end of each sprint, two events are done [09]: sprint review (progress demonstrated to stakeholders), sprint retrospective (identify lessons and improvements for next sprints within the team), [22], [23].

Another unit in Scrum is Sprint Planning. Each sprint starts with sprint planning, the goal of which is to define the tasks for the upcoming sprint to: agree with the Scrum team on the sprint goal, a brief description of what the team will deliver by the end of the sprint, based on the priorities set by the product owner, select the backlog items of products that contribute to the achievement of the goal will create sprint backlog items by discussing and agreeing among themselves which items should be completed during this sprint and which will be completed in the next sprint. The maximum sprint planning time is limited to eight hours for a 4-week sprint [24].

During the sprint, the Scrum team should meet every day, which is usually performed standing up, so that this Daily Scrum does not take unnecessarily long. Daily Scrum belongs to other basic units. The team comes prepared for this meeting. Daily Scrum: is aimed at checking progress towards the sprint goal. It should always take place at the same time and place every day and is time-limited. It should take a maximum of 15 minutes, and the team decides, even if only developers should speak, it does not contain discussions and the like [25].

The penultimate ceremony is the Sprint Review. At the end of each sprint, a Sprint Review should be carried out, where the team: presents the completed work for the given sprint to the stakeholders, asks for feedback on the increment of the finished product, discusses unfinished work, tasks (planned or others), suggestions for future work, improvements (or instructions on what the Scrum team can work on further) are accepted [26].

The last ceremony is the Sprint Retrospective, which is performed at the end of the sprint, after the Sprint Review. Three questions need to be considered in retrospectives:

- What went well during the sprint?
- What did not go as expected?
- What could be done differently in the next sprint?

In Scrum, Scrum artifacts also present work or value, which creates transparency and opportunities for review and adaptation [27]. Scrum artifacts are designed to maximize the transparency of important information and for everyone to understand the artifacts

equally [28]. Scrum artifacts include Product Backlog, Sprint Backlog, and Product Increment. The increment is one of the important artifacts of Scrum. A product increment integrates all completed Product Backlog items during a sprint. Likewise, the product increment integrates all completed product backlog items in a particular sprint. In a project, product increment is the integration of all completed sprint backlogs [10], [29], [30].

1.2 The client of the project

The client of this mobile application development project called Book avatar was the Jan Bocatia Public Library, located in Košice in cooperation with the Košice self-governing region. The public library of Jan Bocatia is the oldest and, at the same time, the largest library in Slovakia. From the name of this public library, it can be deduced who this library was named after. It is clear that it is Jan Bocatius.

The library's brief for the Scrum team, which aims to create a mobile application that will facilitate and help readers find what they are looking for and recommend books they like from the comfort of their homes, was as follows:

- create a mobile application that will popularize book lending,
- find out data about the readers (target group),
- relieve librarians (e.g., from repetitive questions),
- better inform readers (e.g., about news, events, etc.).

With this mobile application, the library wants to make it easier for readers to use the library in a new, modern way and relieve librarians of constantly repeating questions and requests that have already been answered several times.

It was performed research to see if any of the libraries already had a mobile app to get inspiration, see if the library had any competition, and come up with something new to the market that wasn't there yet.

The features that most interested us as readers were:

- A clear list of what the given reader is currently reading.
- Reading prompt. It mainly serves as motivation to read more books.
- Recommendations based on what the reader liked.
- There was found the following attractive features from other apps and sites:
- A reader's card in the application so that the reader does not have to carry it with him all the time or if he forgets it at home.

2. METHODS

The Scrum framework was implemented in the Book Avatar project to create a mobile application for VKJB and to, increase library traffic, and facilitate book search.

First of all, at the beginning of the project, the whole team met with the client (client) of the project directly with the Public Library of Jan Bocatia. The goal of this meeting was to find out and analyze the required functions of a digital product, such as: *"What digital product is going to be created? What is the target group? What functions should a mobile application have?"*.

Furthermore, a survey was made in Slovakia regarding libraries to find out if any of the libraries already have a mobile application. If none of the libraries had a mobile application, an application whose main theme is books was sought. Google was used to search the

Internet for various applications and sites, the main topic of which is books. The main reason was an inspiration.

Seven team members worked on the Book Avatar project. The team consisted of 1 Scrum Master, 1 Product Owner, 2 Designers, and 3 Developers. When assembling a team, not only is its size important but mainly the necessary experience and knowledge of individual team members. The project was described from the point of view of the Scrum Master - one of the most critical positions in the project. The scrum team worked on this project for five months, from January 2021 to June 2021. During the project, ten sprints took place, with one sprint lasting two weeks.

After the sprint's end, the team's performance was evaluated, such as the number of completed tasks, and uncompleted tasks, what problems arose, and how individual issues were solved. This evaluation was done after each sprint, a total of ten sprints were evaluated.

After the end of the project, a presentation was made for the Jan Bocatio Public Library, for which this mobile application was developed. At the end of the presentation, the library was given a space to comment on the created mobile application.

3. EXPERIMENTAL SETUP AND DATA

As mentioned above, our goal was to create a mobile application by implementing the agile Scrum framework.

Currently, the library is mainly visited by the age group 30 years and above. The younger age group, between 15 and 18 years old, rarely goes to the library. They only borrow books they need for compulsory reading or as study material for a final thesis. This age group prefers mobile phones, which they almost always have somewhere at hand and have various mobile applications installed, where they have all the necessary and unnecessary things. It's easier than manually entering a page several times a day. There is only a need to search for the given application once, install it on our phone, and it is always at hand.

Many of us cannot imagine life without mobile applications. Applications can not only make life easier but also more pleasant. That is why the Public Library of Jan Bocatia in Košice decided to introduce digital products and thereby innovate the field of libraries by creating a mobile application - a book avatar. The book avatar will serve as a personal assistant in the library environment. It will always be at hand, wherever the team members are. It will enable pre-registration directly from the mobile phone, when basic personal data do not have to be entered in the library, but, for example, directly from the comfort of home. Only the reader in question comes to the library to show a valid identity card and sign. In the case of a minor, his legal representative signs. Time can be saved even if the reader only comes to pick up books that are pre-ordered through the given application. If the books have already been borrowed, they can be quickly reserved so no one else can borrow them. After returning the given title to the library, the reader will receive a notification directly from the application about pre-paring the reserved books and their subsequent borrowing. Notifications can be set whether the user wants them turned on or not.

The most crucial function will be book recommendations based on previously borrowed or previously searched books. This feature will make the book search process easier for readers, and librarians will also not be confronted with questions like *"Please advise me of a book; I read this, and I liked it. Is there anything else similar?"*. After the initial meeting with the client, a user persona was created.

The client's goals were defined, and a map called the Journey map was created. It's a map of the user and what they're doing. It had to be known for whom and how it was approached.

A competitive analysis was then researched and created to see what the environment the product will be brought into looks like. In our case, an overview of library applications was made and whether any library in Slovakia has a mobile application.

Subsequently, a problem framing was done, with the fact that at the end of it, it was found that there were assumptions about what would probably be created for that client. It is good, mainly because it is possible to communicate with the client more quickly and direct him somewhere when going into a sprint.

During the project, there were several challenges for the team, such as: finding out the data about the target group, market analysis, propose a modern design, verify the functionality of the design, Android operating system, and communication with Tritius.

The Scrum Master coached the team to follow agile practices and agile mobile application development process. Ceremonies were observed - basic Scrum meetings such as Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, and Sprint Retrospective. The Scrum Master planned and, at the same time, facilitated (that is, led) these meetings. He encouraged people when they were not speaking to speak, helped with asking questions, and kept time. Once he set a time for the meeting, he had to make sure that everything that was planned could be discussed so that it did not happen that only one of the three topics was discussed in an hour-long meeting. In practice, when the meeting was finally arranged, everyone came, and when the Scrum Master saw that the discussion on a topic was taking longer, he preferred to hold another meeting so that it could be discussed in detail. He did not support the idea that time must be respected, at the expense of quality, that someone would be stopped in the middle of a sentence, and thus nothing would be solved. The goal is not to go through all the questions but not to solve any of them. So he planned it so that it would all be done in that time and that all that needed to be said would be said.

The main task of the Scrum Master was to establish the Scrum process (see Figure 2), which defines roles, artifacts, and ceremonies.

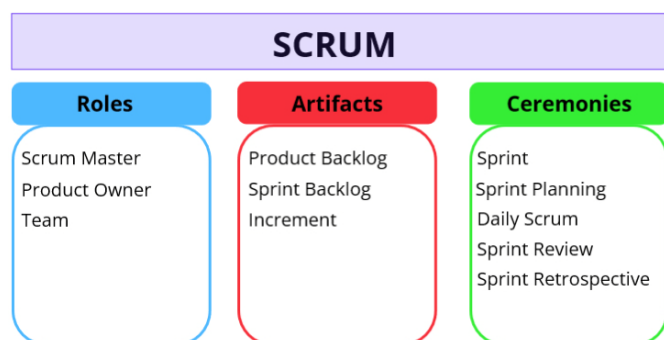


Figure 2 Scrum process

The Scrum process brought roles for which the development team needed to be trained. In this case, the Product Owner was a member of a team that was technically focused and was not management-oriented before this project. The role of the Scrum Master was, therefore, to coach him to understand the basic principles of Scrum and his role as a Product Owner. At the beginning of the project, he formed a bond with the Product Owner when he and the Product Owner had to spend some time together. They arranged several meetings where they first got to know each other and later agreed on

other processes they set up. Communication is everything. Thanks to effective communication, they could work with the team to find solutions to problems. He maintained an open-door policy and built trust within the Scrum team and among stakeholders while maintaining a positive attitude—helping the project succeed. For example, the Scrum Master helped the team achieve the project's goals by assisting them with everything they needed to make the work go smoothly, eliminating problems, and motivating the team to achieve better results. It was necessary to motivate the team and protect it from external influences that could reduce it to the set goal. He solved problems of a different nature from the type: the customer has not replied for two days. He tried to find the customer, saying that the team would be late if he didn't say something. He also solved internal problems, unless someone didn't get along with someone or someone had a communication problem with someone, etc. It was important that he supervise the team, that the team observe ceremonies, and that everyone be punctual.

The activities of the Product Owner were not focused on the team as with the Scrum Master but on the product. His main task was taking care of the Product Backlog, where he wrote down the tasks and regularly created and wrote down the requirements that needed to be developed. In addition, he was responsible for the product vision and product development strategy, working with the development team, ensuring the team understood the product requirements correctly and completing the requirements acceptance criteria. During the mobile application development, the Product Owner ensured communication with the customer, sufficiently explained the problems that needed to be solved and communicated all this to the team. He also prioritized the tasks that needed to be done first. He had a technical education, which was not a necessity. Still, it was a great advantage, and he could advise the team on how to move forward in developing the mobile application.

The lists through which basic information was shared with the Scrum team during project management are called Scrum artifacts. There are three main artifacts: Product Backlog, Sprint Backlog, and Product Increment, which will be discussed in the next section.

The first thing to start with was the Product Backlog - it was nothing more than a simple list of all the tasks and product requirements that needed to be fulfilled. This document is never finished, which is why Agile or Scrum differs from Waterfall or classic project management, where a detailed plan is laid out at the very beginning. Here the solution went into the unknown. The library did not yet know what it wanted, and it was unclear what it should do, how, and why it should do it. It wasn't planned all the way. However, an idea (i.e., this task) was developed. Before anything was written in the Backlog, research was done first. What would be done was clear, and the most significant possible competition was found. As much as possible was copied from the competition, and these ideas were further developed. During several sprints, it was possible to brainstorm more than make or try different designs/technologies and pre-present them to the customer. He chose what he liked more and what he didn't like, and based on that feedback, and the Product Backlog was updated.

The goal of the sprint was also determined. A goal was set because it was a good reminder every time they looked at the Product Backlog of what needed to be accomplished. In addition, it helped the team to focus on the work. Figure 3 shows the entire Product Backlog, divided into three main parts: To do, In progress, and Done.

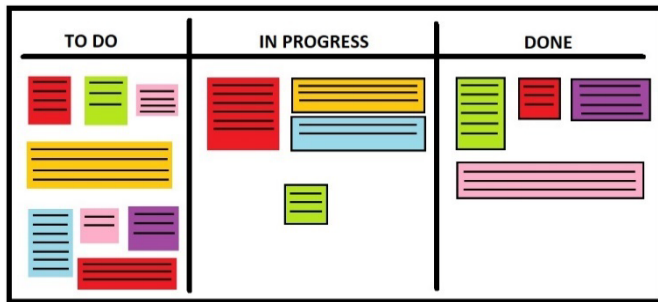


Figure 3 Product Backlog

Whenever the Backlog was viewed, it was possible to see the status of individual tasks, how many tasks still need to be done, how many tasks are still being worked on, and what has already been completed. The Product Backlog was mainly the responsibility of the Product Owner, who was responsible for prioritization; that is, the essential things with the best-detailed descriptions were at the top of the Backlog. It was an organized list of all "User Stories", which included: Login, Registration, Reader Loans, Anonymized Borrowing History, Reservation, Availability of a Work in the Library, Search, Filtering Records, Book Recommendations, and Reviews, i.e., book ratings. Priorities included Login, Reader Loans, Reservation, Search and Recommend books. They changed according to the interests or requirements of the customer. The Product Owner himself did not do it. It was good when the whole team helped in the beginning because they asked various interesting questions that, for example, the Product Owner would not usually have thought of and which the Product Owner then asked the customer.

The meetings were held online using Google Meet. There was no fixed time duration during this meeting, so the length of the meeting was adjusted as needed. It was attended by the entire team, including the Scrum Master, Product Owner, Designers, and Developers. The ten User Stories were divided into 40 tasks, i.e., the items that the Product Owner presented to the team and asked which, according to the group, are the most important or can be started to work on. As if it has been combed and the individual tasks have been put in order. It is how the team knew how to help the Product Owner. The Product Backlog was created for two sprints ahead. It was important for the team not to stand still and do something.

Sprint Backlog was the result of Sprint Planning - which was almost the same as Product Backlog, only for that one sprint. So that was the list of User stories done in the next sprint. In the first sprint, three items were selected for the Sprint Backlog. The team did not meet these items. In the second sprint, two items were selected. The team also did not complete these items, so they were moved to the next sprint. In the third sprint, two items were selected, and five pre-delivered unfinished items were added. Here the team managed to complete three items successfully. Incomplete items remained four. Six items were selected in the fourth sprint. The team finished all six items out of six items.

Eight items were selected in the fifth sprint. The team managed to complete five items. The team did not manage to finish 3. Therefore, they were moved to the next, 6th sprint. In the sixth sprint, six items were selected, and the previous three unfinished. In this sprint, the team managed to complete eight items. Two items and the previous unfinished item were selected in the seventh sprint. It fulfilled two items. In the eighth sprint, three items were selected, and the previous one was unfinished. The team completed all four items. Seven items were selected in the ninth sprint. This successfully

completed all seven items. In the last tenth sprint, the last four items were selected. The team met all of these items.

The Product Increment was the design proposal in the first two sprints, but nothing from the Product Backlog. In the third sprint, the team managed to make the basic layout of the application, which was the first Product Increment. In the fourth sprint, the result of the sprint was the system design, reader login, and registration components. The fifth sprint's outputs were Reader's Loans and Loan History. In the sixth sprint, the Product Increment was Book Reservation and Availability of the work in the library. The team created a Search for books or documents in the seventh sprint. In the eighth sprint, there was an output-pom FAQ, i.e., an overview of frequently asked questions. In the penultimate ninth sprint, it was decided to complete the Filtering of records. In the last tenth sprint, the team's output was the Evaluation of books, i.e., Reviews and Recommendations of books based on previously borrowed and searched ones. The overall Product Increment was a mobile application.

In terms of processes, four essential project management ceremonies were implemented to help the team identify better goals, structure, and activities that best suited each of them. These four types include kick-off meetings (Sprint Planning), status updates (Daily Scrum), stakeholder reviews (Sprint Review), and project reviews (Sprint Retrospective). As for Planning, the goal was to create a goal for a given sprint (Sprint Goal) and create a Sprint Backlog, which is the second artifact of Scrum. The first is the Product Backlog. It is a list of tasks that must be completed for a given period that has been set or a time iteration, i.e., a sprint.

Sprint from the Scrum Master's point of view

The development team included developers who had never heard of the Scrum framework. It's why the Scrum Master explained to them what Scrum is, why individual ceremonies are essential, he explained why he was introducing an agile management method that was not only effective for the team but also for the customer, how tasks are recorded in Jira, what different benefits this agile management contains. He showed them that the position of Scrum Master had its meaning in terms of, for example, solving problems or relieving them of communication with the customer.

Sometimes he did a few things for someone else to teach them the process or to guide them. Sometimes he took on the role of Product Owner to replace her during her absence and thus tried another position as Scrum Master. So he also communicated with the customer and determined some priorities that the team worked on. Then he chose the approach, "don't catch fish for a person, but teach him to fish". When you give him a fish, you feed him for a day, but when you teach him to fish, you feed him for a lifetime.

If someone had a problem during the sprints, they contacted the Scrum Master using the Slack tool, and then they arranged an online meeting where they discussed the issue and agreed on a solution. But there were also problems where only the Scrum Master was informed, and he resolved the issues without needing a meeting. He always tried to solve and eliminate the problem in the shortest possible time so that the sprint was not prolonged and the team did not lose time. But it was not always easy and possible. The developers' problems turned out to be the most serious. A significant risk for this project was the new library-information system, which the Ján Bocatia Public Library wants to apply. Some institutions have already started using Tritius. In the case of the library, not everything went entirely smoothly. Communication with Tritius employees was the most critical. Tritius is not a modern system that

allows you to connect to an application. It does not offer the possibility of connecting to the system via API protocols. It uses old protocols, in which it isn't easy to search as well as to update the given protocols. Likewise, after a discussion with the owner of the library system, a necessary update of the system is not planned soon so that it is possible to connect third parties, e.g., mobile applications.

The Scrum Master tried to conduct the meetings so that as many team members as possible participated, if possible, all of them. Before each session, he also wrote to the team in Slack so they would not forget the meeting. He taught the team about responsibility and the importance of announcing their absence. If someone couldn't attend the meeting, he assigned another person to answer for him, so the team knew what the given team member did yesterday, what he would be working on today, and if he had any problems. It made these meetings so much easier. The whole team met only once a week, as it suited everyone and was enough. If there was any minor issue, they reported it to the Scrum Master using Slack.

Sprint Planning from the point of view of the Scrum Master

First, an initial project meeting (i.e., Sprint Planning) was held. It was a meeting where the whole team, including designers, developers, and marketers such as Scrum Master and Product Owner, came together. It is true that for a 1-month sprint, the duration of this meeting should not exceed 8 hours. Since the beginning of the project was not risky, it was not necessary to choose a sprint shorter than two weeks. The Scrum Master set the sprint to 2 weeks so that Sprint Planning could take a maximum of 4 hours. Our Sprint Plannings always lasted a maximum of 2 hours. Never has Sprint Planning taken longer. If Sprint Planning takes less time, but everything that is needed is covered, it can be done even faster. This condition was met every time, and tasks were always selected for the next sprint. However, it should never take longer than 4 hours in a 2-week sprint, so that the project is not delayed and the team does not waste time. It is such a time limit that the Scrum Master followed so as not to exceed it. Sprint Planning was planned as soon as the team was ready to go into planning mode. This meeting served as the formal start of project planning. The project kick-off meeting was the first meeting where the Scrum team came together to gain a common understanding of the goals and scope of the project and to understand each person's roles within the group.

The meeting started with a short introduction. The Scrum Master gave each team member approximately 10 minutes to introduce themselves and their role. After that, the project's background was explained for about 5 minutes. It included details such as how the project came about and why it is essential. This time was also used to set a common vision. Another 5 minutes were spent sharing the goals and scope, which referred to the boundaries around the project. It included clarifying what work was considered in-scope work and what work was considered out-of-scope work.

This meeting was also a good place to share the target launch date and highlight any important milestones the team needed to be aware of. Once the goals and scope were discussed, it was time to discuss the roles of all team members. It took about five minutes to ensure that everything was clear to everyone responsible for what worked throughout the project. Afterward, cooperation and how the team will work together on the project were discussed. Tools that served as a common source of information for the group were also explored. For example, a project plan created in a spreadsheet or work management software, e.g., Jira Software. In addition, it was determined how the team would communicate with each other, such

as through daily e-mail updates, a team chat room, or weekly online team review meetings via Google Meet. Approximately 10 minutes were devoted to this topic. Once everything was ready and the project details discussed, it was time to discuss what would happen next. Over the next 10 minutes or so, expectations were set with the team members for what was to come. This was also used to clarify the next procedure for each team member, i.e., so that members know how to proceed. Finally, about 15 minutes were allocated for questions from the team. It was a chance for the Scrum team to gain insight into some of the topics we've discussed. So this kick-off meeting covered introductions, project background, goals and scope, tasks, collaboration, and what's next, but mostly time was reserved for questions from the group at the end.

All members of the Scrum team are invited to this initial meeting. During the kick-off meeting, team members learned more about how to contribute to the project and gained a deeper understanding of how the team would work together to achieve the project's goals. Stakeholders were also invited to have an opportunity to understand the project plan at a high level, share their perspectives and ensure that everyone is on the same page. Some meetings were more time-consuming, but some were less demanding when it was enough to send a quick e-mail or use chat with team members. After the program meetings were completed, this information was documented in a meeting agenda template and sent to participants a day or two before the meeting. The Scrum Master led most of this meeting.

Daily Scrum from the point of view of the Scrum Master

The Sprint started, the Sprint Planning was completed, the Sprint Backlog and Sprint Goal were available, and finally, the Definition of Completion was determined (i.e., it is generally understood that it is known when the task will end, what it should contain, and everyone understands it). The whole team usually met every day at this meeting, but it was a little different for us. The Scrum Master set Daily Scrum meetings once a week, where it was said who is working on what - so that it is not time-consuming for the team members. Then a meeting was held with the team, including the Scrum Master, Product Owner, designers, and developers. This meeting took place online via Google Meet and lasted no more than 15 minutes.

Sprint Review from the Scrum Master's point of view

Like all the previous ceremonies, this meeting was also limited in time, and it should last a maximum of 2 hours for a 2-week sprint. In our case, this meeting still lasted approximately one hour. All Sprint Reviews were conducted online using Google Meet, and the tools used in these meetings were Figma, where the designers showed their progress, and Xamarin, where the developers worked.

It was convenient for the client to meet with the team twice a month. The project was presented to the project sponsor, although only a small part was made. The client did not like the colors that were used. So it was recorded, and the Product Owner tried to work it into the next sprint. Therefore, it was essential to teach the customer to talk only at the Sprint Review so that the scope does not have to change during the sprint, i.e., so that during the sprint it was not needed to solve issues how to change the requirement, where and how it will be placed. Everything had to have its sequence. The Scrum Master and Product Owner explained to the customer that once the 2-week sprints were agreed upon, every two weeks, he would come to the Status and Sprint Review, and the customer

would see what had been done so far and provide feedback on what he wished to change. Subsequently, comments will be worked on.

Effective team communication is necessary to ensure the successful outcome of the project. The Scrum Master is the one who connects the team to the information they need. Throughout the project, he served as the main resource for the team when it came to communicating and clarifying goals, progress, and updates. There are many tools for sharing with the Scrum team, but Google Meet was used for online meetings. If a team member had a minor problem with a task or with any team members, they contacted the Scrum Master using Slack. The lengths of those meetings were not always as long as planned. For example, if the meeting was supposed to last 2 hours, it did not mean it lasted 2 hours. It was just the planned maximum possible length of the meeting. If the discussion at the meeting was finished in 20 minutes, there was no need to extend the meeting. The length of the work meeting depended only on the work team. The purpose of the Sprint Review needed to be fulfilled. This meeting should not last more than 2 hours to avoid disrupting the sprint later.

Sprint Retrospective from the perspective of the Scrum Master Retrospectives should take place throughout the project's life cycle. Therefore, they were implemented after the main milestones, i.e., sprints, and after the project completion. As for the time limit, the Sprint Retrospective should not last longer than one and a half hours for 2-week sprints. This time limit was always respected, and the Retrospectives did not last even half an hour. These meetings were held online using Google Meet. In advance, the Scrum Master prepared a PowerPoint presentation, which he then shared during the meeting.

Agile is still relatively new in Košice, and some companies are now switching to it. Many people are fed up with it, especially developers, who until now have taken a task, made it, handed it over, and didn't have to deal with any of the processes around it. But because the Scrum Master showed the benefits and admitted that it is simply impossible to introduce Scrum hard because this alone is not agile. Still, it is necessary to introduce some agile management methods that will be effective for the team and the customer. It meant being flexible towards the client, i.e., the customer. He told the group that he chose Scrum because he saw the benefits. For example, in the Daily Scrums, he saw the benefits in planning, saw the benefits in the fact that it relieves the team of communication with the customer, saw the benefits of the Product Owner that he writes down the User Story and the team he just adds that they will already have these things, he saw the benefits in that our team will grow, the amount of work will be more significant, etc.

The retrospective was also resolved because not everything in the team always went as it should, and the Scrum Master wanted to help the team. He needed to write it down somewhere and the whole team for it. When he had outputs, he knew how to do something with them. He said two sentences, and the team was already listening. Because it was not ordered, but it was something that he wanted to do for the Scrum team. That was the role of the Scrum Master, to be human, explain everything, and lead.

At the end of each sprint, the Scrum Master's task was to prepare an exciting presentation and lead meetings such as Sprint Review and Sprint Retrospective. It was essential to know who felt how during the sprint so that he could change it in the next sprint. Not a single Retrospective, it turned out that anyone was disappointed or frustrated by the given sprint. Mostly it was either neutral or the team was satisfied. The main goal of the Retrospective is to answer three essential questions.

The first question is: "*What is done well?*". He wrote all the answers from the team directly into the presentation so that everyone could see it and compare it with the previous sprint. The designers managed to make a draft of the project, and the teamwork was successful. Team members constantly communicated with each other, helped each other, and were not afraid to say or ask anything. The team was greatly helped by the training, where the Scrum team learned how to proceed in case of any problems, and above all, there were no quarrels in the group. There was a perfect atmosphere, which was contributed not only by the Scrum Master but also by the whole team. He tried to motivate them all the time, either in their work or talking.

The second main question in the Retrospective was, "*What didn't work for us?*". The main and probably the most significant long-term problem was communication with Tritius. Even so, the Scrum Master always tried to solve this problem, especially to solve it as soon as possible. But it was not always easy. Sometimes Tritius did not answer the question directly, and our requests could not always be fulfilled. Moreover, this new technology did not suit us due to the lengthy creation of API protocols and the like.

The last point of the Retrospective is the third question, i.e., "*What needs to be improved?*". Improving communication in the team and in contact with Tritium is necessary. One of the possible risks that could have affected the project was that access would not be obtained.

4. RESULTS AND DISCUSSION

In the calendar year 2021, a team was created for the Book Avatar project, in which the mobile application development took place using the agile Scrum framework. In this part, the impact of the implementation of the agile framework on the development of a mobile application for the library is evaluated from three points of view:

- Progress of sprints during the project. Application features. Problems during the project.
- What were the tasks of the Scrum Master in the Book Avatar project?
- Our recommendations result from the implementation of the project.

4.1 Progress of sprints during the project

One sprint should not be longer than one month and shorter than one week. The length of the sprint was set to 2 weeks, i.e., the most common sprint length. A total of ten sprints had to be performed. The Sprint was divided into four ceremonies: Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, and Sprint Retrospective. The sprint alignment occurred in the 3rd sprint, which means that the first two sprints did not end as expected, unlike all other sprints. Only the design was developed for the first three sprints, but from the 4th sprint, the developers started working on the mobile application development. The project team started working on the highest priority tasks and then continued with the lower priority tasks. So, in the 4th sprint, the developers developed the Reader Login to the application and the New Reader Registration; in the 5th sprint they developed the Reader's Loans and Borrowing History; in the 6th sprint, they created the option of Reservations; in the 7th sprint the Availability of the work in the library, in the 8th sprint Searching for books, in 9. Filtering records, and in the last 10th sprint, they created Reviews, i.e., evaluation of books.

Features that the team managed to make and are the content of the application:

- login,
- book borrowing,
- history of book borrowing,
- favorite books,
- recommended similar books,
- book search filter,
- overview of events,
- frequently asked Questions.

During the entire course of the project, there was only one problem in the team. The problem was the team members' problem; he lost motivation and felt that not every member was fulfilling his role in the group. He solved this problem by adding another meeting in the form of a Daily Standup, where he asked each team member to show their work from the day before our meeting and then say or show the work they were going to do on the day of the meeting. It turned out that each of the team members performed their tasks honestly. He tried to solve every single problem as soon as possible so that the tasks in the sprint were not simply moved to the next sprint, or he tried to eliminate the given problem if possible.

4.2 Tasks of the Scrum Master

The main activities of the Scrum Master included: teaching the team the theoretical part of Scrum in practice, preparing the schedule for the whole month ahead, planning and facilitating individual meetings, observing ceremonies, supporting and motivating the team to fulfill tasks, helping the Product Owner with maintaining unresolved tasks in the Product Backlog, preventing or removing obstacles to the team's ability to meet project goals, relieving the team of problems of a variety of nature, such as pointless meetings, communication and administration, protecting the group from disruptive external influences, and encouraging the team to grow personally and improve.

4.3 Recommendations

Based on our experience, the following recommendations are written regarding Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, and Sprint Retrospective.

During Sprint Planning, specific User stories were selected that would be done in that one sprint. This meeting served as the official start of the project and as a way to align the team's understanding of the project's goals with the actual plans and procedures. The goal of Planning was to come up with everything that needed to be done for the sprint and explain everything in 1 day or 2 hours. At this meeting, the Product Owner answered questions and said the priorities on which User Story he would most like to be worked on. Explaining the Product Owner's vision for the given sprint was essential, e.g., it is a priority from the customer side, so the Home Page is available at the end of this sprint. Then he explained what the Home page should contain. The Product Owner always explained everything to us well so that everyone on the team had the same understanding of the tasks. It did not happen that someone imagined two different things in the team under one term. It was the purpose of that planning. The group chose the tasks they could complete in the first sprint, and the team members explained them to each other in such detail that everyone understood it and that nothing overlapped. Therefore, there was a general understanding. All team members were talking about the same thing. At the same time, during the Sprint Planning, the team members divided the

tasks among themselves in the group. It means that by the end of the Planning, everyone already knew their roles and responsibilities.

Another important thing in sprint planning was the task description, which was written as a fairy tale/story (i.e., who wanted the task, what the task was supposed to do and why). The job description further included a description of the acceptance criteria. If the criteria were in line with the user's requirements, the given user story could be considered finished. They had to be written in detail so that everyone could understand them so that it was clearly defined where the end was. When this was done, the User Story was finished. The Sprint Backlog was visible and transparent to all team members. For this reason, the project team decided to use Jira Software for sprint planning.

Based on experience, the following recommendations were proposed for the next project:

- during sprint planning, team members should have tried to explain each task in as much detail as possible, including acceptance criteria;
- it should be clear and distinct when a task is completed and how a new team member can judge it, for example, how long it takes to complete this task, etc.;
- keep mandatory participation for all team members, even if, for example, there are more designers or developers on the team;
- divide individual tasks into the smallest possible parts, so that team members are more motivated to work on individual tasks, including sprints. If those team members only see, for example, five larger tasks on the board in the "To Do" column, they may not be as motivated to do the individual tasks, either in terms of the difficulty of those tasks or in terms of free time, such as those tasks, but smaller ones that only take a few minutes to complete.

The content of the Daily Scrum meeting was for the whole team to answer the following three questions: "What did I do yesterday? What will I do today?" and "Do I have a problem?". The team members needed to meet consistently at the same time in the same place, so it became a habit for them. Nothing else was discussed at our Daily Scrum. If there were any problems in the team, I solved them from the position of Scrum Master. Team members talked about problems right from the start as they arose. The group communicated nonstop.

The primary goal was to align the team with updates, progress, challenges, and next steps. The entire project team had to know who was doing what. Not because of control but because the development is fast, five months went by like water. There were many tasks and questions, and everyone just needed to know what everyone was doing so that the group members could function as one team; since there are no individuals in Scrum, everyone pulls together. The Scrum Master was interested in the problems, and the team as developers was interested in who did yesterday and what they will do today. First, the design was done, and then the programming started. First, the backend was programmed, and then the frontend (i.e., the frontend was connected to the backend). It often happens that there is some discrepancy, that the frontendist waits behind the design or the backendist wait behind the design, then the frontendist stays behind the backendist; simply these dependencies and so on, then they are more visible if the team participates in those Daily Scrums. In our case, there was no need to wait for the design. The result of those Daily Scrums was a list of all the problems that could be solved from the Scrum Master position. One of the critical responsibilities of the Scrum Master was to be aware of the status of the project at any given time and to ensure that others were informed or knew where to find the latest information.

During this meeting, a task update status was discussed in the team, where members discussed the status of the most urgent tasks, how many tasks have been completed, how many tasks are left unfinished, and the schedule's status. There was also discussed whether delays occurred, what was not happening according to the plan, or whether the pace of solving individual tasks was being followed. Further, current and expected changes, risks, resource issues, supplier issues, etc., were discussed. The status meeting was an essential project tool that kept the project on track.

For the next project, it is recommended that the other Scrum Masters use a relatively fixed schedule for this meeting and stick to the scheduled time. A fixed schedule will keep the team engaged. These status meetings would be maintained regularly. If Daily Scrums are routinely organized, these meetings will be beneficial because they will allow recognizing milestones, sharing information, and expressing concerns to the Scrum Team. From the project solution knowledge, it is recommended to organize these meetings every day, as it is written in Scrum, so that it does not happen that some members feel that not everyone is doing their work. There was a problem in this project because some team members felt that not everyone was doing their job in their position. This problem was solved by requiring all team members to post daily in Slack, where a group was created. In Slack, the activities of individual team members from the previous day were recorded, as well as what was done on the current day, and problems, if any, were also recorded there. If they knew how to document it, they uploaded the file or photo to our Slack group. That was enough to solve the problem.

The Sprint Review was a meeting at the end of each sprint in which the entire team (i.e., Product Owner, Scrum Master, and Development team) participated. The customer, that is, the client, was also invited. It was the only meeting where the customer had to come, and he needed to be there. We, as the Scrum Master, welcomed the customer, then the Product Owner presented to him what was done during the sprint. The essence was to show what worked for us. At the end of the meeting, the Scrum Master asked what the customer liked or didn't like and collected feedback (i.e., the most important thing the project team could get).

For further projects, a recommendation was made that the Scrum Master, together with the Product Owner, prepare, for example, a presentation in PowerPoint, where there would be graphs and examples of increments, i.e., parts of the products they created together with the Scrum team. Till now, they preferred to make a live demonstration of the product and its functions. But, again, this will reflect their control and expert knowledge of the product.

There is no better tool for reflection and ensuring continuous improvement than conducting a Sprint Retrospective. It was an internal meeting where the project team tried to find improvements to their processes (e.g., a discussion about using another programming language to improve the implementation of tasks, etc.). It was investigated which procedures should be continued and which could be improved. The meeting helped the team to get feedback about the whole research group, both from a professional and personal point of view (i.e., whether the team members worked well together, the meetings that were held were sufficient, the team members shared enough information, the technologies that the team had at their disposal were not outdated, the information provided did not cause any problems, or how things could be done better).

The Scrum Master listened to it all, found out the possibilities, and most of all, acted. The Scrum Master built a culture in his team, strived for continuous improvement, enabled team members to understand different perspectives within the Scrum team and thus better understand each other, facilitated collaboration, and increased

team productivity. He asked for feedback on any aspect of the project, from planning, implementation, communication, and team dynamics. When the team saw the response that the Scrum Master or Product Owner wanted to help the team, it helped morale, speeded up development, and there were much fewer conflicts in the group. It wasn't a problem if something couldn't be solved, but it was also good from a Scrum Master's or Product Owner's point of view not to promise something they couldn't deliver. It was still necessary to explain everything to the team and say why not. They didn't say no and didn't turn on their heels and leave, but they always tried to give the team reasonable reasons. If they gave reasons to the team, they were more willing to listen. No one listened to them if they had just ordered something from the group. So everything still had to be justified. It helped improve communication and teamwork significantly. Also, this was true for any ceremony. They always asked the team why they were going to do the given ceremony, the benefit of the given ceremony, and so on.

Under no circumstances was the customer present at this meeting, only the team (i.e., including the Scrum Master, Product Owner, designers, and developers). The Scrum Master always led this meeting. The content of this meeting was to ask two questions: "what was good?" and "what could be done differently" (i.e., he never asked what was wrong). It was important that everyone could express themselves.

Nevertheless, when one or more issues are found in the Scrum Team during the Sprint Retrospective, it is recommended that the discussed change be made anyway. Because then people will not want to participate in retrospectives if they feel that their feedback is not fully considered and implemented. Based on the knowledge gained, it is also recommended that Scrum Masters explain all their actions. When you tell the team that every day at 8:00 a.m., you will have a meeting for 15 minutes and nothing more, half of the people will fall asleep, and the other half will not. But if you explain why it is like that, you give them the possibility that you will somehow change it if it doesn't work. As a result, the team will be more willing to try and do it.

5. CONCLUSIONS

Based on innovation in the field of libraries and the introduction of digital products, the Scrum framework was implemented in practice, i.e., in the Book Avatar project to develop a mobile application for the Jan Bocatío Public Library. This application simplifies and streamlines the process of borrowing books. With the help of the mobile application, the library can get closer to the readers of the books and news about events, new books, book reservations, and their subsequent borrowing.

The paper described the process of implementing the agile Scrum framework into the Book Avatar project for developing a mobile application and the team's satisfaction with the implementation. It was examined whether the team was motivated enough, how problems were solved in the group or how the team was satisfied with the set number of meetings during the sprints (i.e., the project duration). In addition, an evaluation was made of the optimal sprint setup, whether these setups were sufficient or not, and how satisfied the library was with the application.

Based on our experience from the point of view of the Scrum Master, Scrum ceremonies are described when the project can fail due to various errors and ways to prevent these errors.

Based on the evaluation of individual ceremonies (from individual sprints) with the implementation of the agile framework in the team, it is desirable to follow the rules for all ceremonies in other projects. For example, for one of the following projects, it is necessary to prepare a schedule with individual ceremonies, an exact time frame, and an agenda and ensure that the team is motivated, tasks will be done and completed on time, and the project will not be delayed. No other problems will arise, as in this Book Avatar project.

In the following research, it would be appropriate to supplement the mobile application with the following functions: Reading challenges (challenges) for greater reader motivation, Online pass in the application (using a barcode or QR code), Ranking of the most read books (in general), News, possibility to set the application's day or night mode (light or dark appearance of the application), Book reservation or document, Setting notifications and the opportunity to download the application also via the iOS operating system.

It is about the first library application in Slovakia, owned by the Jan Bocatia Public Library. The application was named Bookatus by combining the words "Book" and the "Bocatus" part of the library name. It's a natural but apt name for that. The project turned out successfully and was handed over on time. The client, the Public Library of Jan Bocatia, was satisfied with this application. Unfortunately, the application cannot be downloaded through the Store (Google Play) yet, as it has not yet been officially launched. The official launch date of the app is tentatively scheduled for March 2024.

References

1. KOLLNIG, K.; SHUBA, A.; BINNS, R.; KLEEK, M.V.; SHADBOLT, N. *Are iPhones Really Better for Privacy? A Comparative Study of iOS and Android Apps*; arXiv:2109.13722v4, 2021. Dostupné z: <https://doi.org/10.2478/popets-2022-0033>
2. LEITH, D.J. *Measuring the Data iOS and Android Send to Apple and Google; Mobile Handset Privacy*; International Conference on Security and Privacy in Communication Systems, 2021. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-030-90022-9_12
3. ANGGREAINY, M.S.; SULAIMAN, A.P.; MATHEW, C.; TIRTA, K.E. *Approach to Problem Solving and Its Relation to the Scrum and Agile Software Development Method; Task Management*; Computer Science Department, School of Computer Science, Bina Nusantara University, Indonesia; Jurnal Ilmiah KOMPUTASI, 2021, Volume 20, No: 4. Dostupné z: <https://doi.org/10.32409/jikstik.20.4.2871>
4. JÚNIOR, P.S.S.; BARCELLOS, M.P.; DE ALMEIDA FALBO, R.; ALMEIDA, J.P.A. *From a Scrum Reference Ontology to the Integration of Applications for Data-Driven Software Development*; Information and Software Technology, 2021, Volume 136. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2021.106570>
5. JONDYA, A.G.; ANWAR, H.I.; HERMAWAN, M.R.; DERU, T.A. *A Fantasy Puzzle Adventure Game with An Approach to Agile by Applying Game-Scrum Methodology*; Developing "EMBER"; JURNAL EMACS (Engineering, Mathematics, and Computer Science), 2022, Vol.4, No.2. Dostupné z: <https://doi.org/10.21512/emacsjournal.v4i2.8428>
6. ALAZZAM, M.B.; ALASSERY, F.; ALMULIHI, A. *Development of a Mobile Application for Interaction between Patients and Doctors in Rural Populations*; Hindawi, Mobile Information Systems, 2021. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2021/5006151>
7. GOMERO-FANNY, V.; BENGY, A.R.; ANDRADE-ARENAS, L. *Prototype of Web System for Organizations Dedicated to e-Commerce under the SCRUM Methodology*; (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2021, Vol. 12, No. 11. Dostupné z: <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0121189>
8. CANEDO, E.D.; CERQUEIRA, A.J.; PAPADOPOLIS, A.V.; DE ARAUJO, A.P.F. *Application of Design Thinking for Requirements Elicitation in Mobile Applications*; Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences, 2020.
9. SETIAWAN, R.; SUPRIATNA, A.D.; HUDAWIGUNA, S.; ROJI, F.F. *Electronic culinary reservations based on Android with the Scrum methodology and Firebase database*; IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2021. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1098/5/052091>
10. FITRIANA, G.F.; PRASETYO, N.A. *Rice Planting Calendar Application Development using Scrum*; Indonesia; IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems), 2022, Vol.16, No.2. Dostupné z: <https://doi.org/10.22146/ijccs.70155>
11. CHANDRA, A.Y.; PRASETYANINGRUM, P.T.; SURIA, O. *Virtual reality mobile application development with scrum framework as a new media in learning English*; Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Bantul, Indonesia, 2021, Vol. 15, No. 8. Dostupné z: <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i08.19923>
12. RAMOS-ROMERO, A.; GARCIA-YATACO, B.; ANDRADE-ARENAS, L. *Mobile Application Design with IoT for Environmental Pollution Awareness*; Facultad de Ciencias e Ingeniería; (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2021, Vol. 12, No. 1. Dostupné z: <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120165>
13. SAMA, H.; DARVIN, D. *Developing Fixher Using Scrum Model*. Information System Study Program; Universitas Internasional Batam; Journal of Information System and Technology, 2021, Vol.02, No. 02.
14. AKLANI, S.A.; LIM, D. *Mobile-based donation application design and development using the SCRUM method*. Faculty of Information System, University Internasional Batam, 2022.
15. SIAHAAN, M.; BIMANTORO, A. *Design, and development of useful item donation applications with SCRUM method*. Faculty of Information System, University Internasional Batam, 2022.
16. AGUIRRE, J.F.L.; ANDRADE-ARENAS, L. *Geolocation Mobile Application to Create New Routes for Cyclists*. University of Sciences and Humanities, Faculty of Sciences and Engineering, Lima Peru; (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2022, Vol. 13, No. 2. Dostupné z: <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130280>
17. IMRON, A.S.; RAHARJO, T.; HARDIAN, B.; SIMANUNGKALIT, T. *A case study at poultry startup in Indonesia; Gamification to improve scrum adoption*; Universitas Indonesia, Department of Information Technology, Jakarta, Indonesia, 2022, Vol. 100, No. 20.
18. MAYOR, J.; LÓPEZ-FERNÁNDEZ, D. *Virtual Reality Serious Video Game to Learn Scrum; Scrum VR*; Departamento de Sistemas Informáticos. Spain, Applied Sciences, 2021. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/app11199015>
19. BOZA-CHUA, A.; GABRIEL-GONZALES, K.; ANDRADE-ARENAS, L. *Implementation of a Mobile Application for Blind Students; Inclusive Education*; (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2021, Vol.12, No. 11. Dostupné z: <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0121189>
20. IPARRAGUIRRE-VILLANUEVA, O.; SIERRA-LIÑAN, F.; CABANILLAS-CARBONELL, M. *Location-based Mobile Application for Blood Donor Search*; (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2022,

- Vol. 13, No. 4. Dostupné z: <https://doi.org/10.14569/IJACS.A.2022.0130418>
21. ASHARI, I.F.; ZUHDI, M.F.; GAGAMAN, M.T.; DENIRA S.T. *Kolepa Mobile Application Development Based on Android Using SCRUM Method*; Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC), 2022, Vol.6, No.1.
 22. LEON-AYALA, R.; GOMEZ-CORTEZ, G.; ANDRADE-ARENAS, L. *Mobile Application Aimed at Older Adults to Increase Cognitive Capacity*; (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2021, Vol. 12, No. 12. Dostupné z: <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0121297>
 23. SENTOSA, J.; MAHARINA, M.; ZONYFAR, C. *E-Ticketing System and Integration with Third Parties Scrum-Based; Technical Information*, STIMIK Likmi, Universitas Buana Perjuangan Karawang, 2021, Vol.2 No.2.
 24. MORANDINI M.; COLETI, T.A.; OLIVEIRA, E. JR.; CORRÊA, P.L.P. *A survey for analyzing results for development teams; Considerations about the efficiency and sufficiency of the utilization of the Scrum methodology*; Computer Science Review, Brazil, 2021, Volume 39. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100314>
 25. YOUNUS, A.M.; ABUMANDIL, M. *Evaluating the role of scrum methodology for risk management in information technology enterprises*; Journal of Information Technology and Computing, 2021, Volume 2. Dostupné z: <https://doi.org/10.48185/jitc.v2i1.159>
 26. CARBONE, R.; BARONE, S.; BARBARESCHI, M.; CASOLA V. *Agile Development in Safety-Critical Software Systems; Scrum for Safety*; International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, 2021. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-030-85347-1_10
 27. KOMAR, O.A.; CHUCHALINA, Y.M.; KRAMARENKO, A.N.; TORCHYNSKA, T.A.; SHEVCHUK, I.V. *Agile Approach in Training Future Primary School Teachers for Resolving Complex Pedagogical Situation*; International Electronic Journal of Elementary Education, 2021, Volume 13. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-030-85347-1_10
 28. ROCHA, M.; BARBOSA, E.; GONZALEZ, C. *Agile Management for Industrial Engineering Capstone Projects – Overcoming the COVID-19 challenge*; Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Monterrey, Mexico, 2021.
 29. ORLOV, E.V.; ROGULENKO, T.M.; SMOLYAKOV, O.A.; OSHOVSKAYA, N.V.; ZVORYKINA, T.I.; ROSTANETS, V.G.; DYUNDI, E.P. *Comparative Analysis of the Use of Kanban and Scrum Methodologies in IT Projects*; Universal Journal of Accounting and Finance, 2021. Dostupné z: <https://doi.org/10.13189/ujaf.2021.090415>
 30. HAVAZÍK, O.; PAVLÍČKOVÁ, P.; RYDVAL, J. *Agile Game in Practice*; International Workshop on Model-Driven Organizational and Business Agility, 2022. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-031-17728-6_3

GRANT journal

◇ Průmysl
◇ Industry

Príprava a stanovenie vlastností termoelektrických materiálov na báze SNSE

František Mihok¹
Karel Saksl²

¹ Ústav materiálového výskumu SAV v.v.i.; Watsonova 47 04001 Košice Slovensko; fmihok@saske.sk

² Fakulta materiálov metalurgie a recyklácie TUKE; Letná 1/9, 042 00 Košice; karel.saksl@tuke.sk

Grant: 2/0039/22

Název grantu: VEGA

Oborové zamčrení: JJ - Ostatní materiály

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Termoelektrické generátory predstavujú unikátnu možnosť ako zlepšiť energetický manažment. Moduly sú vyrobené zo špecializovaných materiálov z termoelektrickými vlastnosťami a predstavujú cenovo dostupné, jednoduché, ľahké na údržbu a reverzibilné riešenie ako narábať s energiou prebytkového tepla. Moduly pozostávajú z mnohých párov N a P polovodičov zapojených v sérii. Zariadenia sú veľmi flexibilné v ich použití ako ohrievacie, chladiace alebo elektrinu generujúce zariadenia na základe Peltierovho a Seebeckovho efektu. Hlavnou nevýhodou termoelektrických modulov je ich nízka efektívnosť. Avšak, nové materiály s výrazne zlepšenou účinnosťou zmeny tepelnej energie na elektrickú vzbudili nový vedecký a komerčný záujem o tieto materiály. Cieľom tohto príspevku je pripraviť nový spoľahlivý postup ako merať termoelektrické parametre, najmä Seebeckov koeficient a elektrickú vodivosť. Komerčné riešenia vyžadujú nemalé investície. Naše riešenie je vďaka 3D tlači cenovo dostupné a reprodukovateľné. Zároveň naša metóda využíva veľké množstvo referenčných materiálov pre zabezpečenie presnosti v širokých meraných rozsahoch. Materiály, na báze SnSe zliatiny, opísané v tomto príspevku predstavujú ideálny materiál pre prípravu termoelektrických modulov. Pomocou malého množstva prímiesí vieme získať polovodič typu P aj N. Vďaka tomu majú oba materiály veľmi podobné mechanické, fyzikálne a chemické vlastnosti. Účinnosť týchto materiálov je taktiež adekvátna na pomery termoelektrických materiálov

Kľúčová slova termoelektrický materiál, polovodič, Seebeckov koeficient

1. TERMOELEKTRICKÉ EFEKTY A MATERIÁLY

S rastúcou populáciou postupne narastajú aj jej energetické nároky. Zároveň spotreba energie modernej spoločnosti rastie. Obnoviteľné zdroje energie a efektívny energetický manažment sú nevyhnutné pre dosiahnutie energetických nárokov bez ďalšieho ničenia životného prostredia našej planéty. Termoelektrické materiály predstavujú významný článok pre spracovanie prebytkovej tepelnej energie pri výrobných, transportných ale aj iných procesoch. Termoelektrické generátory vyrobené z týchto materiálov môžu byť montované takmer kdekoľvek kde vzniká teplotný gradient. Avšak účinnosť termoelektrických generátorov sa v dnešnej dobe pohybuje okolo 5-20%. Zároveň zariadenia s vysokou účinnosťou často

využívajú drahé, málo dostupné a toxické kovy. Preto je potrebné aby sa materiálový výskum v tejto oblasti aj naďalej vyvíjal a hľadali sa nové účinnejšie a cenovo dostupnejšie materiály. Materiály s možnosťou uplatnenia v širších spektrách teplotných gradientov zároveň umožnia efektívnejšie fungovanie nových procesov. Vzniknuté termoelektrické zariadenia sú veľmi jednoduché na prevádzku a údržbu.

Termoelektrický efekt ako prvý opísal Thomas Johann Seebeck v 19. storočí. Seebeckov koeficient alebo termovýkon opisuje vzťah medzi teplotným gradientom a vzniknutým potenciálom.

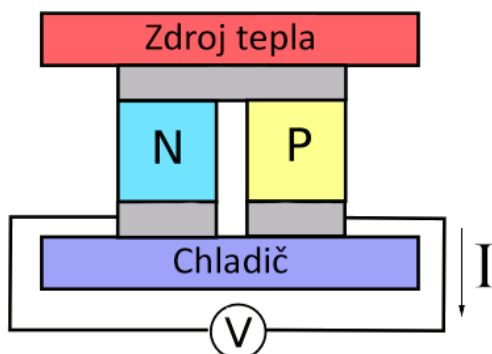
$$V = \alpha(T_h - T_c) \quad (1)$$

Kde V predstavuje potenciálový rozdiel, α Seebeckov koeficient a T_h, T_c teploty na horúcom a studenom konci. O pár rokov neskôr J.C.A. Peltier pozoroval, že pri prechode prúdu systémom pozostávajúcim z 2 rozdielnych kovov dochádzalo k ohrievaniu jednej a ochladzovaniu druhej strany. Vzťah medzi oboma pozorovaniami bol neskôr vysvetlený a komplexne opísaný lordom Kelvinom. Aktuálne dostupné termomateriály dosahujú len nízke hodnoty účinnosti konverzie: 5-20% (solárne články ~40%). Účinnosť termoelektrických materiálov vieme definovať s použitím bezrozmernej veličiny ZT podľa vzťahu:

$$ZT = \frac{\alpha^2 \sigma}{\kappa} T \quad (2)$$

Kde α predstavuje Seebeckov koeficient, σ je elektrická vodivosť, T je absolútna teplota a κ je tepelná vodivosť. Z tejto rovnice vyplýva, že ideálny termoelektrický materiál má vysoké hodnoty Seebeckovho koeficientu a elektrickej vodivosti a nízke hodnoty tepelnej vodivosti. Typicky tieto podmienky najlepšie spĺňajú polovodiče.

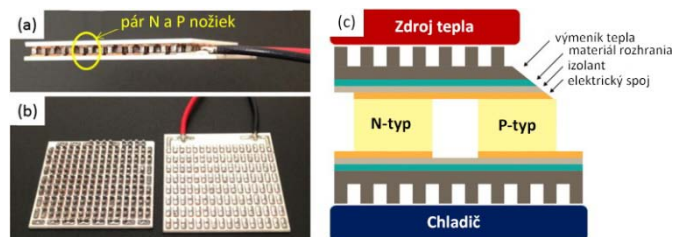
Bežné termoelektrické zariadenie pozostáva z dvoch polovodičov. Jeden polovodič typu N a jeden typu P. Tieto polovodiče sú prepojené v sérii (Obrázok 1). Po vložení teplotného gradientu na zariadenie dochádza k pohybu elektrónov medzi polovodičmi a tým k vzniku prúdu.



Obrázok 1 Schéma fungovania termočlánku

Typický potenciálový rozdiel vznikajúci na jednom N-P je na úrovni mV až μ V. V komerčných termočlánkoch sú preto zapojené desiatky až stovky párov aby bolo možné získať bežný pracovný potenciál 3,33; 5; 9; 12 V a iné (Obrázok 2).

Termoelektrické materiály sa už dlhé roky využívajú v RTG (rádioaktívny termoelektrický generátor), ktorými sú poháňané mnohé vesmírne sondy. Na toto využitie ich predurčuje ich jednoduchosť a možnosť bezúdržbového chodu. Automobilky experimentujú s prídavkom termoelektrických generátorov na výfukové systémy automobilov. Malé množstvá elektrickej energie je možné generovať aj z teplotného gradientu medzi ľudským telom a okolím čo je postačujúce na poháňanie jednoduchých senzorických zariadení alebo napr. hodínok. Ako zdroj tepla je možné využiť aj solárnu energiu ako ekologický spôsob generovania elektrickej energie. Okrem teplotných a elektrických konverzií je možné termoelektriká využiť aj na presné meranie teploty [1].



Obrázok 2 Schéma komerčne dostupného termočlánku; a) znázornenie páru N, P nožík; b) rozobratý termočlánok; c) schéma komerčného termočlánku [2]

2. PODMIENKY EXPERIMENTU

Ako vyplýva z rovnice 2 Seebeckov koeficient a elektrická vodivosť predstavujú potrebné parametre na kvalitatívne vyhodnotenie termoelektrického materiálu. Pri meraniach Seebeckovho koeficientu je potrebné mať materiál zapojený do elektrického okruhu na dvoch miestach. V prípade elektrickej vodivosti je kvôli presnosti potrebné zapojenie na štyroch miestach. V prípade použitia materiálov vo forme tyčinky to nepredstavuje problém. Mnohé termoelektrické materiály je ale potrebné pripravovať rôznymi lisovacími spôsobmi kedy vznikajú diskové materiály. Tieto disky je možné rezať do formy tyčínok ale tento proces je zdĺhavý a často nevhodný kvôli krehkosti mnohých termoelektrických materiálov. Termoelektrické materiály sa ešte zvyknú pripravovať vo forme tenkých filmov. Tieto materiály avšak vyžadujú špeciálne metódy s veľmi presnou reguláciou teploty ako napr. TPS „hot disk Transient Plane Source“. Táto metóda je bežne dostupná iba v komerčných zariadeniach a nie je jednoducho napodobiteľná.

J. de Boor a kolektív navrhli systém na meranie elektrickej vodivosti v ktorom je možné použiť aj diskové vzorky. Avšak na zistenie skutočnej vodivosti materiálu ρ z nameranej vodivosti R je potrebné brať do úvahy GCF (geometrický korekčný faktor):

$$\rho = R \cdot GCF \quad (3)$$

V prípade použitia tyčínok alebo drôtov je tento GCF vyjadrený ako:

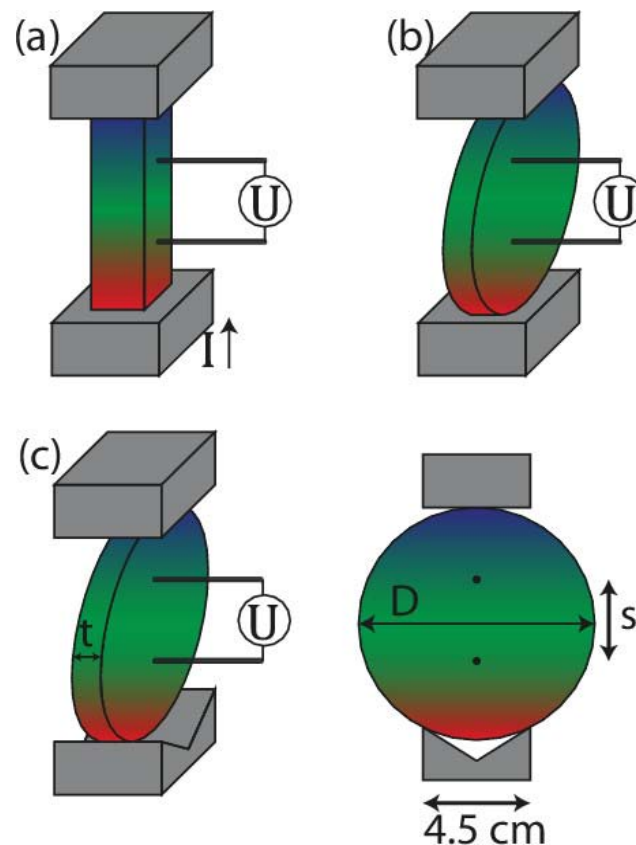
$$GCF_{tyč} = \frac{A}{s} \quad (4)$$

Kde A predstavuje plochu prierezu tyče a s vzdialenosť bodov na ktorých je meraní potenciál. S použitím diskov je rovnica pre GCF zložitejšia:

$$\frac{GCF}{t} = \frac{1 + A_1 \ln D + A_2 \ln s}{A_3 + A_4 \ln D + A_5 \ln s} \quad (5)$$

Kde t predstavuje hrúbku disku, D priemer disku a A_{1-4} parametre. Ako ideálne pre disky s priemerom 10 – 25,4 mm sa ukázali parametre [3]:

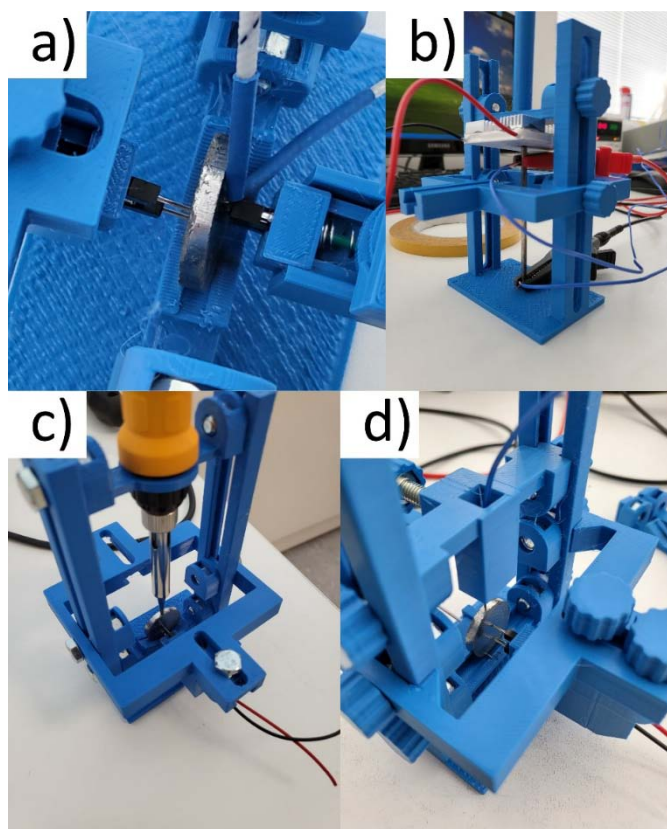
$$A_1 = 0,7403; A_2 = 1,0390; A_3 = 1,1228; A_4 = -0,2955; A_5 = 0,1622$$



Obrázok 3 Schéma systému na meranie elektrickej vodivosti podľa J. de Boora; a) meraná vzorka - tyčinka; b,c) meraná vzorka - disk [3]

Na základe systému navrhovaného J. de Boorom (Obrázok 1) sme pripravili našu verziu systému. Celý systém bol navrhnutý pomocou CAD programov. CAD modely boli vyhotovené na 3D tlačiarňi a na spájanie modulov boli použité bežné metrické skrutky. Celý systém bol navrhnutý tak aby mohol fungovať modulárne. Prvou výhodou tohto modulárneho prístupu je možnosť merať priamo na systéme aj Seebeckov koeficient a nie je len elektrická vodivosť. Na vzorku je možné napojiť rôzne meracie sondy v hornej a dolnej polohe a na

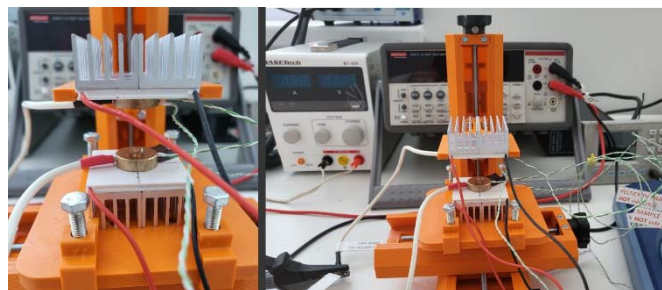
krhových plochách z oboch strán. Vďaka modularite systému je možné na ohrev, ktorý je potrebný pri meraniach Seebeckovho koeficientu, využívať rôzne zdroje tepla ako spájkovací hrot, termoelektrický generátor, výkonové odpory a iné výhrevné telesá. Okrem diskových vzoriek dokáže systém pracovať aj s tyčinkovitými vzorkami, ktoré predstavujú druhy najtypickejší tvar termoelektrických materiálov. Na zmenu medzi meranými veličinami je potrebné na systéme vykonávať väčšie množstvo zmien keďže uchytenie vzorky je rozdielne. Systém umožňuje vykonávať presnejšie merania počas dlhšej doby a s väčšou možnosťou regulácie teploty. Celková modularita umožňuje jednoducho zakomponovať nové tvary meraných vzoriek a zároveň šetrí celkové množstvo potrebného materiálu. Hlavnou nevýhodou systému je výrobný materiál. Plastu typu PLA sa radikálne mechanické vlastnosti pri $\sim 65^{\circ}\text{C}$. Tým pádom nie je možné systém využívať na merania pri teplotách vyšších ako 55°C (Obrázok 2).



Obrázok 2 3D vytlačný systém na meranie parametrov termoelektrických materiálov; a) mód merania Seebeckovho koeficientu; b) mód merania s tyčinkou; c) mód merania s použitím spájkovacieho hrotu; d) mód merania elektrickej vodivosti

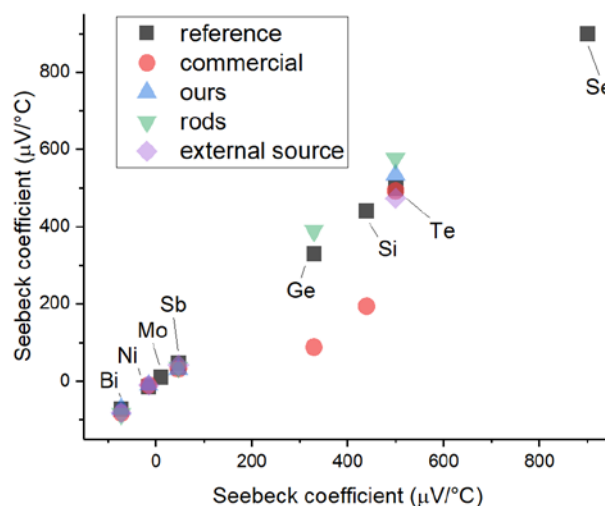
Na základe poznatkov a skúseností získaných počas meraní na aparátúre sme pripravili jej novú vylepšenú verziu THEMA (THERmoElectric Measuring Apparatus). Táto verzia znížila celkovú modularitu systému na úkor stabilnejšieho uchytenia vzoriek a celkové zjednodušenia manipulácie a práce. V tejto verzii bolo taktiež priamo zakomponované, okrem ohrevu, aj chladenie. To sa ukázalo ako nevyhnuté pre stabilitu a opakovateľnosť meraní. Nová verzia umožňuje oveľa jednoduchšiu manipuláciu so vzorkami pričom zachováva možnosť merať vzorky rôznych tvarov. To je sprostredkované najmä novým typom držiaku vzoriek. Tento držiak zároveň slúži na zber dát o potenciály a teplote na vzorke (Obrázok 3). Teplota je tradične meraná s použitím termočlánkov typu K. Použité, ale môžu byť aj iné typy termočlánkov, termistorov a termovízy rovnako ako v prípade pôvodnej aparátúry. Zber

teplotných dát prebieha pomocou dataloggera (Pico Technology TC-08, UK). Údaje o potenciály sú zaznamenávané pomocou multimetra (Keithley 2100, USA). Na monitoring, spájanie a prvotné vyhodnotenie zbieraných dát sme pripravili vlastný Python program.



Obrázok 3 Aparatúra THEMA; držiaky vzoriek viditeľné vľavo

Kalibrácia celej aparátúry prebiehala na materiáloch so známymi hodnotami Seebeckovho koeficientu. Pôvodne sme si tieto materiály pripravili sami avšak pri niektorých sme pozorovali vysoké odchýlky. Po zaobstaraní vysoko-čistých materiálov v diskovej podobe sme aparátúru kalibrovali znova s rovnakých výsledok. Na základe toho spochybňujeme tabuľkové hodnoty pre niektoré materiály, ktoré sa môžu vyskytovať vo viacerých podobách na základe spôsobu ich prípravy napr. kremík. Málo vodivé materiály sa ukázali ako problematické pre meranie Seebeckovho koeficientu, kvôli limitáciám multimetra. Niektoré málo vodivé materiály sme dokázali zmerať potom čo sme do systému priviedli napätie z externého zdroja. Selén a molybdén sa nám nepodarilo zmerať ani týmto spôsobom (Obrázok 4). Pri meraní skúmaných materiálov je na dáta aplikovaná korekcia získaná na základe meraní referenčných materiálov. Táto lineárna korekcia v sebe zahŕňa špecifiká nášho spôsobu merania a našej aparátúry (prechodové odpory aparátúry, tepelné kapacity držiakov, odvod tepla cez sondy a iné).

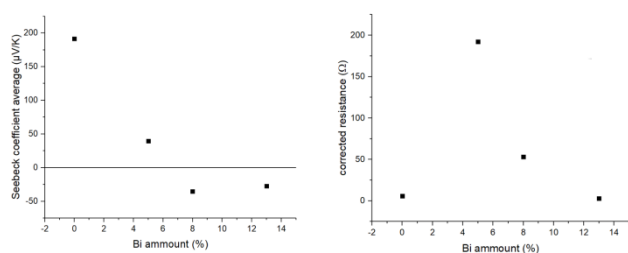


Obrázok 4 Porovnanie referenčných a hodnôt nameraných na aparátúre THEMA; vzorky v tvare diskov (commercial, ours), tyčiek (rods) a s použitím externého zdroja (external source)

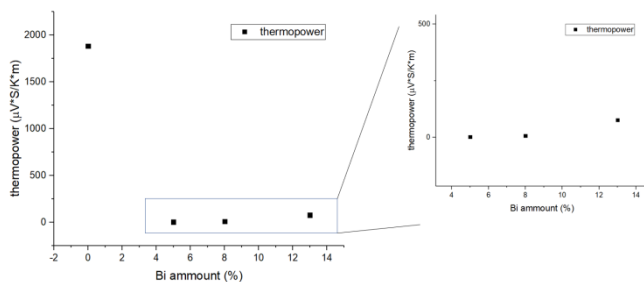
Ako prvotné termoelektrické materiály na preskúmanie sme si vybrali zliatinu SnSe. Bolo zistené, že nízke množstvá dopantu Sb zmenia zliatinu na polovodič typu N z pôvodného P [4]. Na základe toho sme sa rozhodli tieto zliatiny pripraviť. Zliatiny sme pripravovali z čistých prvkov zmiešaním v požadovaných pomeroch a tavením pri 500°C po dobu 12 hodín. Získané taveniny sme

rozdrvili a pomocou SPS (Spark Plasma Sintering) sme vyrobili disky s priemerom 20 mm. Na týchto diskoch sme sa pokúsili zmerať Seebeckove koeficienty avšak sme získavali rádovo odlišné hodnoty, ale polarita materiálov bola rovnaká ako v prípade originálneho článku. To nás podnietilo k vytvoreniu si vlastného pokročilejšieho postupu na meranie termoelektrických vlastností. S použitím najnovšej verzie aparátúry THEMA sme získali hodnoty Seebeckovho koeficientu v správnych rádoch, ale polarita na vzorkách typu N sa zmenila na P.

Ako následný dopant sme si vybrali Bi. Podobne ako v prípade Sb sme dúfali, že sa nám podarí pripraviť zliatiny vykazujúce rôznu polaritu na základe množstva dopantu. Celý proces prípravy bol rovnaký. Podrvené prášky sme najskôr skúmali EDX metódou aby sme overili chemické zloženie. Následne sme vykonali XRD analýzu, ktorá nám potvrdila prítomnosť SnSe zliatiny s miernym posunom peakov. Tieto posuny prináležia vplyvu dopantu na celkovú štruktúru materiálu. Počas spekania v SPS bola použitá nová forma aby sme predišli kontaminácii s Sb. Pripravené materiály vykazujú rôznu polaritu na základe množstva dopantu (Obrázok 7). N polovodiče ale vykazujú veľmi nízke hodnoty Seebeckovho koeficientu a tým pádom aj hodnoty „thermopower“ (Obrázok 8). Merania tepelnej vodivosti na vzorkách ešte neboli vykonané takže hodnotu ZT našich materiálov nevieme stanoviť.



Obrázok 7 Hodnoty Seebeckovho koeficientu a elektrickej vodivosti pre zliatinu $\text{Sn}_{1-x}\text{Bi}_x\text{Se}_1$



Obrázok 8 Hodnoty „thermopower“ pre zliatinu $\text{Sn}_{1-x}\text{Bi}_x\text{Se}_1$

3. ZÁVER

Systémy opísané v tejto práci umožňujú efektívne, rýchlo a presne stanoviť hodnotu Seebeckovho koeficientu a elektrickej vodivosti. Oba systémy sú cenovo a materiálne dostupné vďaka 3D tlačí. Obe aparátúry umožňujú pracovať do teplôt ~100°C a s použitím technických plastov je možné dosiahnuť teploty ~150°C. Presnosť merania sme overili s použitím 8 referenčných materiálov pričom, kvôli technickým obmedzeniam sme dokázali spoľahlivo pracovať iba so 4-mi materiálmi. Pre iné aparátúry opísané v literatúre je bežne využívaný na kalibráciu iba 1 materiál, najčastejšie Cu s veľmi nízkou hodnotou Seebeckovho koeficientu. Náš spôsob kalibrácie pokrýva široký rozsah Seebeckovho koeficientu v kladnej aj zápornej oblasti. Po navrhnutí vhodnej metodiky pre spoľahlivé meranie málo vodivých materiálov môžu byť vykonané zmeny aparátúry na zakomponovanie týchto postupov. Aparatúru v iných ohľadoch považujeme za hotovú a spoľahlivú pre merania pri izbovej teplote.

Vďaka možnosti merať vlastnosti termoelektrických materiálov sa môžeme opäť začať venovať príprave termoelektrických materiálov. Pripravené materiály na báze zliatiny SnSe dopovanej Sb sa podľa prvotných meraní tvárili ako ideálny materiál pre prípravu termoelektrických modulov. Po meraní na aparátúre THEMA sa avšak ukázalo, že očakávané polovodiče typu N sa správali ako slabé polovodiče typu P. V druhej sérii s dopantom Bi sa nám podarilo pripraviť polovodiče typu P aj N. Avšak, pripravené polovodiče typu N vykazujú veľmi nízke hodnoty Seebeckovho koeficientu a „thermopower“. Plánuje sa tomuto typu zliatiny venovať aj naďalej keďže je zložená s cenovo dostupných prvkov s výraznými termoelektrickými vlastnosťami. Hlavným zámerom pre pridávanie dopantov je získanie stabilného polovodiča typu N a takisto zvyšovanie hodnôt Seebeckovho koeficientu a elektrickej vodivosti.

Zdroje

1. M. Fejerčák, “VÝVOJ A VÝSKUM NOVÝCH TERMOELEKTRICKÝCH MATERIÁLOV,” Dizertačná práca, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Košice, 2019.
2. S. LeBlanc, “Thermoelectric generators: Linking material properties and systems engineering for waste heat recovery applications,” *Sustain. Mater. Technol.*, vol. 1–2, pp. 26–35, Dec. 2014, doi: 10.1016/j.susmat.2014.11.002.
3. J. de Boor, K. Zabrocki, J. Frohring, and E. Müller, “Electrical conductivity measurements on disk-shaped samples,” *Rev. Sci. Instrum.*, vol. 85, no. 7, p. 075104, Jul. 2014, doi: 10.1063/1.4886812.
4. C. Yamamoto et al., “Double Charge Polarity Switching in Sb-Doped SnSe with Switchable Substitution Sites,” *Adv. Funct. Mater.*, vol. 31, no. 8, p. 2008092, Feb. 2021, doi: 10.1002/adfm.202008092.

Únavová odolnost betonových mostních konstrukcí

Petr Miklas¹
Roman Šafář²

¹ ČVUT v Praze, Fakulta stavební; Thákurova 2077, 166 29 Praha 6; petr.miklas@fsv.cvut.cz

² ČVUT v Praze, Fakulta stavební; Thákurova 2077, 166 29 Praha 6; roman.safar@fsv.cvut.cz

Grant: SGS22/036/OHK1/1T/11

Název grantu: Navrhování a zesilování betonových mostů - zpřesnění a ověření vybraných postupů

Oborové zaměření: JM – Inženýrské stavitelství

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstrakt Příspěvek se zabývá únavovou odolností betonových mostů a možnostmi zpřesnění postupů pro posuzování betonu na únavu. V současné době se často stává, že betonové konstrukce - zejména železničních mostů - ve většině případů výrazně nevyhovují při posouzení betonu na únavu i přes to, že tyto konstrukce nevykazují únavová porušení - z toho je patrné, že únava betonu dosud není dostatečně prozkoumána. Příspěvek se snaží odhalit možné příčiny rozporu mezi reálným stavem konstrukcí a výsledky dosud dostupných výpočetních postupů. Jsou zde popsány účinky skutečných účinků vlakových souprav na konkrétní mostní konstrukci. Na základě dostupných poznatků příspěvek nabízí doporučení pro zpřesnění únavových posouzení betonových konstrukcí ve formě možné redukce únavového zatížení či postupu pro posouzení založeného na zpracování a přímém využití reálných Wöhlerových křivek.

Klíčová slova Wöhlerovy křivky, únava betonu, Palmgren-Minerovo pravidlo, posuzování únavy betonu

1. ÚVOD

Příspěvek se zabývá výzkumem únavové odolnosti betonových konstrukcí. Z doposud dostupných výsledků je patrné, že problematika únavové odolnosti betonových konstrukcí není dosud dostatečně prozkoumána. Toto zjištění plyne z faktu, že stávající konstrukce - zejména železničních mostů - ve většině případů při posouzení betonu na únavu výrazně nevyhovují, ačkoliv nevykazují poruchy, které by mohly s únavou betonu souviset. Proto je vhodné se touto problematikou a jejím rozvojem i nadále zabývat. V první části příspěvku je stručně popsána problematika únavové odolnosti betonových konstrukcí včetně popisu průběhu jednotlivých fází procesu únavového porušení.

Druhá část příspěvku se věnuje nejprve popisu posuzované předpjeté mostní konstrukce, poté výpočtu účinků skutečných vlakových souprav na tuto konstrukci a v závěru výpočtu spektra rozkmitů napětí v této konstrukci. V další kapitole druhé části jsou popsány výsledky provedených únavových posouzení této mostní konstrukce standardními metodami.

Třetí část se věnuje popisu a následnému využití Wöhlerových křivek z publikovaných výsledků experimentů při posuzování betonu na únavu včetně porovnání těchto křivek s dosaženými

výsledky provedených posouzení. V druhé části kapitoly jsou představeny další možnosti obdobného posouzení ve formě Goodmanových a Smithových křivek.

V poslední části tohoto příspěvku jsou představena dvě doporučení pro úpravu stávajících postupů při ověřování únavové odolnosti betonových konstrukcí. Prvním doporučením je na základě získaných výsledků stanovení ekvivalentní vlakové soupravy pro posuzování betonu na únavu, která lépe vystihuje skutečné únavové zatížení železničních mostních konstrukcí. Další možností, která bude v dalším výzkumu rovněž rozpracována, je stanovení (upřesnění) vhodného součinitele pro úpravu účinků Modelu zatížení 71 při posuzování únavy. Druhým doporučením je představení nového možného postupu pro stanovení únavové odolnosti betonu na základě využití co nejrealnějších Wöhlerových křivek. Postup je založen na využití experimentálně stanovených Wöhlerových křivek a jejich následné přípravě pro použití prostřednictvím parametrizace pomocí čtyř koeficientů. Výsledkem výpočtu je počet cyklů napětí potřebných pro únavové porušení konstrukce.

2. ÚNAVOVÁ ODOLNOST BETONU

Řešení únavové odolnosti betonových konstrukcí je komplexní problematika zabývající se na jedné straně správným stanovením odpovídajícího únavového zatížení a jeho účinků, na straně druhé se pak jedná o správné stanovení únavové odolnosti dané betonové konstrukce.

2.1 Proces únavy betonu

Únava materiálu je proces stálých změn v materiálu, který je vystaven cyklickému zatěžování. U únavy betonu hraje velkou roli oproti kovovým materiálům fakt, že se jedná o heterogenní materiál, navíc s velice rozdílným působením v tlaku a v tahu. Na únavové chování betonu mají dále vliv i další faktory, jako je dotvarování, množství trhlin, počáteční koncentrace napětí apod. Mikrotrhliny a trhliny vyskytující se v materiálu se mohou vlivem opakovaného namáhání postupně slučovat a vést až ke změně mechanických vlastností. Vlivem těchto procesů může po určitém počtu cyklů dojít ke kolapsu konstrukce i bez dosažení meze únosnosti při jednorázovém namáhání.

2.2 Vývoj působení cyklicky zatíženého betonového prvku

Proces únavy betonu se dělí do tří základních fází. Nejprve dochází k iniciaci trhlin, následně ke stabilnímu šíření trhlin a v závěrečné fázi před kolapsem k nestabilnímu šíření trhlin. První fáze iniciace trhlin představuje zhruba 10 % zatěžovacích cyklů. V této fázi dochází k vysokému nárůstu přetvoření. Druhá fáze stabilního šíření trhlin je nejdelší. Jedná se o středních zhruba 80 % zatěžovacích cyklů. Během této fáze dochází k pozvolnému rovnoměrnému nárůstu přetvoření. Během této fáze se pomalu zvětšují stávající trhliny a zároveň se tvoří trhliny nové. Třetí fáze nestabilního šíření trhlin je přibližně stejně dlouhá jako fáze první. Po ukončení této fáze ovšem dochází ke kolapsu konstrukce. Je charakterizována rychlým nárůstem přetvoření před kolapsem.

3. ÚČINKY REÁLNÝCH VLAKOVÝCH SOUPRAV

V první části této kapitoly je zde stručně popsána zkoumaná předpjatá mostní konstrukce přes Chodovskou ulici v Praze, která byla vybudována v roce 1962. Dále je zde popsán postup stanovení nejprve napětí v této nosné konstrukci během průjezdu více než 600 vlakových souprav. Dále pak výpočet spektra rozkmitů napětí. Jedná se o skutečné údaje o všech vlakových soupravách, které během jednoho měsíce (červen 2016) přes posuzovaný most přejelely. [8] Data lze považovat za reprezentativní pro celou dobu životnosti mostu.

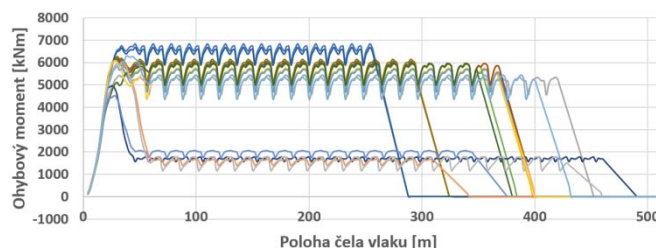
3.1 Popis posuzované mostní konstrukce

Jedná se o konstrukci z prefabrikovaných předpjatých betonových nosníků – celkem jsou v konstrukci použity čtyři komorové nosníky. Každý komorový nosník je složen ze dvou prefabrikovaných polonosníků průřezu „I“, spojených podélnou dobetonávkou horní i dolní desky. Rozpětí nosné konstrukce je 30 m. Beton prefabrikované a monolitické části této mostní konstrukce je dle dřívějšího značení druh 500 (dnes C 35/45). Nosníky jsou proměnného průřezu. Výška průřezu je uprostřed rozpětí 1750 mm a v ose uložení 1450 mm. Každý komorový nosník je předepnut pomocí 58 předpínacích kabelů. Jedná se o předpínací kabely složené z dvaceti patentovaných drátů o průměru 4,5 mm s pevností v tahu 1650 MPa. (Archivní dokumentace mostu 1960). Most byl dokončen v roce 1961 [9].

3.2 Stanovení ohybových momentů v konstrukci od skutečných vlakových souprav

Maximální a minimální hodnoty normálových napětí byly stanoveny pro nejkritičtější průřez nosné konstrukce, který se nachází v průřezu ve staničení 16 m (měřeno od čela nosníků), což je těsně vedle středu rozpětí, které je ve staničení 15 m. Nejkritičtější průřez tedy není přesně uprostřed rozpětí pole - z důvodu podélného střechovitého sklonu povrchu hlavních nosníků.

Nejprve byly stanoveny ohybové momenty během průjezdu všech těchto vlakových souprav. Z ohybových momentů byla následně vypočtena napětí v horních i dolních vláknech během celého průjezdu všech vlakových souprav. Na obr. 1 je znázorněn graf s průběhem ohybových momentů v nosné konstrukci v průřezu 16 m (nejnamáhanější průřez) při průjezdu několika celých vlakových souprav.



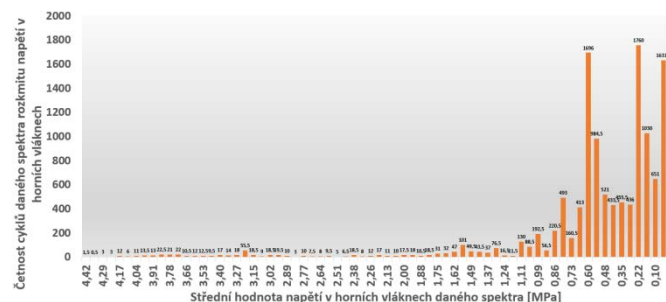
Obrázek 1: Průběh ohybových momentů v nosné konstrukci v průřezu 16 m během průjezdu několika vybraných vlakových souprav

Z grafu je vidět, že v konstrukci dochází k velkému nárůstu ohybového momentu během nájezdu lokomotivy vlakové soupravy, zatímco při nájezdu následujících vagonů dochází již pouze k menšímu kolísání ohybových momentů a napětí v závislosti na aktuální poloze vagonů na mostě. Patrný rozdíl pak tvoří fakt, zda jsou vagony těžké – plně naložené, nebo jestli jsou prázdné.

3.3 Stanovení spektra rozkmitů napětí

Ze získaných ohybových momentů během průjezdu všech uvedených vlakových souprav bylo cílem stanovit spektrum rozkmitů napětí. Pro jeho stanovení byla využita metoda stékajícího deště. Spektrum rozkmitů napětí bylo stanovováno pro zatížení dopravou včetně předpětí, vlastní tíhy konstrukce a ostatního stálého zatížení.

Nejprve byly seřazeny všechny ohybové momenty během průjezdu každé vlakové soupravy za sebe, z nich bylo následně pomocí metody stékajícího deště odvozeno spektrum rozkmitů napětí. Pro tyto účely byly ohybové momenty rozděleny do intervalů po 100 kNm. Na základě těchto ohybových momentů byly spočítány hodnoty normálových napětí, které byly následně využity pro posouzení únavy betonu pomocí Palmgren-Minerova pravidla. Spektrum rozkmitů napětí v horních vláknech v průřezu 16 m je zobrazeno na obr. 2.



Obrázek 2: Spektrum rozkmitů napětí v horních vláknech rozhodujícího průřezu

4. POSOUZENÍ ÚNAVY BETONU

Při standardním posouzení nosné konstrukce mostu na únavu je nutné pro všechna posouzení stanovit nejprve únavovou pevnost betonu. Únavová pevnost betonu daného prefabrikovaného prvku dle normového postupu (normy řady ČSN EN 1992) vychází 19,856 MPa. Pro posouzení byly využity nejprve čtyři doporučené postupy dle ČSN EN 1992 a dále tři postupy uvedené v Model Code 2010 (fib), kde jsou metody do určité míry principiálně podobné, nikoliv však stejné.

Lze konstatovat, že při zjednodušených posouzeních a v posouzeních využívající ekvivalentní rozkmit napětí konstrukce nevyhověla, přesto však nevykazuje jakékoliv únavové poškození. Následně tedy byla provedena další posouzení, a to s využitím Wöhlerových křivek, dostupných z dosud provedených a publikovaných únavových experimentů. Pokud není uvedeno jinak, uvažuje se v následujících posouzeních únava betonu namáhaného tlakem.

4.1 Zjednodušená metoda ověření únavy betonu v tlaku dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 6.8.7 (2)

V této metodě se využívá časté kombinace zatížení. Z časté kombinace se pak musí stanovit maximální a minimální tlakové normálové napětí v konstrukci. V případě, že by minimální napětí vycházelo tahové, uvažuje nulová hodnota. Jedná se o poměrně jednoduchou metodu, kde stačí stanovit pouze únavovou pevnost betonu a maximální a minimální hodnotu napětí v příslušné kombinaci zatížení. Lze říci, že její výsledky vycházejí méně příznivě než u metod podrobnějších. Konstrukce byla tímto postupem posouzena a bylo zjištěno, že konstrukce při takovémto posouzení nevyhovuje v horních ani dolních vláknech. V dolních vláknech konstrukce nevyhovuje pouze nepatrně zhruba o 5 %, ovšem v horních vláknech konstrukce nevyhovuje výrazně, a to zhruba o 40 %. [1]

4.2 Metoda využívající ekvivalentního rozkmitu napětí dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 6.8.7 (1)

Tuto metodu je možno použít pro posouzení únavy betonu mostů pozemních komunikací, pro které není – na rozdíl od mostů železničních – v EN jiný postup uveden. Pro železniční mosty lze využít postupu uvedeného v kap. 4.3 tohoto článku. Výsledky bývají příznivější než u zjednodušené metody. Po dokončení posouzení bylo zjištěno, že konstrukce dle uvedeného postupu nevyhovuje při ověření na únavu v horních vláknech stejně jako u metody zjednodušené. Při posouzení v dolních vláknech konstrukce ovšem vyhovuje. Lze říci, že metoda je oproti předcházející metodě poněkud náročnější na výpočet, poskytuje ale příznivější a zřejmě přesnější výsledky. V horních vláknech konstrukce nevyhovuje zhruba o 30 %. V dolních vláknech konstrukce při posouzení vyhovuje s rezervou zhruba 5 %. [1]

4.3 Postup posouzení únavy dle ČSN EN 1992-2 pro tlačený beton železničních mostů, Příloha NN 3.2

Pro železniční mosty existuje způsob pro posouzení únavy betonu, který využívá také tzv. ekvivalentní poškozující rozkmit napětí. Pro posouzení je nutné znát roční objem dopravy, návrhovou životnost mostu a počet kolejí. Výsledky posouzení jsou v tomto případě obdobné, jako při předchozím posouzení uvedeném v kap. 4.2., tzn. v horních vláknech konstrukce nevyhověla a v dolních vláknech vyhověla s rezervou zhruba 15 %. [2]

4.4 Ověření únavy pomocí součinitele únavového poškození dle ČSN EN 1992-2, čl. 6.8.7

Tato metoda využívá Palmgren-Minerova pravidla. Je tedy potřeba znát spektrum rozkmitu napětí. Získané počty cyklů napětí se následně dosadí do Palmgren-Minerova pravidla, kde se vyhodnotí únavové poškození konstrukce. Tato metoda je tedy poměrně náročná na množství potřebných dat a na pracnost.

Touto metodou byla konstrukce posouzena v nejkritičtějším průřezu ve staničení 16 m – v blízkosti středu rozpětí. Konstrukce v tomto průřezu byla posouzena opět v horních i dolních vláknech, přičemž konstrukce nevyhověla v horních ani v dolních vláknech. Konstrukce v obou případech nevyhověla více než 10x. Metoda se zdá být velmi citlivá na velikost střední hodnoty napětí, a proto byla podrobena dalšímu zkoumání.

Po drobné úpravě doporučeného normového postupu tak, aby postup odpovídal skutečnému chování betonových konstrukcí, byla konstrukce posouzena opět v horních i dolních vláknech upraveným postupem. Při tomto posouzení konstrukce vyhověla s výraznou rezervou v horních i v dolních vláknech. Z výsledku je patrné, že největší vliv na výsledek má střední hodnota napětí a rozkmit napětí. Jelikož výsledek tohoto posouzení je velmi podobný výsledku dosaženému dle posouzení v Model Code 2010 – Level IV, lze předpokládat, že upravený postup je postup blízký se reálnému chování konstrukce při únavovém zatížení. [2] Postup však bude ještě podroben podrobnému rozboru.

4.5 Zjednodušená metoda ověření únavy betonu dle Model Code 2010 – Level II

Jako první z metod uvedených v Model Code 2010 je zde uvedena zjednodušená metoda ověření betonu na únavu. Tato metoda využívá časté kombinace zatížení. Pro posouzení je nutné znát průměrný faktor gradientu napětí, únavovou pevnost betonu v tlaku a maximální hodnotu napětí při časté kombinaci. Posouzení únavy betonu touto metodou vychází příznivěji než u zjednodušených metod uvedených v ČSN EN 1992. V horních vláknech konstrukce opět nevyhověla, ovšem v dolních vláknech konstrukce již vyhověla s rezervou 15 %. [3]

4.6 Ověření únavy betonu dle Model Code 2010 – Level III

Tato metoda porovnává požadovanou životnost konstrukce s předpokládanou dobou životnosti (počet cyklů n) a je založena na ekvivalentním poškozujícím rozkmitu napětí. Při tomto posouzení se reálné rozkmit napětí v konstrukci nahradí jedním ekvivalentním rozkmitem, o kterém lze předpokládat, že má na konstrukci stejné únavové účinky. Tento tzv. ekvivalentní poškozující rozkmit napětí se pak porovnává s rozkmitem, kterému je při daném počtu cyklů konstrukce schopna odolat, než dojde k jejímu kolapsu. Počet cyklů pro posouzení byl zvolen 2×10^6 , což je hodnota, která bývá pro únavová posouzení mostů často uvažována. V konstrukci se vyskytovala i tahová namáhání.

Konstrukce při posouzení tlačeného betonu touto zpřesněnou metodou v horních vláknech vyhovuje. Konstrukce nevyhovuje pouze v průřezích, ve kterých dochází v dolních vláknech i k tahovému namáhání, nevyhovuje ovšem z hlediska únavy při rozkmitěch tahových namáhání. Na rozdíl od metod uvedených v Eurokódu, metody uvedené v Model Code 2010 umožňují i posouzení únavy nejen tlačeného, ale i taženého betonu, které v tomto případě nevyhovuje. Únavovým porušením taženého betonu by zřejmě byl vznik tahových trhlin, a to i při menším zatížení, než které by odpovídalo mezi vzniku trhlin při jednorázovém namáhání. Jedná se tedy spíše o problém trvanlivostní, který je ale neméně důležitý než problém přímé únosnosti.

V dalším postupu výzkumu byl výpočet zopakován, ale s tím rozdílem, že místo tahových namáhání byla dosazena hodnota 0. Při dosažení hodnoty 0 místo tahových napětí bylo zjištěno, že konstrukce vyhovuje ve všech horních i dolních vláknech konstrukce (tzn. vyhovuje z hlediska rozkmitu tlakových napětí).

Lze tedy říci, že únavová odolnost betonu proti rozkmitům tlakových napětí je vyšší než odolnost proti rozkmitům tahových napětí. [3]

4.7 Ověření únavy betonu dle Model Code 2010 – Level IV

Tato metoda je založena na posouzení spektra rozkmitů napětí stanoveného na základě reálného namáhání konstrukce s využitím Palmgren-Minerova pravidla. Jedná se o postup, který by měl by nejvýstižnější z uvedených postupů v Model Code 2010 a měl by se nejvíce přibližovat skutečnému působení konstrukcí, stejně jako obdobná metoda v ČSN EN 1992. [3]

Touto metodou byla konstrukce obdobně jako při ověření podle ČSN EN 1992 posouzena v nejkritičtějším průřezu 16 m, a to jak v horních, tak i dolních vláknech. Při tomto posouzení konstrukce v horních i v dolních vláknech s výraznou rezervou vyhověla tak, jako u upraveného postupu v ČSN EN 1992. Postup bude ještě podroben podrobnému rozboru.

5. POROVNÁNÍ A POSOUZENÍ VÝSLEDKŮ S WÖHLEROVÝMI KŘÍVKAMI

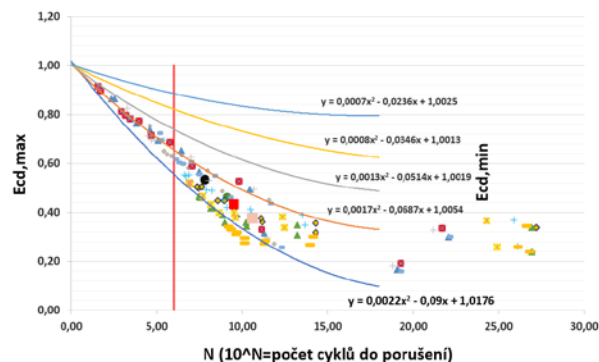
Vzhledem k faktu, že konstrukce nevyhověla v žádném zjednodušeném postupu ani v postupu využívajícím ekvivalentního rozkmitu napětí se tato kapitola zabývá porovnáním dosažených výsledků přímo s dostupnými výsledky ve formě Wöhlerových křivek, které byly převzaty z experimentálních zkoušek provedených a publikovaných dalšími autory zabývajícími se únavovou odolností betonových konstrukcí. Výsledkem tohoto srovnání je poté porovnání počtu cyklů do porušení konstrukce. V první části kapitoly je představeno porovnání výsledků z posouzení s Wöhlerovými křivkami z reálných experimentů pro zprávnější představy o skutečném chování betonových konstrukcí při únavovém (cyklickém) zatížení. Wöhlerovy křivky by měly představovat nejpřesnější postup pro zjišťování skutečného počtu cyklů o daném rozkmitu napětí, který je potřeba k dosažení únavové odolnosti dané betonové konstrukce.

V druhé části této kapitoly jsou představeny další možné postupy pro výpočet počtu cyklů do porušení ve formě Goodmanových a Smithových křivek.

5.1 Porovnání výsledků s Wöhlerovými křivkami pro posouzení betonu na únavu

Tato kapitola se věnuje porovnání dosažených výsledků s Wöhlerovými křivkami, které představují základ prakticky pro jakékoliv posuzování materiálu na únavu, zde jsou však použity „přímo“, což lze považovat za dosud nejpřesnější postup pro stanovení počtu cyklů napětí do porušení posuzované betonové konstrukce. Nejprve bylo seskupeno několik dostupných Wöhlerových křivek publikovaných různými autory, kteří tyto křivky sestrojili na základě vlastních experimentálních výzkumů. [4,5,6,7] Provedení rozsáhlých experimentálních únavových zkoušek pro sestrojení množství Wöhlerových křivek je velmi časově i finančně náročné. Z tohoto důvodu bylo přednostně využito již dostupných – publikovaných experimentálních výsledků. Z tohoto množství grafů od různých autorů byl sestrojen jeden reprezentativní graf Wöhlerových křivek zohledňující všechny dostupné experimentální výsledky. Tento graf je znázorněn na obr. 3. Do grafu byly pro posouzení doplněny v závislosti na $E_{cd,min}$ a $E_{cd,max}$ (minimální a maximální úroveň tlakového napětí) výsledky popsání v kap. 4. Z grafu lze jednoduše odečíst počet cyklů do

porušení u jednotlivých posouzení. Na vodorovné ose se nachází exponent N , kdy po dosažení do jednoduchého vztahu 10^N dostaneme počet cyklů napětí při dané horní a dolní úrovni napětí, který je potřebný pro dosažení meze únavové odolnosti betonové konstrukce.



Obrázek 3: Reprezentativní Wöhlerovy křivky z experimentálních zkoušek (převzaty z publikovaných výsledků od dalších autorů) s výsledky únavových posouzení dle ČSN EN 1992 a Model Code 2010

Z grafu na obr. 4 je vidět, že při dosažení výsledků posouzení dle ČSN EN 1992 a Model Code 2010 do Wöhlerových křivek některá posouzení nevyhovují pro počet cyklů 10^6 (tzn. nacházejí se v grafu vlevo od svislé červené přímky). Jedná se především o zjednodušené posudky a posudky využívající ekvivalentního poškozujícího rozkmitu napětí. Zjednodušená posouzení vycházejí z časté kombinace zatížení. Pro posouzení založená na ekvivalentním poškozujícím rozkmitu napětí se využívají další podrobnosti, jako návrhová životnost, umístění posuzovaného průřezu v konstrukci (v poli, nad podporou, ...) apod. a uvažuje se zde rovněž hmotnost vlakových souprav včetně nákladu, která po mostě přejede za rok. Lze však říci, že vliv této hmotnosti na výsledky výpočtu je minimální a výpočetní postup bude vhodné podrobit dalšímu zkoumání a zřejmě zpřesnění.

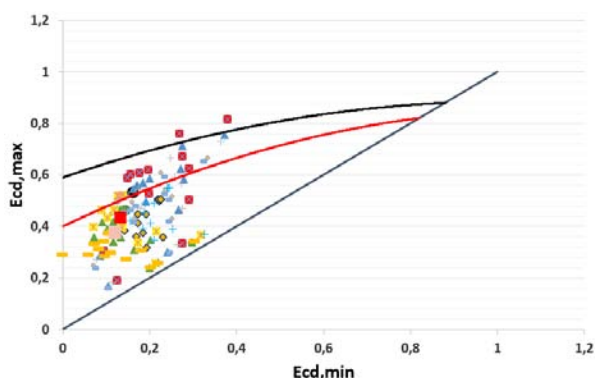
Hodnoty uvedených Wöhlerových křivek jsou znázorněny včetně redukčního součinitele materiálu pro beton, který je stanoven hodnotou 1,5, tedy stejně jako pro jednorázová namáhání (v souladu s ČSN EN 1992).

5.2 Další možné postupy výpočtu pomocí Goodmanových a Smithových křivek

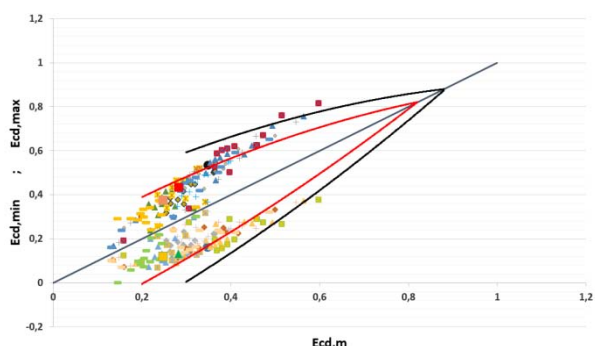
Dalšími obdobnými způsoby pro stanovení počtu cyklů do porušení v závislosti na rozkmitu napětí jsou například Goodmanovy nebo Smithovy křivky. Jedná se o obdobu více využívanějších Wöhlerových křivek.

Goodmanovy křivky znázorňují opět závislost minimální a maximální úrovně napětí na osách a jednotlivé křivky pak zobrazují mocnité N (pro určení odpovídajícího počtu cyklů). V případě, že se bod vytvořený mezi $E_{cd,min}$ a $E_{cd,max}$ nachází uvnitř této uzavřené křivky, pak posudek pro daný počet cyklů vyhovuje.

Smithovy křivky fungují obdobným způsobem, pouze s tím rozdílem, že na vodorovné ose se nachází střední hodnota napětí. Na svislé ose pak nalezneme $E_{cd,min}$ a $E_{cd,max}$ (hodnoty vyjadřující úroveň napětí – podrobnosti jsou v MC 2010 [3] a ČSN EN 1992 [2]). Oba popsané typy křivek včetně posouzení jsou znázorněny na obr. 4 a obr. 5. [4]



Obrázek 4: Goodmanovy křivky pro stanovení počtu cyklů do porušení



Obrázek 5: Smithovy křivky pro stanovení počtu cyklů do porušení

6. DOPORUČENÉ ÚPRAVY POSTUPŮ PRO POSUZOVÁNÍ BETONU NA ÚNAVU

Vzhledem k dosaženým výsledkům jsou připravována doporučení pro úpravu stávajících postupů posuzování betonových konstrukcí na únavu. V této kapitole jsou uvedena dvě dosud zpracovaná hlavní doporučení. Prvním je doporučení zakládající se na redukci únavového zatížení využívaného v jednotlivých posudcích. Toto doporučení vzniklo na základě výsledků z posouzení a zjištění sil a rozložení jednotlivých náprav skutečných vlakových souprav. Popis vzniku a výsledku tohoto doporučení je popsán v *kap. 6.1*.

Druhým doporučením je návrh nového přístupu k posuzování betonových konstrukcí na únavu. Tento postup využívá přímým způsobem Wöhlerovy křivky popsané v *kap. 5*. Pro použití byly křivky parametrizovány způsobem, který je detailně popsán v *kap. 6.2*.

6.1 Redukce únavového zatížení

Z dostupných údajů bylo stanoveno reálné zatížení konstrukce a účinky tohoto zatížení na reálnou konstrukci. Následně byly obdobným způsobem stanoveny účinky od zatížení doporučeného dle normy, tj. zatížení dopravou LM 71 včetně součinitelů uvedených v *kap. 5.1*.

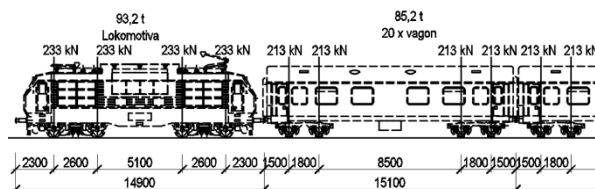
Návrh ekvivalentní vlakové soupravy byl proveden pomocí statistických metod ze skutečných údajů o vlakových soupravách vyskytujících se na uvažované mostní konstrukci. Z tohoto souboru vlakových souprav bylo snahou stanovit charakteristickou ekvivalentní vlakovou soupravu, kterou bude následně možno

využívat pro posuzování betonu na únavu místo dosud využívaného modelu zatížení LM 71. Tvorba ekvivalentní vlakové soupravy byla tvořena pro kvantil odpovídající charakteristické kombinaci, tedy pro kvantil 95 %. Nejprve byl stanoven počet vagonů ekvivalentního vlaku. Následně bylo přistoupeno k výpočtu, kde pomocí statistických metod, jako je průměr, směrodatná odchylka či výpočet požadované hodnoty pro daný kvantil byly stanoveny dvě veličiny. Těmito veličinami jsou síla na jednu nápravu a jednotlivé vzdálenosti mezi nápravami. Tyto vypočtené hodnoty byly následně zaokrouhleny u hmotnosti („síly na nápravu“) na 0,1 t a u vzdáleností na 0,1 m. Tabulka s jednotlivými parametry je zobrazena v *Tab. 1*. Na *obr. 6* je pak vzhled ekvivalentní vlakové soupravy, která má jednu lokomotivu a 20 vagonů.

Další možností, jak zpřesnit hodnoty únavového zatížení pro výpočet, by mohlo být nalezení zpřesněné hodnoty součinitele k přenásobení LM71 pro únavové posouzení. Pro definitivní návrh ekvivalentní vlakové soupravy a/nebo součinitele pro přenásobení LM71 bude nutno provést další výpočty a porovnání pro různé konstrukce.

Ekvivalentní vlaková souprava			
Délka vlakové soupravy	316,900	m	
Délka lokomotivy	14,900	m	
Délka jednoho vagonu	15,100	m	
Lokomotiva - 1 x			
Vzdálenost od nárazníku k nápravě podvozku	Hmotnost na 1 nápravu (t)	Vzdálenost mezi nápravami jednoho podvozku (m)	Vzdálenost mezi poslední nápr. 1. podv. a první nápr. 2. podvozku (m)
2,300	23,300	2,600	5,100
Vagon - 20 x			
Vzdálenost od nárazníku k nápravě podvozku	Hmotnost na 1 nápravu (t)	Vzdálenost mezi nápravami jednoho podvozku (m)	Vzdálenost mezi poslední nápr. 1. podv. a první nápr. 2. podvozku (m)
1,500	21,300	1,800	8,500

Tabulka 1: Přehled jednotlivých parametrů navržené ekvivalentní vlakové soupravy pro posuzování betonu na únavu (navrženo pro most přes Chodovskou ulici)



Obrázek 6: Grafické znázornění části ekvivalentní vlakové soupravy

6.2 Přímé využití Wöhlerových křivek

Druhým doporučením je návrh zpřesněného přístupu k posuzování betonu na únavu pomocí přímého využití reálných Wöhlerových křivek popsaných v *kap. 5*. Základem tohoto doporučení je předpoklad přesnosti Wöhlerových křivek, které jsou stanoveny na

základě experimentálních zkoušek množstvím autorů zabývajících se únavovou odolností betonových konstrukcí. V prvním kroku byly převzaty tyto Wöhlerovy křivky z dostupných publikací a z tohoto množství křivek byl vytvořen jeden graf Wöhlerových křivek, které respektují všechny shromážděné křivky, čímž byla zaručena maximální možná přesnost. K tomu byla použita numerická parametrizace – z publikovaných křivek byly metodou nejmenších čtverců stanoveny křivky určené pro posuzování – viz *kap. 5.1 a obr. 3*. Následně byly pro jednotlivé křivky vygenerovány jejich funkce, které jsou rovněž v tomto grafu. Jedná se o polynomické funkce druhého stupně. Poté byl pro jednotlivé koeficienty křivek $E_{cd,min}$ nalezen vztah opět podle metody nejmenších čtverců. Jedná se o celkem tři koeficienty – polynomický, lineární a konstantní. Po nalezení požadovaných křivek pro tyto koeficienty byl sestaven postup pro posuzování betonu na únavu pomocí numericky parametrizovaných Wöhlerových křivek.

Při využití tohoto postupu je nejprve nutné stanovit hodnoty pro $E_{cd,max}$ a $E_{cd,min}$. Následně z křivek pro jednotlivé koeficienty lze odečíst hodnoty jednotlivých koeficientů pro další výpočet. V tuto chvíli provedeme výpočet posledního koeficientu D dle *rovnice 1*. Následně dle *rovnice 2* stanovíme exponent N pro výpočet počtu cyklů napětí potřebného pro dosažení únavové odolnosti betonové konstrukce.

$$D = C - E_{cd,max} \quad (1)$$

$$N = \frac{-B - \sqrt{B^2 - 4 \cdot A \cdot D}}{2 \cdot A} \quad (2)$$

Po stanovení exponentu N jej dosadíme do vztahu 10^N a dostaneme počet cyklů napětí při dané horní a dolní úrovni napětí, který je potřebný pro dosažení únavové odolnosti betonové konstrukce.

Pro definitivní znění doporučení bude i v tomto případě nutno provést ještě řadu výpočtů pro různé typy konstrukcí a jejich zatížení pro stanovení konečné podoby tohoto doporučení.

7. ZÁVĚR

Výsledkem provedeného výzkumu únavové odolnosti betonu a posuzování betonu na únavu jsou dvě doporučení pro úpravu stávajících postupů pro posuzování betonu na únavu – redukce únavového zatížení ve výpočtu a zpřesnění únavové odolnosti betonu. Obě doporučení jsou založena na výsledcích popsání výzkumu. První doporučení je zaměřeno na redukci únavového zatížení betonových konstrukcí - zde je stanovena nová podoba ekvivalentní vlakové soupravy, která by byla využívána při

posouzení betonu na únavu a která lépe vystihuje skutečné únavové zatížení betonových mostních konstrukcí. Tato souprava byla stanovena statistickými metodami na základě skutečného zatížení jednoho konkrétního mostu vlakovou dopravou. Kromě stanovení ekvivalentní vlakové soupravy bude po provedení dalších výpočtů sledována i druhá možnost redukce únavového zatížení ve výpočtu, a to prostřednictvím návrhu úpravy součinitele pro přenásobení modelu zatížení LM71 při jeho využití pro posouzení betonu na únavu.

Druhé doporučení je zaměřeno na zpřesnění únavové odolnosti betonu – zde je uveden návrh nového přístupu pro posuzování betonu na únavu, který je založen na přímém využití reálných Wöhlerových křivek, které jsou pro tento účel numericky parametrizovány. Výsledkem tohoto postupu je stanovení počtu cyklů do porušení konstrukce v závislosti na maximální a minimální úrovni tlakového napětí.

Z důvodu potřebného zevšeobecnění výsledků bude provedena obdobná analýza i pro řadu dalších mostních konstrukcí a jejich zatížení.

Zdroje

1. ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí, 2006
2. ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2_ Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady, 2007, včetně změn
3. fib, Model Code 2010 for Concrete Structures 2010, 2013. ISBN 978-3-433-60409-0
4. Hansen, M. Determination and assessment of fatigue stresses on concrete bridges, *Structural Concrete*, 21(4), 2020, pp. 1286–1297. doi: 10.1002/suco.201900432
5. KIM, J.-K.; KIM, Y.-Y. Experimental study of the fatigue behavior of high strength concrete. *Cement and Concrete Research*, 1996, 26.10: 1513-1523.
6. MIAO, Y.-Y.; NIU, D.-T.; CHENG, N. Durability of Concrete Under the Combined Action of Carbonization and Fatigue Loading of Vehicles. *Science of Advanced Materials*, 2019, 11.12: 1781-1787.
7. PAYMAN, A., SZYMANSKI, M. *Fatigue in Plain Concrete*, Göteborg, 2006
8. Správa železnic, s.o., *Podklady přejezdů jednotlivých vlakových souprav přes most Chodovská*, 2016
9. Správa železnic, s.o., *Archivní dokumentace mostu Chodovská TU 0206 km 3,007*

Application problems and challenges of low-temperature homogeneous combustion engines

Marieta Šoltéssová¹

Michal Puškár²

¹ Technical University of Košice, Faculty of Mining, Ecology, Process Control and Geotechnology, Park Komenského 19, Košice, Slovensko; email: marieta.soltesova@tuke.sk

² Technical University of Košice, Faculty of Mechanical Engineering; Letná 9, Košice, Slovensko; email: michal.puskar@tuke.sk

Grant: APVV-19-0328

Grant name: Research and development of the advanced combustion technology in order to reduce the emission footprint of the motorcars.

Field specialization: JR - Other machinery industry

Grant: VEGA 1/0318/21

Grant name: Research and development of innovations for more efficient utilization of renewable energy sources and for reduction of the carbon footprint of vehicles.

Field specialization: JR - Other machinery industry

Grant: KEGA 007TUKE-4/2023

Grant name: Transfer of innovations and advanced technologies, determined for more ecological and more efficient vehicle drive systems, into the educational process. Field specialization: JR - Other machinery industry

© GRANT Journal, MAGNANIMITAS Assn.

Abstract Given the efforts towards a complete ban on combustion engines in passenger cars after 2035, many European car manufacturers are shifting their focus to battery electric vehicles. However, the adoption of exceptions for climate-neutral fuels is very good news for the future of the automotive industry in the EU. This is because it will provide a significant alternative to battery electric vehicles in the form of combustion engines utilizing alternative fuels, which are likely to play an important role, especially in sectors where the use of battery electric propulsion is inefficient. Additionally, vehicles with combustion engines continue to be the most popular choice among customers due to their undeniable advantages. Research and development in this field will remain highly relevant as combustion engines are also a significant element of hybrid technologies. Low-temperature combustion of homogeneous fuel mixtures is among the key technologies with strong potential.

Keywords challenges, homogeneous, combustion engines

1. INTRODUCTION

The transportation sector is currently responsible for a significant portion of greenhouse gas emissions and is also a major contributor to pollution in urban areas. This has led to increasing pressure on the automotive industry, which faces constant challenges to significantly reduce emissions and utilize renewable energy sources. Zero-emission propulsion primarily refers to emissions-free operation of the vehicle during its driving stage. However, attention must also be paid to the entire lifecycle of the vehicle, including its production and operation chain. This involves considering the entire supply chain, encompassing the automobile manufacturing, fuel

production, vehicle usage stage, and recycling. The lack of infrastructure for charging electric vehicles, as well as the safety and potential cost of battery replacement, can pose challenges. However, vehicles with combustion engines continue to be the most popular choice among customers due to their undeniable advantages. Research and development in this field will remain highly relevant as combustion engines are also a significant element of hybrid technologies. One potential solution could be Low-Temperature Combustion (LTC) technology, which combines the best characteristics of compression ignition and spark ignition combustion, such as high efficiency and low emissions. When coupled with the current application of sustainable synthetic fuels, various LTC variants could represent a potential alternative to electric propulsion.

2. EU EMISSIONS TARGETS

Since the adoption of the first EURO standards, pollutants from car exhausts have been measured according to the New European Driving Cycle (NEDC). This cycle involves a series of tests based on engine acceleration and deceleration in testing facilities. However, it was later revealed that the emissions produced during laboratory tests were significantly different from real-world conditions. Therefore, since 2017, the Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure (WLTP) has been implemented. It considers higher speeds, more authentic acceleration and deceleration, allowing for a more accurate and realistic simulation of real-world conditions. The current EURO 6 standard has been gradually modified, receiving an additional letter with each update. Since January 2021, the Euro 6d standard has been in force. According to some sources, emissions such as CO are expected to decrease by half compared to the currently valid Euro 6d standard.

Continuous greening of transportation is necessary, and several countries, such as Austria and Germany, are implementing restrictions on entry into cities for vehicles that do not meet emission standards. This causes inconveniences, especially for owners of older cars [1,2].

Figure 1 depicts a Roadmap illustrating the historical development and planned targets for reducing the carbon footprint. According to available information, the European Union aims to achieve a 37.5% reduction in average CO₂ emissions from new vehicles by 2030. Between 2025 and 2029, cars and vans will be required to emit 15% less CO₂. Since 2030, the CO₂ emissions of new deliveries must be 31% lower on average compared to 2021. At the same time, the plan is to achieve -100% CO₂ emissions for new cars by 2035.

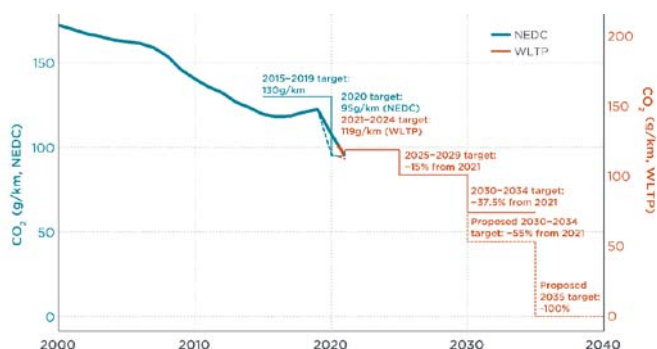


Figure 1 Historical development and planned targets for reducing CO₂ emissions according to NEDC and WLTP [3]

3. LOW - TEMPERATURE COMBUSTION TECHNOLOGY

At a certain level of air-fuel ratio, the combustion rate decreases and the combustion stability deteriorates during flame propagation combustion. In the pursuit of finding a compromise between fuel consumption and combustion stability, it is necessary to find a way to reliably execute the combustion process. This technology is referred to as Low-Temperature Combustion (LTC) and has been primarily developed as a solution for reducing NO_x emissions. NO_x formation can mostly be prevented by maintaining the local temperature below approximately 2200 K. This condition can be achieved by burning an extremely lean fuel mixture. The LTC concept can also be extended to the concurrent reduction of particulate matter, depending on the local equivalence ratio. LTC combines the best characteristics of diesel and spark-ignition combustion, namely high efficiency and low emissions. The main concept is to create a very lean mixture, preferably homogeneous, capable of potentially autoigniting at a single moment and throughout the entire volume. Solving the entire issue is quite complex. Figure 2 illustrates the challenges that must be overcome for the successful implementation of the entire LTC concept [4].

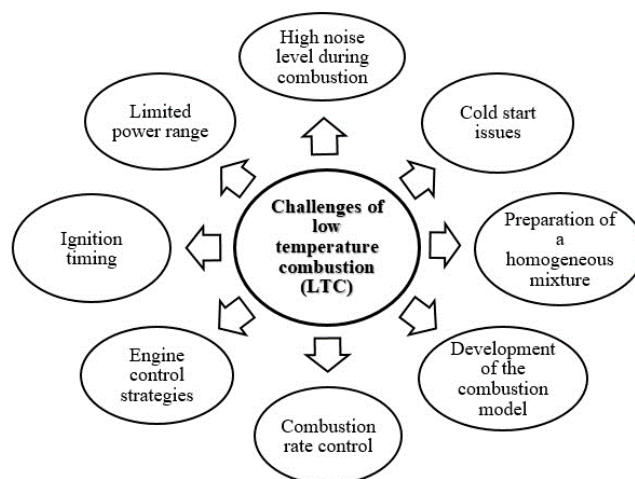


Figure 2 Application issues and challenges of low-temperature combustion engines.

Several combustion technologies can be classified as LTC, which are subject to development aiming for long-term reliability. They mainly differ in the fuel-air mixture preparation process and ignition concept. The homogeneous lean mixture that reduces both NO_x and PM emissions also poses a problem during ignition [5,6].

Relevant LTC technologies with development and application potential include:

- HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition),
- PCCI (Premixed Charge Compression Ignition),
- SCCI (Stratified Charge Compression Ignition),
- RCCI (Reactivity Controlled Compression Ignition),
- SACI (Spark Assisted Compression Ignition).

Several automakers, such as General Motors (GM), Mazda, Mercedes Benz, and Hyundai, are investing in the development of LTC technologies, and the current emission challenges confirm the validity of this step. Mazda, in particular, considers an engine utilizing LTC as a pathway to a better electric future: "We believe it is essential to pursue the ideal internal combustion engine," stated Mazda's Head of Research and Development, Kiyoshi Fujiwara. "Electrification is necessary, but the internal combustion engine should take precedence."

4. CONCLUSIONS

Low temperature combustion (LTC) is the latest engine technology that can simultaneously reduce nitrogen oxides (NO_x) and soot emissions while maintaining higher thermal efficiency. Over the past decades, various engine strategies have been employed to reduce exhaust emissions and increase thermal efficiency. Exhaust gas recirculation, variable valve timing (VVT), and advanced fuel injection technologies are adapted to achieve the LTC mode in combustion engines, resulting in improved outcomes. Along with sustainable synthetic fuels, LTC provides a solid foundation for further development and the achievement of carbon neutrality goals [7-9].

References

1. W.A. Simmons, P.W. Seakins : Estimations of primary nitrogen dioxide exhaust emissions from chemiluminescence NO_x

- measurements in a UK road tunnel, *Science of The Total Environment*, Volume 438, 1 November 2012, Pages 248-259
2. Peng Geng, Qinming Tan, Chunhui Zhang, Lijiang Wei, Kai Jiang : Experimental investigation on NOx and green house gas emissions from a marine auxiliary diesel engine using ultralow sulfur light fuel, *Science of The Total Environment*, Volume 572, 1 December 2016, Pages 467-475
 3. CO₂ emissions from new passenger cars in Europe: Car manufacturers' performance in 2021, INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION, AUGUST 2022
 4. Izadi Najafabadi M, AbdulAziz N. Homogeneous charge compression ignition combustion: challenges and proposed solutions. *J Combust* 2013;2013:1–14 Article ID 783789.
 5. Hiroyuki Yamada, Rumiko Hayashi, Kenichi Tonokura : Simultaneous measurements of on-road/in-vehicle nanoparticles and NOx while driving: Actual situations, passenger exposure and secondary formations, *Science of The Total Environment*, Volumes 563–564, 1 September 2016, Pages 944-955
 6. K.M. Fameli, V.D. Assimakopoulos: Development of a road transport emission inventory for Greece and the Greater Athens Area: Effects of important parameters, *Science of The Total Environment*, Volume 505, 1 February 2015, Pages 770-786
 7. Xiangyu Feng, Yunshan Ge, Chaochen Ma, Jianwei Tan, Xin Wang : Experimental study on the nitrogen dioxide and particulate matter emissions from diesel engine retrofitted with particulate oxidation catalyst, *Science of The Total Environment*, Volume 472, 15 February 2014, Pages 56-62
 8. Bendu H, Murugan S. Homogeneous charge compression ignition (HCCI) combustion: mixture preparation and control strategies in diesel engines. *Renew Sustain Energy Rev* 2014; 38: 732–46.
 9. Yang DB, Wang Z, Wang J-X, Shua iS-j. Experimental study of fuel stratification for HCCI high load extension. *Appl Energy* 2011; 88:2949–54.

PAPERS PUBLISHED IN THE JOURNAL EXPRESS THE VIEWPOINTS OF INDEPENDENT AUTHORS.

