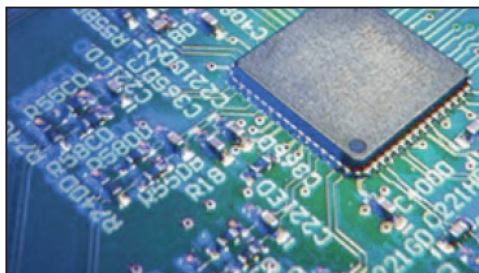
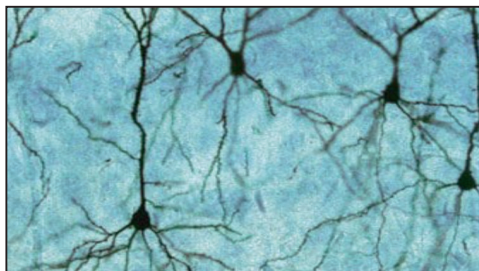


· ERGO ·▶

Cogito ergo sum. (R. Descartes)

GYMNÁZIUM A SOŠ ROKYCANY – VĚDECKÝ ČASOPIS

- Environmentální faktory determinující strukturu společenstev bezobratlých organismů ve štěrkopískovně Planá nad Lužnicí
- Efektivní metody zápisu poznámek
- Vliv pohybového režimu během letních prázdnin na pohybové schopnosti sportovců a nesportovců
- Výuka cizojazyčné slovní zásoby podle frekvence slov v jazyce
- Měření polovodičových struktur připravených MOVPE metodou
- Totální nasazení a koncentrační tábor Dachau v životě pana Vladislava Jaroše
- Jak správně odpovídat na otázky (nejen v biochemii) a proč je to klíčová dovednost?



EDITORIAL

Vážení čtenáři,

představuji vám druhé číslo našeho školního vědeckého časopisu ERGO, který i letos přináší výběr nejlepších maturitních a jiných odborných prací našich studentů. Rok 2023 byl opět svědkem značného úsilí a kreativity některých našich žáků, což se odráží v kvalitě zde prezentovaných prací.

V tomto čísle se můžete těšit na rozmanitá témata, která ukazují nejen šíři zájmů našich studentů, ale také jejich schopnost kvalitního akademického zpracování. Najdete zde například historickou práci věnovanou orální historii, konkrétně rodinnému příběhu o věznění v koncentračním táboře Dachau. Poprvé přinášíme didaktický článek zaměřený na inovativní výuku jazyků, jehož výsledkem je autorská aplikace dostupná na Google Play – důkaz toho, že kreativita a technologie jdou ruku v ruce. Další zajímavou oblastí je fyzika, konkrétně měření polovodičových struktur, a nechybí ani dvě biologické práce. Jedna z nich, zaměřená na ekologii, obsadila 2. místo v celostátním kole Středoškolské odborné činnosti, druhá pak porovnává sportovní výkonnost sportovců a nesportovců. Časopis ERGO tak i letos poskytuje široké spektrum inspirace – každý si zde může najít něco, co ho osloví. Zároveň je svědectvím o snaze našich žáků a jejich schopnostech. Zde publikované práce mnohdy dosahují vysoké akademické úrovně a ukazují, jaký potenciál v sobě naši studenti mají. Ať je toto číslo inspirací i motivací pro ostatní studenty školy, kteří se v budoucnu mohou stát autory v ERGU publikovaných článků.

Nezapomínáme ani na pravidelný příspěvek od našich kolegů. Tentokrát se zaměřuje na možná trochu překvapivý poznatek, který se objevil při výuce – konkrétně na to, jak často neumíme správně odpovídat na otázky, protože nerozlišujeme jejich kognitivní úroveň. Tento článek tedy přináší pohled na to, jak důležité je promýšlet nejen otázky, ale i odpovědi.

Přeji Vám příjemné čtení a věřím, že druhé číslo ERGA Vás bude inspirovat stejně jako nás.

S pozdravem

RNDr. Pavel Vlach, Ph.D., šéfredaktor

Redakční rada

RNDr. Pavel VLACH, Ph.D.

šéfredaktor

editor

Petra KRAUSOVÁ

zástupce šéfredaktora

sazba

Mgr. Monika DRECHSLEROVÁ

editor

jazyková korektura

Mgr. Kamila BÁRTOVÁ VELKOBORSKÁ, Ph.D.

editor

Obsah

EDITORIAL	1
Environmentální faktory determinující strukturu společenstev bezobratlých ve štěrkopískovně Planá n. Lužnicí	2–26
Totální nasazení a koncentrační tábor Dachau v životě pana Vladislava Jaroše.....	28–49
Výuka cizojazyčné slovní zásoby podle frekvence výskytu slov v jazyce.....	50–63
Měření polovodičových struktur připravených MOVPE metodou.....	64–75
Efektivní metody zápisu poznámek.....	76–97
Vliv pohybové aktivity během letních prázdnin na pohybové schopnosti sportovců a nesportovců.....	98–103
Jak správně odpovídat na otázky (nejen v biochemii) a proč je to klíčová dovednost?.....	104–109

Environmentální faktory determinující strukturu společenstev bezobratlých organismů ve štěrkopískovně Planá nad Lužnicí

Autoři práce: Ondřej VANĚK & Matěj EŠPANDR

ABSTRAKT

Studie sleduje společenstva vybraných skupin větších členovců (Araneae, Coleoptera, Heteroptera, Auchenorrhyncha) a planktonních organismů na pěti vodních, pěti břehových a pěti terestrických lokalitách a vlivy vybraných parametrů prostředí na ně. Pomocí specifických standardizovaných metod pro každý ze tří typů habitatů bylo získáno 3713 jedinců hlavních zájmových skupin větších členovců, abundance planktonu byla vyjádřena semikvantitativně. Celkem v rámci projektu evidujeme 831 druhů bezobratlých, z nichž 46 nacházíme v aktuálních červených seznamech ohrožených druhů, a řada dalších je nějakým způsobem ekologicky vyhraněná. V kontextu okolní krajiny můžeme tak štěrkopískovnu Planá nad Lužnicí prohlásit za ochránářsky významnou a důležitou lokalitu. Ve vodních habitatech vystupuje přítomnost rybiho predátora jako průkazně negativní faktor vůči biodiverzitě vodního hmyzu a výrazně formuje druhovou skladbu ve společenstvech zooplanktonu. Na březích je pro biodiverzitu ripikolních brouků zásadním limitujícím parametrem rostlinná pokryvnost, jež roste ve směru postupující sukcese. Zvláště

významně se tento faktor projevuje vzhledem k některým ripikolním specialistům. Zvýšená rostlinná pokrývnost se průkazně negativně propisuje i do množství ochrannářsky významných druhů pavouků terestrických habitatů, ačkoli s jejich celkovou diverzitou zřejmě koreluje pozitivně. Při faunistických průzkumech postindustriálů je proto nutné přihlížet spíše k ekologickému významu jednotlivých taxonů než jejich absolutnímu počtu. Vhodný management pískovny by se měl soustředit především na disturbance a zpomalování postupu sukcese, které podporují populace druhů, jejichž přirozené habitaty iniciálních fází sukcese z krajiny mizí.

1 ÚVOD

Ekologie obnovy (*restoration ecology*) se jako samostatná vědní disciplína oddělila až v druhé polovině 19. století a v České republice vznikaly první vědecké práce sledující tuto problematiku v 80. letech (Prach 1987; Miles et al. 1990). Kromě teoretického studia ekologické obnovy, procesu napomáhajícímu obnově ekosystému, který byl degradován, poškozen nebo zničen (Martin 2017), má ekologie obnovy daleké přesahy přímo do ekologické praxe. Podstatnou částí této vědní disciplíny je i studium sukcese v lomech a pískovnách, které jsou významnými prvky v naší krajině. Nejen, že těžba písku nebo šterku pozměňuje celkový krajinný ráz, ale také výrazně ovlivňuje společenstva rostlin i živočichů na dané lokalitě. V české kulturní krajině přebírají pískovny úlohu biotopů, které v důsledku antropogenních změn zejména v průběhu minulého století na našem území takřka vymizely, a stávají se tak refugii pro druhy mnoha taxonomických skupin na takové biotopy přirozeně vázané (např. Heneberg et al. 2013; Heneberg & Řezáč 2014; Roháček 2020). Jedná se jmenovitě například o šterkové říční náplavy nebo kolmé břehové stěny z velké části zničené v důsledku vodohospodářských a protipovodňových úprav (regulace a zpevňování říčního koryta), oligotrofní nížinné mokřady či biotopy vátých pís-

ků (Chytrý et al. 2010). Tyto biotopy spojuje především prvek častých disturbancí způsobených dynamickými přesuny materiálu působením vnějších faktorů (rychle proudící voda, potopy, vítr), které jsou v pískovnách substituovány pohyby těžké techniky a pravidelnými manipulacemi s terénem. Pro správnou funkci pískoven jakožto refugií ohrožených druhů i po ukončení těžby je klíčové nastavení vhodného způsobu rekultivace. Stále se často na bývalých těžebnách uplatňují principy tzv. technické rekultivace, jež dané místo vrací k agrárnímu (většinou lesnickému) využití výsadbou borovice lesní nebo i nepůvodních druhů dřevin (dub červený). Takto zrekultivovaná pískovna poskytuje útočiště jen poměrně úzké skupině generalistických druhů (Řehouňková et al. 2012) a je mnohonásobně finančně náročnější ve srovnání s metodami přírodě blízké obnovy (Kavina et al. 2004).

V této studii přinášíme hlavní výsledky ekologické části soutěžního projektu *Quarry Life Award*, jenž proběhl v roce 2022 ve šterkopískovně Planá nad Lužnicí a který si kladl za cíl přinést nové poznatky o její faunistice, floristice, ekologii s pískovnou asociovaných společenstev a popularizovat problematiku ekologie postindustriálních lokalit. V části vědecké se výzkumnými modely staly taxony s důležitými funkcemi v ekosystémech,

jejichž studium přináší skrze obecně přijímanou a dobře popsanou bioindikační schopnost relativně ucelenou představu o vývoji biocenózy jako celku (Pearce & Venier 2006; Kosík 2007). Jedná se především o zástupce větších členovců (Araneae, Coleoptera, Heteroptera, Auchenorrhyncha) a planktonních organismů (zooplanktonních i fytoplanktonních). Závěrem ekologické studie měl být návrh ideálního managementu lokality, poskytnutí zobecněné představy optimálního mokřadního habitatu pro zachování vysoké biodiverzity v pískovnách, popis proměny společenstva podél gradientu postupující suksese na terestrických lokalitách a diskuze těchto poznatků ve světle již publikované odborné literatury k problematice ekologie obnovy (např. Řehouňková et al. 2012; 2016).

2 METODIKA

Studie probíhala v březnu až srpnu 2022 ve šterkopískovně Planá nad Lužnicí pod správou HeidelbergCement (Heidelberg Materials) v rámci projektu *Quarry Life Award*. Standardizovaný sběr dat na terestrických lokalitách následoval metodiku Váchy a Zeman (2018), s jejichž prací na totožných lokalitách byly nové výsledky srovnány.

2.1 SBĚR DAT V TERÉNU

Odběr planktonních organismů probíhal dle Příkryla (2006) jednou měsíčně vertikálními či horizontálními tahy planktonních sítí o světlosti 10 a 80 μm na vodních lokalitách W1 – W5. Vzorky byly až do okamžiku zpracování uchovány v teplotách kolem 4 °C. Větší vodní členovci byli sbíráni na vodních stanovištích W1 – W5 v intervalech 3 – 4 týdnů cedníkem s průměrem ok 1 mm a živo-

lovnými barelovými vršemi opatřenými plovoucím polystyrenem a návnadou z kuřecích jater (Aiken & Roughley 1985). Pleuston byl sbírán plovoucími padacími pastmi zasazenými v korkové destičce s konzervačním médiem (Růžička 1982). Každé 3 – 4 týdny opakovaná metodika sběru ripikolních členovců na lokalitách W1rip – W5rip se skládala z 5minutového sběru pomocí upraveného vysavače na listí (*suction sampling*; Helbing et al. 2020) a 15minutového individuálního sběru entomologickou pinzetou a exhaustorem. Každý měsíc byl na suchozemských stanovištích T1 – T5 po vzoru Váchy a Zeman (2018) opakován sběr členovců 20minutovým individuálním sběrem a 100 smyky smýkací sítí. Za účelem ucelenějšího faunistického poznání lokality byly prováděny sběry i mimo standardizovanou metodiku (např. *suction sampling*, smyky, individuální sběry, trubková past). Před determinací a dalším zpracováním vzorků byli mikroskopičtí korýši konzervováni 80% ethanolem s příměsí glycerolu, fixace vírníků a fytoplanktonu pak probíhala zvlášť 6% Lugolovým roztokem a uchováním v chladničce. Zástupci větších členovců byli za účelem laboratorního zpracování smrceni parami ethylacetátu (větší zástupci hmyzu) nebo 70% ethanolem (ostatní členovci). Materiál z konzervačního media pastí byl až do determinace uchován v mrazáku.

2.2 LABORATORNÍ ZPRACOVÁNÍ MATERIÁLU

Determinace druhů probíhala v laboratorních podmínkách za použití zvětšovací optiky (BRESSER Advance ICD 10x – 160x Zoom Stereo-microscope, Carl Zeiss AMPLIVAL, PZO MST-131) a určovací literatury zaměřené

na jednotlivé skupiny. Zaznamenání početnosti organismů za účelem statistického srovnání sledovalo buď absolutní množství jedinců ve vzorku (větší členovci), nebo zavedenou semikvantitativní škálu ve třech homogenizovaných vzorcích na Sedwick-Rafterově počítací komůrce v případě planktonu: dominantní druh ($> 66\%$), častý druh ($33 - 66\%$), ojedinělý druh ($< 33\%$). Informace k rozšíření, ekologii a ohrožení taxonů pocházejí z nálezových databází (NDOP AOPK, databáze České arachnologické společnosti), checklistů a katalogů určitých skupin (Buchar & Růžička 2002; Boukal 2007; Hůrka 1996), červených seznamů ohrožených druhů (Hejda et al. 2017; Řezáč et al. 2015) a konzultací s odborníky.

2.3 MĚŘENÍ PARAMETRŮ PROSTŘEDÍ

Na suchozemských (T1 – T5) a břehových (W1rip – W5rip) stanovištích byla měřena penetrabilita, zrnitost substrátu a procentuální rostlinná pokryvnost, výhradně na březích pak členitost a sklon břehu, na terestrických lokalitách pak vlhkost zeminy. Penetrabilita (*Penetrability_Med*) byla měřena čtyřikrát v průběhu výzkumu za použití penetrometru od firmy GEOTEST a.s. Výsledek každého z čtyř měření se rovná mediánu čtyř naměřených hodnot na dané lokalitě v jeden den. Zrnitost (*Grains_1+*, *Grains_1-*) byla naměřena na certifikovaných sítích (frakce 32, 16, 4, 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125 mm) v Úgv MUNI a vyjádřena jako hmotnostní podíl jednotlivých frakcí ve vzorku. Pokryvnost rostlinami (a rostlinným opadem; *Cover*) na stanovištích byla určena pomocí tří fytoocenologických snímků (1×1 m). Fytocenologické snímkování proběhlo v červenci. Sklonitost byla měřena na úrovni břehové li-

nie (*Slant_near_med*) a 1 m od vody (*Slant_far_med*) pomocí sklonoměru. Pro měření relativní členitosti břehu (*Ruggedness*) jsme vytvořili vlastní metodiku, která vyjadřuje podíl délky břehové linie mezi dvěma zvolenými body a přímé vzdálenosti těchto bodů. K tomuto měření byl využit provázek a výsuvný metr. Gravimetrickou metodou byla měřena vlhkost substrátu (Schmugge et al. 1980; *Humidity*). Dalšími environmentálními proměnnými, které jsme zahrnovali na suchozemských lokalitách, bylo jejich stáří (zjištěno konzultací se správcem pískovny a s bývalými účastníky soutěže; *Age*), a na něm nepřímo závislé sukcesní stádium (kategorizace dle Řehouňkové & Pracha 2006; *Succession_Stage*). Během jednotlivých sběrů planktonu byly současně měřeny parametry vodního prostředí jako pH, konduktivita, koncentrace kyslíku, teplota pod úrovní hladiny, průhlednost a hloubka. Pro dosažení dostatečné vzdálenosti od břehu jezera a jezírka pro odběr byl využit člun. Využitím měřicího přístroje GMH 3530 byla stanovena teplota vody (*Temp_med*, *Temp_min*) a pH (*pH_med*), konduktivita (*Con_med*) sondou GE104 a venkovní teplota čidlem Pt100. Stanovení průhlednosti bylo prováděno pomocí Secchiho desky o průměru 30 cm. Vzorky vody pro analýzu koncentrace dusičnanů, fosforečnanů a amoniakálního dusíku byly předávány Orlické laboratoři, s.r.o. Mezi další zaznamenávané proměnné prostředí patřila přítomnost ryb (*Fish*), pokryvnost vodními porosty (*Sub_nat*, *Emersed*), údaje o hloubce (*Deep*; potažmo i relativní koeficient hloubky vzhledem k rozloze nádrže), morfometrii (*Morfo*), stáří (*Age*) a rozloze nádrže (*Area*). Rybí obsádka nebyla na lokalitách přímo studovaná kvantifikovatelnou metodou, nýbrž pozorováním či odlovem je-

dinců. Stáří bylo stanoveno pomocí mapového serveru Mapy.cz. K měření rozloh a pokryvností různé vegetace z dronu jsme využili aplikaci softwaru GIS (ArcGIS).

2.4 ANALÝZA DAT

Data byla zaznamenána a částečně vyhodnocena v tabulkovém procesoru MS Excel (2022), ve kterém byly vykresleny základní sloupcové a výsečové grafy, lineární regrese a Pearsonovy korelační a Jaccardovy podobnostní matice pro měřené parametry a druhová složení na lokalitách. Složitější statistické výpočty byly provedeny ve statistickém softwaru R (v. 4.3.2; R Core Team

2023) s využitím balíků *vegan* (Oksanen et al. 2022) a *devtools* (Wickham 2022). Variabilitu nálezů zástupců v prostoru jsme zjišťovali pomocí nemetrického mnohorozměrného škálování (NMDS). Do biplotů s pasivně promítnutými významnými proměnnými s vazbou k osám ($p < 0,1$) byly tyto testované pomocí funkce *envfit* (5039 permutací). Všechny grafy NMDS byly vykresleny zvlášť pro jednotlivé skupiny. Významné korelace z Pearsonovy korelační matice byly ještě přetestovány v R studiu pomocí Spearmanova korelačního testu za využitím funkce *cor.test*.



Tabulka 1 – 3
Matice naměřených hodnot environmentálních parametrů pro jednotlivé lokality (W1 – W5, W1rip – W5rip, T1 – T5).
Pro vysvětlení zkratk vizte 2.3 Měření parametrů prostředí.

Lok	pH_med	Oxy_med	Con_med	Temp_med	Temp_min	Fish	Age	Sub_nat	Emersed	Area_pel	Area	Deep	Morfo	Obscure
W1	7,4	8,57 mg/l	610 mS/cm	22,9°	10°	0	5	50%	100%	0 m²	224 m²	0,175	3	1
W2	8,15	8,62 mg/l	650 mS/cm	21,4°	8,4°	0	2	4,89%	53,56%	548 m²	1180 m²	0,625	1	0
W3	7,27	7,06 mg/l	340 mS/cm	23,2°	8,8°	1	9	1%	100%	0 m²	39,15 m²	0,6	4	2
W4	7,64	7,33 mg/l	310 mS/cm	19,2°	7,8°	1	3	1%	100%	0 m²	248,3 m²	0,5	2	2
W5	7,5	8,74 mg/l	100 mS/cm	17,3°	8,8°	0	7	1,16%	76,84%	836 m²	3610 m²	0,35	3	2

Lok	Slant_near_med	Slant_far_med	Ruggedness	Penetrability_Med	Age	Grains_1+	Grains_1-	Cover	Succession_Stage
W1rip	4°	8°	860	57,5 kPa	5	28,8 %	71,2 %	91 %	2
W2rip	10,5°	6,5°	550	135 kPa	2	33,6 %	66,4 %	24,4 %	1
W3rip	50°	1°	515	250 kPa	20	71,4 %	28,6 %	84,33 %	3
W4rip	25°	34,5°	430	120 kPa	20	38,6 %	61,4 %	82 %	4
W5rip	14°	7°	570	170 kPa	7	19,8 %	80,2 %	59 %	2

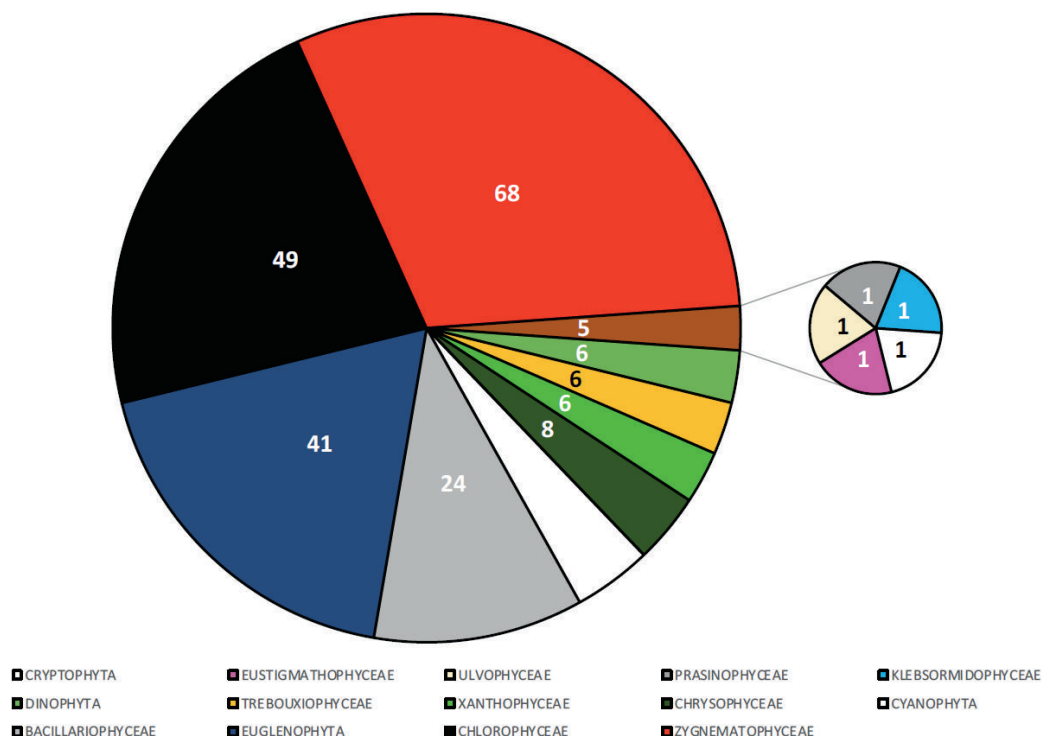
Lok	Penetrability_Med	Age	Humidity	Grains_1+	Grains_1-	Cover	Succession_Stage
T1	130 kPa	9	10,10 %	43 %	57 %	87 %	2
T2	30 kPa	12	4,95 %	2 %	98 %	31 %	2
T3	150 kPa	16	7,20 %	49 %	51 %	99 %	4
T4	50 kPa	19	2,10 %	0 %	100 %	82%	3
T5	160 kPa	2	3,05 %	92 %	8 %	21 %	1

3 VÝSLEDKY

3.1 TAXONOMICKÁ A FAUNISTICKÁ STRUKTURA MATERIÁLU

Během výzkumu bylo nalezeno celkem 465 druhů větších členovců, z nichž 194 patří do řádu brouků (Coleoptera, 993 jedinců), 122 do řádu pavouků (Araneae, 1138 jedinců), 66 do podřádu ploštic (Heteroptera, 1453 jedinců) a 27 do podřádu kříšů (Auchenorrhyncha, 129 jedinců). Členovců řazených v červeném seznamu ohrožených druhů ČR evidujeme celkem 46 – NT (LC, vizte Řezáč et al. 2015): 18, VU: 18, EN: 8, CR: 2. Jmenovitě se jedná o druhy: *Aplotarsus incanus*, *Cerceris arenaria*, *Clubiona diversa*, *Clubiona frutetorum*, *Clubiona subtilis*, *Dendryphantes hastatus*, *Hahnia ononidum*, *Harpalus flavescens*, *Heliophanus auratus*, *Hydrometra gracilenta*, *Oxyopes ramosus*, *Psammotettix poecilus*, *Sibianor aurocinctus*, *Singa nitidula*, *Steatoda albomaculata*, *Talavera aperta*, *Tanysphyrus ater*, *Tetragnatha nigrata* (LC/NT), *Acupalpus brunnipes*, *Andrena vaga*, *Arctosa leopardus*, *Bembidion modestum*, *Callilepis nocturna*, *Cyclosa oculata*, *Dolomedes fimbriatus*, *Donacia dentata*, *Haliphus fulvus*, *Hydrophilus piceus*, *Hydroporus pubescens*, *Hydrovatus cuspidatus*, *Hypsosinga heri*, *Metopobactrus prominulus*, *Micronecta minutissima*, *Olophrum piceum*, *Pentastiridius leporinus*, *Simitidion simile* (VU), *Attulus distinguendus*, *Cicindela arenaria*, *Cryptocephalus quadripustulatus*, *Georissus crenulatus*, *Chartoscirta cocksii*, *Lochmaea suturalis*, *Microplax interrupta*, *Tachyporus formosus* (EN), *Dolomedes plantarius*, *Erotettix cyane* (CR). Dále bylo zjištěno 85 druhů zooplanktonních zástupců. Z tohoto počtu 25 náleží do řádu per-

bianor aurocinctus, Singa nitidula, Steatoda albomaculata, Talavera aperta, Tanysphyrus ater, Tetragnatha nigrata (LC/NT), Acupalpus brunnipes, Andrena vaga, Arctosa leopardus, Bembidion modestum, Callilepis nocturna, Cyclosa oculata, Dolomedes fimbriatus, Donacia dentata, Haliphus fulvus, Hydrophilus piceus, Hydroporus pubescens, Hydrovatus cuspidatus, Hypsosinga heri, Metopobactrus prominulus, Micronecta minutissima, Olophrum piceum, Pentastiridius leporinus, Simitidion simile (VU), Attulus distinguendus, Cicindela arenaria, Cryptocephalus quadripustulatus, Georissus crenulatus, Chartoscirta cocksii, Lochmaea suturalis, Microplax interrupta, Tachyporus formosus (EN), Dolomedes plantarius, Erotettix cyane (CR). Dále bylo zjištěno 85 druhů zooplanktonních zástupců. Z tohoto počtu 25 náleží do řádu per-



Obrázek 1 Druhové zastoupení taxonomických skupin ve vzorcích fytoplanktonu

looček (Cladocera), 20 do podtřídy klanonožců (Copepoda) a 40 do kmene vířníků (Rotifera). Fytoplankton byl tvořen 223 taxony, z nichž mezi nejvíce zastoupené skupiny patří spájivky, které zahrnují necelých 31 %, zelenivky 22 % a krásnoočka 18 % (vizte obr. 1).

3.2 VODNÍ PROSTŘEDÍ

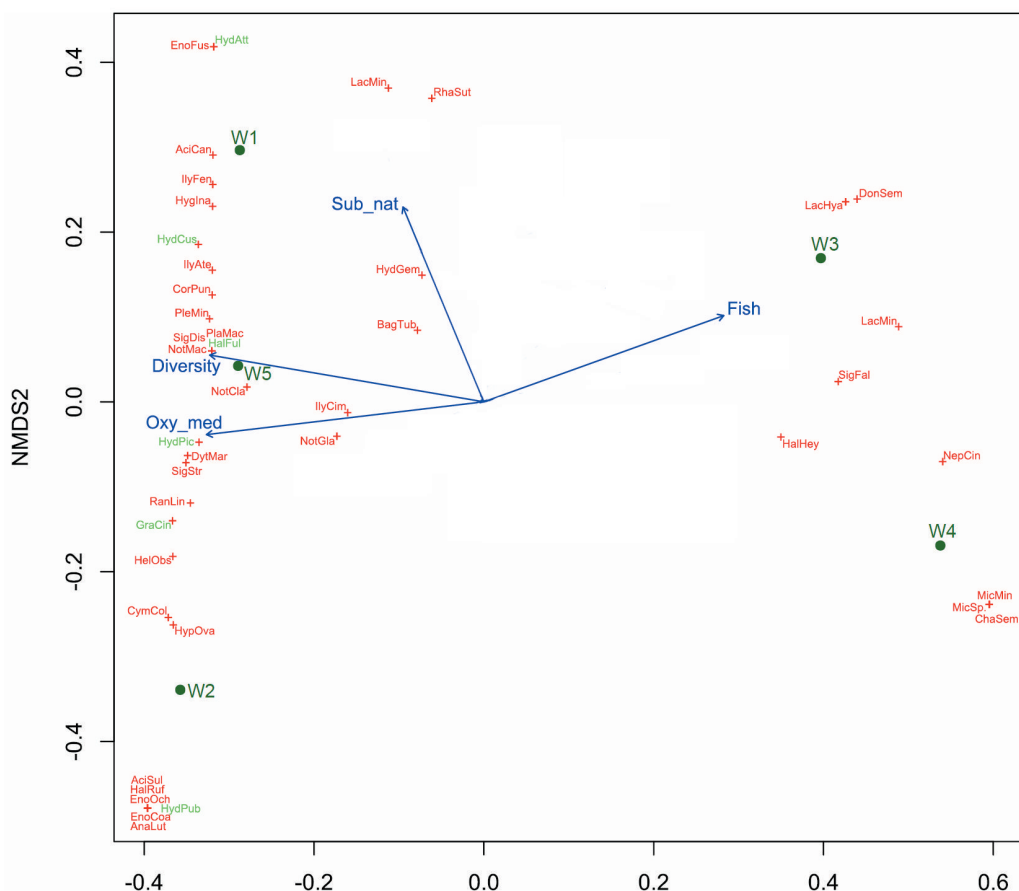
Z diagramu mnohorozměrné analýzy NMDS ke společenstvu vodního hmyzu (obr. 2) vidíme, že vektor celkové diverzity je v opozici zejména s rostoucí rybí obsádkou. Z grafu lze vyčíst, že prezence rybích predátorů se negativně dotýká všech ochránářsky významných, ekologicky vyhraněných druhů (jmenovitě *Graphoderus cinereus*, *Hydrophilus piceus*, *H. atterimus*, *Hydrovatus cuspidatus*, *Haliphus fulvus*), zjevně ale ovlivňuje i většinu dalších druhů. Negativní korelace množství druhů vodního hmyzu s rostoucí rybí obsádkou se signifikantně projevuje rovněž v lineární regresi ($p = 0,0104$), podobně zvláště u vodních brouků ($p = 0,0191$), u vodních ploštic však nikoli ($p = 0,1377$), vizte obr. 3. Pozoruhodná je orientace potápníků *Laccophilus hyalinus* a *L. minutus*, plavčíka *Haliphus heydeni*, vodomila *Chaetarthria seminulum*, klešťanky *Sigara falleni*, klešťaneček *Microneta spp.* a splešťule *Nepa cinerea* v pravé části diagramu, ve směru rostoucí rybí obsádky. Taková stanoviště s vyšší abundancí těchto generatistických druhů (W4, W3) se zdála mít i vyšší trofii, větší množství organického materiálu na dně a nižší průhlednost, byť některé z těchto parametrů nebyly exaktně měřeny. Pro některé druhy (*Laccobius minutus*, *Rhantus suturalis*, *Hydrophilus atterimus*, *Acilius canaliculatus* atd.) se zdá být podstatným parametrem prostředí i dostatek vodních mak-

rofy. Zmíněné druhy se vyskytovaly především na stanovišti W1 s rozsáhlým porostem bublinek a dalších submerzních rostlin. Celkově s druhovou bohatostí stenotopních a ohrožených zástupců ve společenstvu množství submerzních rostlin korelovalo pozitivně, avšak neprůkazně ($p = 0,1826$). Největší množství vodních brouků (16) i ploštic (10) bylo nalezeno na lok. W5 se 4 ekologicky vyhraněnými druhy (*Acilius canaliculatus*, *Haliphus fulvus*, *Hydrophilus piceus*, *Hydrovatus cuspidatus*). I na lokalitách W1 a W2 je zaznamenána relativně velká diverzita druhů (shodně 15 brouků a 7 ploštic). Naopak nejméně druhů (10) se vyskytovalo na lok. W4, kde nezaznamenáváme žádné ekologicky vyhraněné druhy. Žádné ochránářsky významné formy nebyly ani na stanovišti W3 se 13 druhy vodních brouků a ploštic.

Druhově nejbohatší společenstvo zooplanktonu se vyskytlo na stanovištích buď s žádnou, anebo přítomnou, ale malou rybí obsádkou, spíše na mladších a nepříliš hlubokých lokalitách, s více litorálními porosty a spíše středními či nižšími hodnotami minimální teploty. Jako signifikantní proměnná se v Pearsonově korelaci k diverzitě negativně neprojevil žádný parametr. Druhové složení lokalit s větší limnetickou zónou lze označit za uniformní, srovnatelné s rybníčními ekosystémy. Procentuální shoda druhového složení takových míst zde byla více než 50 %. Naproti tomu lokality více zarostlé makrofyty v průměru hostily 42 % shodných druhů. Průměrný Jaccardův index dosahuje mezi těmito dvěma typy necelých 27 %. Z ordinačního diagramu zobrazující vybrané druhy zooplanktonu s nejlepší vysvětlovací schopností podél prvních dvou os (obr. 4) vyšlo, že pro

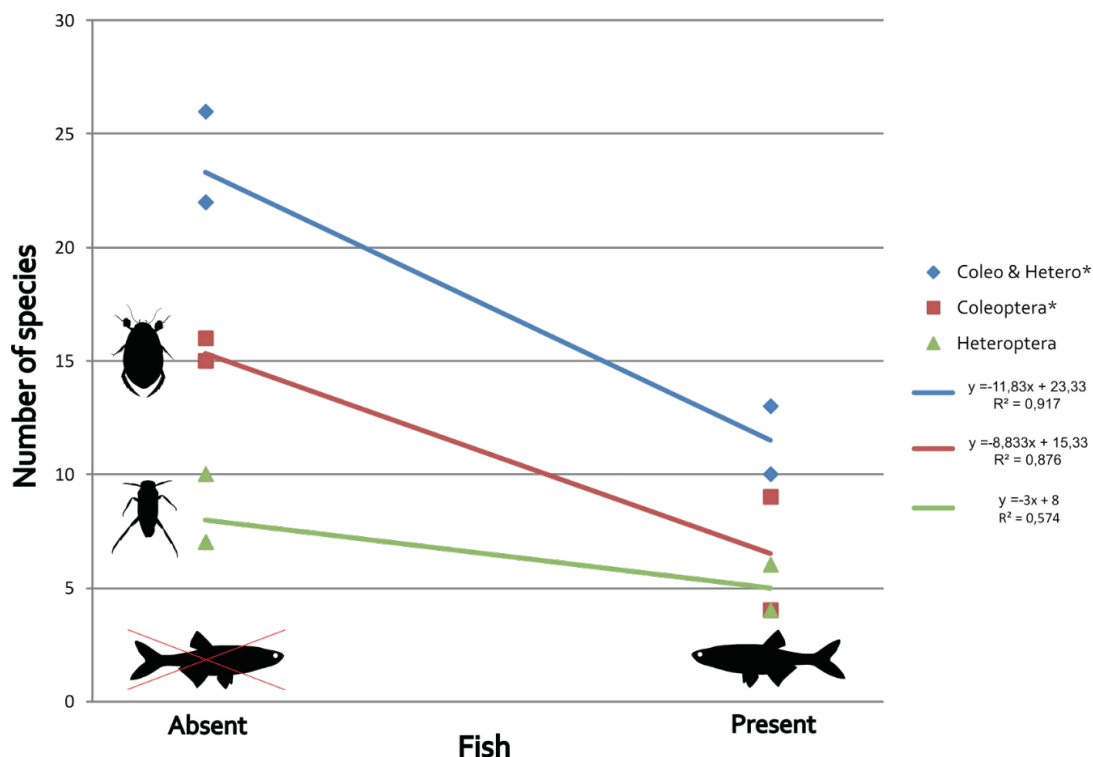
místa s velkou rybí obsádkou (resp. jejich predací), vyšším věkem i hloubkou, jsou typické menší druhy, které dokáží odolávat rybí predaci (např. *Thermocyclops*, *Bosmina*, *Diaphanosoma*). Pro menší hodnoty těchto proměnných a přítomné litorální porosty jsou typické větší druhy perlooček i buchanek. Místa s minimálními rybími osádkami, malou průměrnou hloubkou, naopak s rozsáhlejším litorálem a vyššími hodnotami minimálních teplot obývaly druhy vázané na vodní vegeta-

ci. S podobnými hodnotami teploty, střední či vyšší koncentrací kyslíku a zcela bez ryb se objevovaly spíše litorální prvky a velké hrotnatky. S vyšším mediánem kyslíku na místech nepříliš zarostlých litorálem s průměrnou minimální teplotou se objevovala různá společenstva a hojně velké hrotnatky. U několika taxonů zjevně nehrály vyšší či nižší hodnoty parametrů prostředí velkou roli.



Obrázek 2

Ordinační graf zobrazující 1. a 2. osu NMDS. Jako modré vektory jsou pasivně promítnuty diskutované parametry prostředí. Diagram zobrazuje zástupce vodního hmyzu všech stanovišť (zkratky jsou tvořeny třemi prvními písmeny rodového a druhového jména). Zeleně jsou označeni stenotopní zástupci.



Obrázek 3

Lineární regrese vlivu rybí predace na biodiverzitu vodního hmyzu (Coleoptera, Heteroptera a tyto dvě skupiny dohromady). * jsou označeny signifikantní vztahy ($p < 0,05$).

3.3 BŘEHOVÉ HABITATY

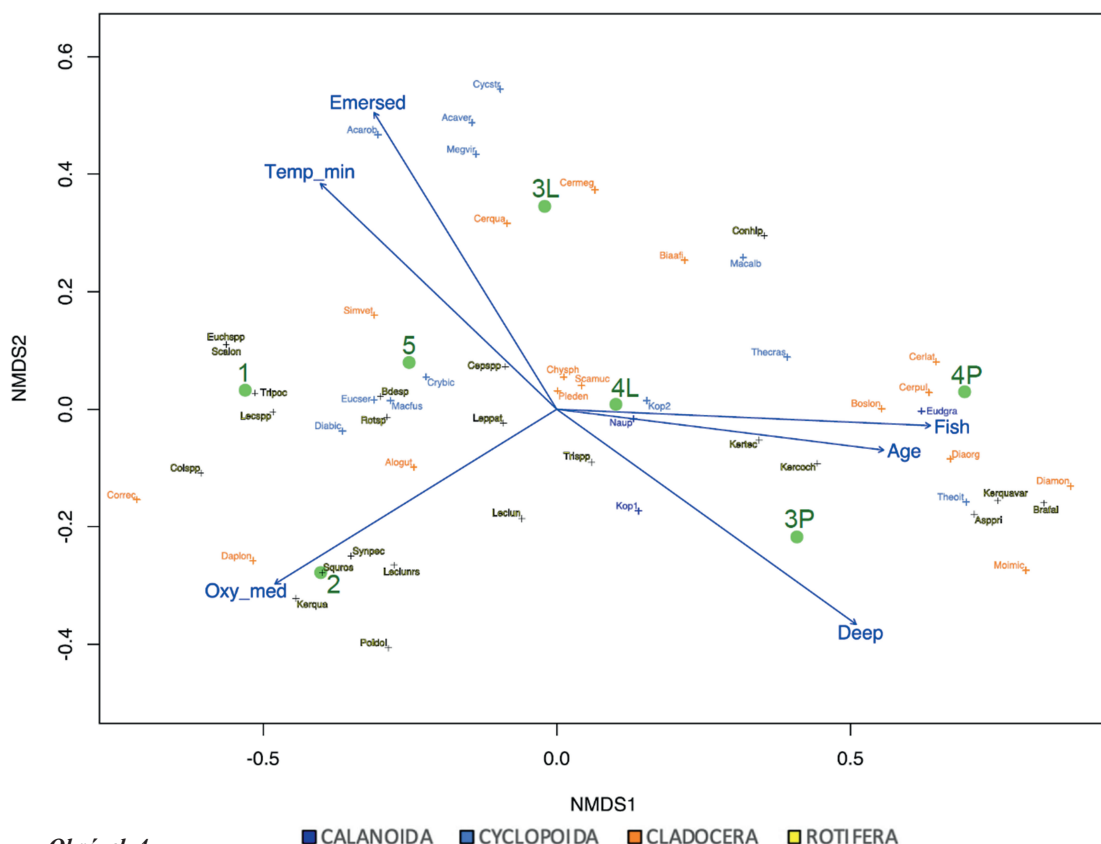
V případě střevlíkovitých (*Carabidae*) a drabčíkovitých (*Staphylinidae*) brouků vyšla v Pearsonově korelaci nejvýznamněji pokryvnost břehu, která se negativně odráží na diverzitě druhů na stanovištích ($p = 0,0493$). S podobným vlivem se neprůkazně promítlo i související sukcesní stádium a stáří výzkumných ploch. Tyto faktory se zdají mít klíčový vliv především na společenstva stenotopických ripariálních specialistů (*Stenus spp.*, *Acupalpus spp.*, *Bembidion articulatum*, *Chlaenius vestitus*, *Ocydromus iligeri*, *Princidium punctulatum*, *Tachyura parvula* atd.; vizte obr. 5). Ke stanovištím o pokročilejších fázích sukcese (W4rip,

W1rip, W3rip) inklinovaly zpravidla běžné, ekologicky nevyhraněné druhy (*Scopaeus laevigatus*, *Stenus carbonarius*, *Bembidion quadrimaculatum*, *Notiophilus palustris*, *Ocydromus femoratus*, *Paranchus albipes*, *Syntomus truncatellus* atd., celkem se jednalo o 10 – 11 druhů) nebo zástupci vázaní na příbřežní vegetaci (*Demetrias monostigma*). Také zvýšený sklon břehu negativně koreluje s biodiverzitou, a to zejména v případě ekologicky vyhraněných druhů ($p = 0,127$). Nejvíce druhů střevlíků a drabčků se nacházelo při březích W2rip a W5rip (15), přičemž nejvíce stenotopických zástupců na lok. W2rip (7 druhů, 4 takové druhy byly odchyceny na W5rip). Obě stanoviště se projevují shodně

především nízkou rostlinnou pokryvností (24 a 59 %) a nižším sukcesním stádiem.

V Pearsonově matici všech parametrů ve vztahu k ripikolním pavoukům žádná z proměnných signifikantně nekorelovala s celkovou diverzitou na stanovištích. Z biplotu NMDS (obr. 6) vyplývá, že k zarostlým břehům se stromy inklinovaly zejména eurytopní druhy a zástupci pozdních stádií sukcese i druhy typicky lesní (např. *Phrurolithus festivus*, *Diplostyla concolor*, *Diplocephalus cristatus*, *Tetragnatha montana*).

Naopak raně sukcesní pavouci s rozvinutými aeronautickými schopnostmi (např. někteří zástupci podčeledi Erigoninae – *Erigone atra*, *E. dentipalpis*, *Gnathonarium dentatum*, *Oedothorax apicatus*, *Pelecopsis radicola*) a druhy ekologicky vyhraněné preferovali spíše nové lokality s nižší rostlinnou pokryvností. Preference ochranářsky významných druhů se vztahuje především k lokalitě W5rip s 8 vyhraněnými druhy (30 druhů celkem). Celková diverzita pavouků směřovala mezi stanoviště W5rip a W1rip, která zároveň spojuje i velká

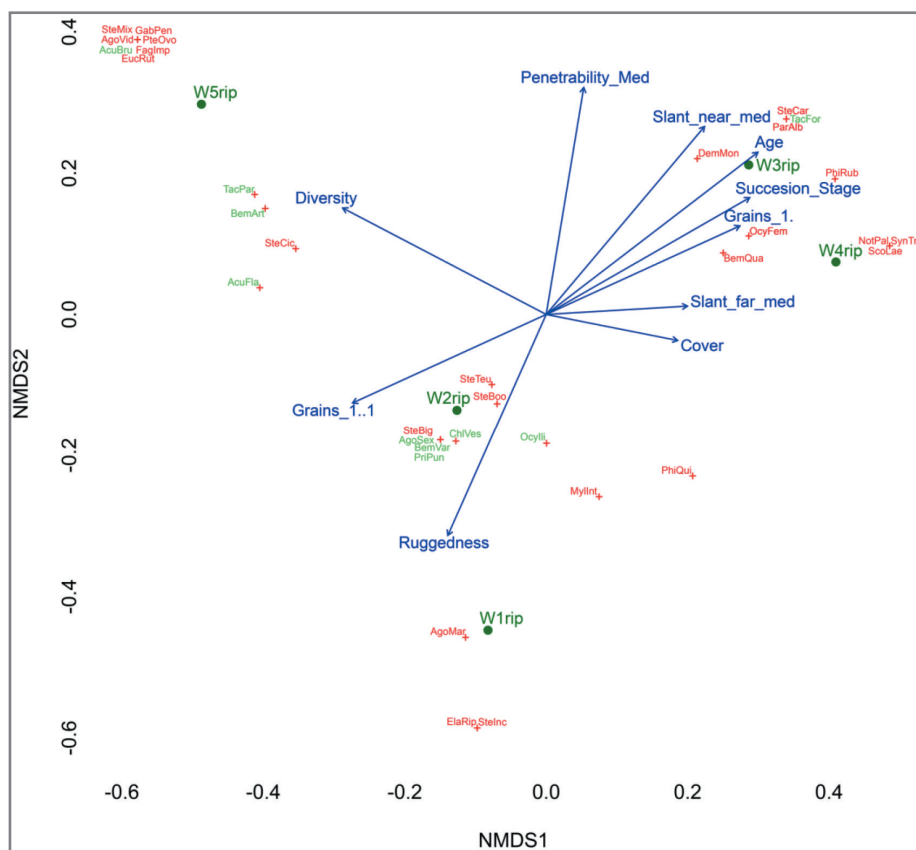


Obrázek 4

Ordinační graf zobrazující 1. a 2. osu NMDS. Diagram zobrazuje veškeré druhy zooplanktonu vyskytující se na více než dvou stanovištích. Jako modré vektory jsou pasivně promítnuty proměnné prostředí s průkaznějším vztahem k osám ($p < 0,1$). Odlišení taxonomických skupin na základě barvy určují barevné čtverce označující příslušnou skupinu, přičemž zkratky druhů jsou tvořeny třemi prvními písmeny rodového a druhového jména.

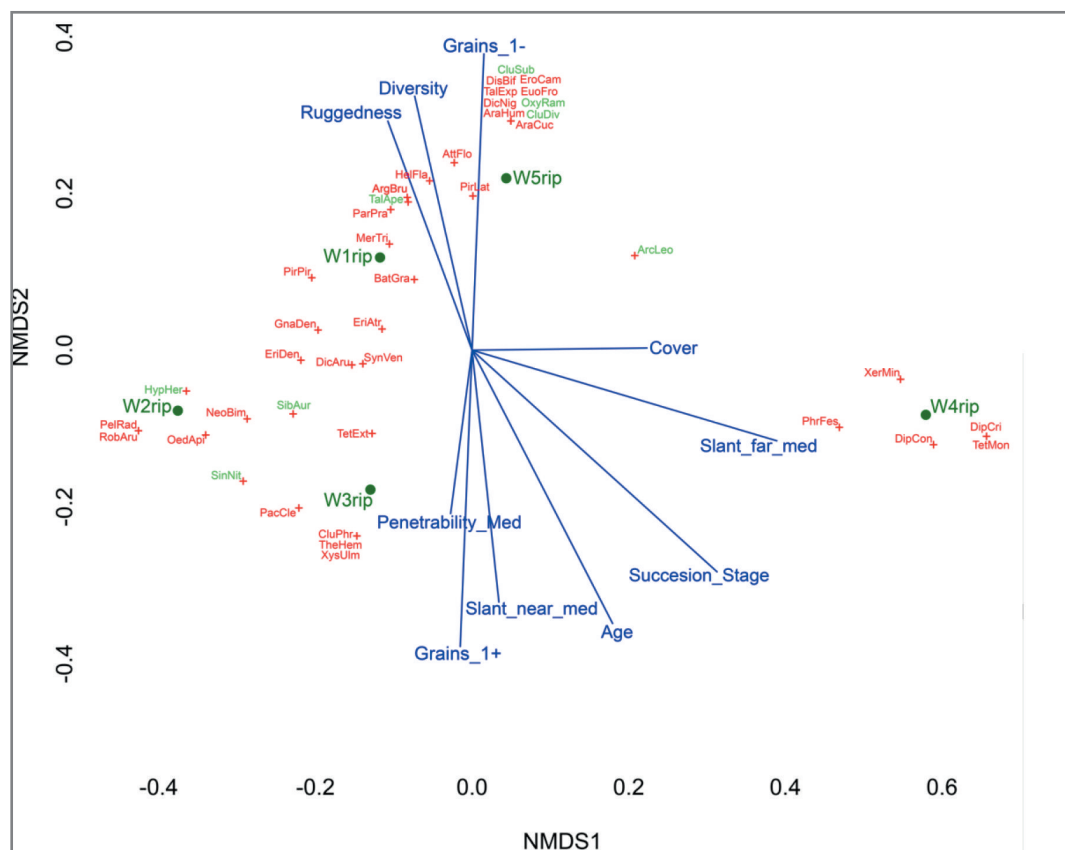
členitost břehů. Velmi nízkou diverzitu jsme pozorovali na W4rip s nejnižší břehovou členitostí a nejvyšším sklonem, kde jsme našli 9 druhů pavouků (1 významný druh).

Z grafu i matice vyplývá, že nezanedbatelnou roli pro složení společenstev má i zrnitost substrátu.



Obrázek 5

Ordinační graf zobrazující 1. a 2. osu NMDS. Jako modré vektory jsou pasivně promítnuty veškeré měřené parametry prostředí. Diagram zobrazuje zástupce ripikolních střevlíků (Carabidae) a drabčičků (Staphylinidae) všech stanovišť (zkratky jsou tvořeny třemi prvními písmeny rodového a druhového jména). Zeleně jsou označeni někteří významní zástupci.



Obrázek 6

Ordinační graf zobrazující 1. a 2. osu NMDS. Jako modré vektory jsou pasivně promítnuty veškeré měřené parametry prostředí. Diagram zobrazuje zástupce ripikolních pavouků (Araneae) všech stanovišť (zkratky jsou tvořeny třemi prvními písmeny rodového a druhového jména). Zelené jsou označeni někteří významní zástupci.

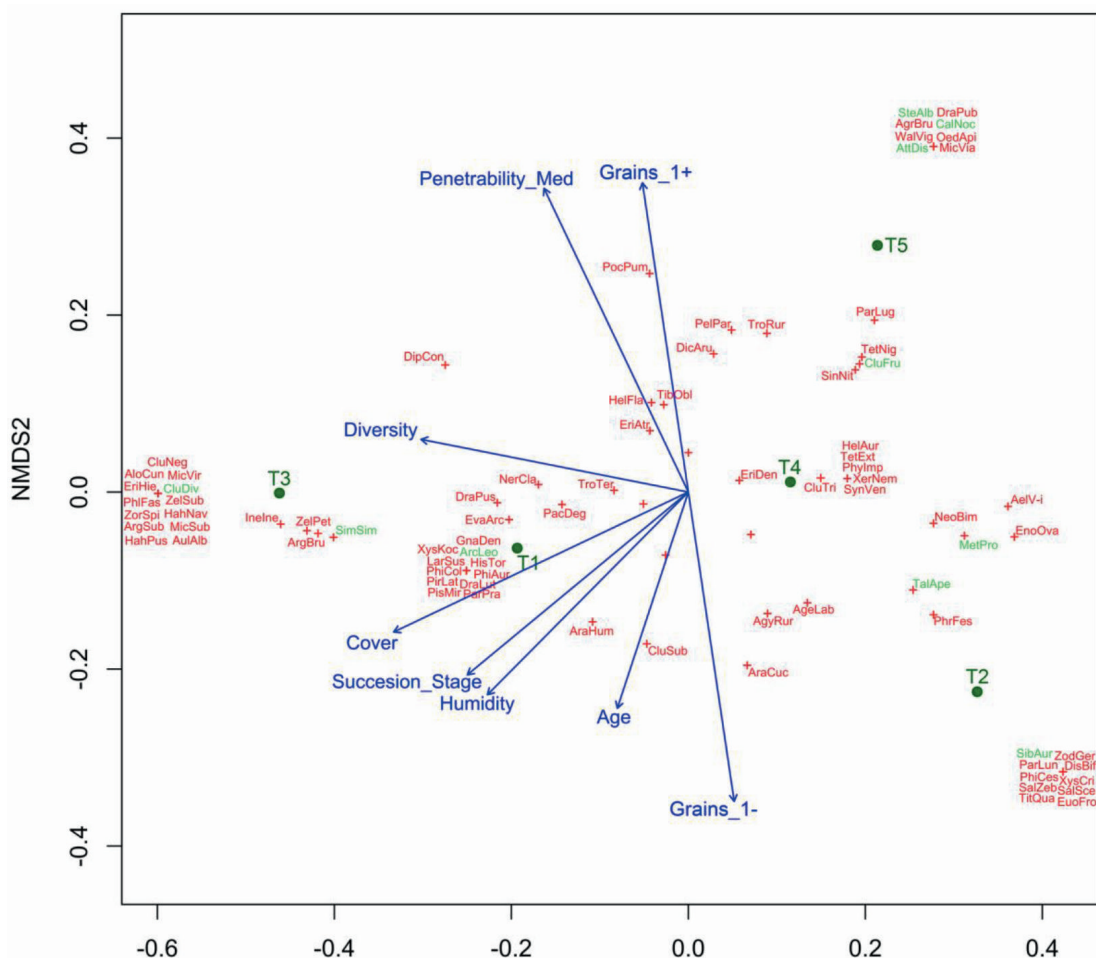
3.4 TERESTRICKÉ PROSTŘEDÍ

Z Pearsonovy matice pro střevlíkovité brouky (Carabidae) na suchozemských lokalitách vyšla signifikantní pozitivní korelace biodiverzity s vyšší zrnitostí ($p = 0,0154$). Tato proměnná byla nejvyšší na lok. T5, která hostila zároveň největší množství druhů (16). Lokalitu pokrývalo minimálně rostlin, neboť byla v iniciální fázi sukcese. Řada zde nalezených ohrožených druhů je přirozeně vázána na nezastíněné štěrkopískové břehy vodních těles bez vegetace (např. *Ocydromus modestum*, *O. stephensii*, *Tachyura diabrachys*;

celkem 9 významných druhů). Celkově negativní vliv postupující sukcese na diverzitu stenotopních druhů nebyl signifikantní ($p = 0,149$). Mimo stanoviště T5 měla nízkou pokryvnost i lokalita T2, která hostila sice relativně málo druhů střevlíků, jednalo se však především o ekologicky vyhraněné zástupce, kteří preferují nezastíněná písčitá prostranství (*Harpalus flavescens*, *Lionychus quadrillum*, *Metallina lampros*). Lokalita T4 (bývalé odkaliště s velkým podílem jemné zrnitostní frakce, relativně pokročilou sukcesí a dosti velkým zástínem), hostila i některé

z ohrožených a vyhraněných druhů střevlíků (*Cicindela arenaria*, *Calathus erratus*, *Harpalus flavescens*, *Chlaenius vestitus*), celkové množství druhů zde však bylo opět velmi malé (5). Kromě vzácného svižníka písčinného (*Cicindela arenaria*) byli na písčinně nalezeni svižníci *Cicindela campestris*,

C. hybrida s výraznou vazbou ke stanovišti T1. V monokulturním vysazeném boru T3 se vyskytovaly druhy výhradně eurytopní, zpravidla lesní nebo nevyhraněné (*Amara lunicollis*, *Harpalus affinis*, *H. rufipes*, *Pterostichus niger*, *Notiophilus palustris* atd.), z nichž žádný nebyl ochránářsky významný.



Obrázek 7

Ordinační graf zobrazující 1. a 2. osu NMDS. Jako modré vektory jsou pasivně promítnuty veškeré měřené proměnné prostředí. Diagram zobrazuje zástupce pavouků (*Aranea*) všech terestrických stanovišť (zkratky jsou tvořeny třemi prvními písmeny rodového a druhového jména). Zeleně jsou označeni někteří významní zástupci.

U suchozemských pavouků byla jejich celková diverzita pozitivně korelována s rostoucí vlhkostí substrátu ($p = 0,0785$) a neprůkazně také s rostlinnou pokryvností a postupující sukcesí. Ohroženější zástupci byli rostoucími hodnotami předešlých prediktorů ovlivňováni naopak významně negativně ($p = 0,0052$ pro negativní korelaci s rostlinnou pokryvností, $p = 0,1235$ s vlhkostí). Lokalita T3 společně s T1, kde jsme zaznamenali největší počet pavoučích druhů (34), nehostila bezmála žádné ochrannářsky významné prvky, ale především taxony generalistické a lesní (*Argenna subnigra*, *Histopona torpida*, *Inermocoelotes inermis*, *Zora spinimana* atd.). Výjimku představoval téměř ohrožený zápredník *Clubiona diversa*, paslídák *Oxyopes ramosus* a zranitelná snovačka *Simitidion simile*. Na stanovišti rané fáze sukcese T5 jsme našli 31 druhů, z nichž mnoho bylo významných a často vyšších statutů ohrožení (3 LC – *Clubiona fruteorum*, *Oxyopes ramosus*, *Steatoda albomaculata*, 2 VU – *Callilepis nocturna*, *Metopobactrus prominulus*, 1 EN – *Attulus distinguendus*). Tito pavouci přirozeně osidlují zejména xerothermní stanoviště s rozvolněnou vegetací (skalní stepi, písčiny, vřesoviště). Druhy s podobnými preferencemi k otevřeným stanovištím (mj. *Aelurillus v-insignitus*, *Sibianor aurocinctus*, *Talavera aperta*, *Xerolycosa nemoralis*, *Zodarion germanicum*) byly chyceny taktéž na lok. T2 a T4 s pokročilejší sukcesí, jednalo se však o prvky nižších statutů ohrožení. Celkové množství druhů bylo na T2 29, na T4 26. Z mnohorozměrné analýzy NMDS (obr. 7) vyšla patrná silná inklinace vlhkomilných druhů (*Arctosa leopardus*, *Drassyllus lutetianus*, *Larinioides suspicax*, *Pardosa prativaga*, *Piratula latitans*, *Xeroly-*

cosa miniata) ke stanovišti T1 s nejvyšší vlhkostí substrátu a rostlinným pokryvem. I lokalita T4 v blízkosti mokřadu hostila řadu hygrofilů.

4 DISKUZE

4.1 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VODNÍ BIO-CENÓZY

U vodního hmyzu se zdá míra obsádky jako naprosto klíčový faktor. Ti tvoří dle Brože (2011) mnohdy většinu potravy ryb nacházejících se v pobřežních porostech. Je tak patrné, že nadbytek těchto insektivorních ryb na lokalitách může mít na druhovou pestrost vodních brouků devastující účinky. Liao a kol. (2020) uvádějí, že ve vodních tělesech bez rybích predátorů je diverzita i abundance potápníkovitých brouků o desítky procent vyšší než v nádržích s rybami. Na rozdíl od brouků, ploštice jsou rybí obsádkou ovlivňovány daleko méně (Kolář et al. 2016). Výsledky našeho výzkumu tyto závěry podporují. Důvodem může být jejich chemická obrana, při které využívají pachové žlázy. Ploštice se díky nim stávají pro predátory nechutnými (v rámci projektu experimentálně ověřeno u druhů rodu *Sigara*). Pozoruhodné je, že některé druhy ploštic i brouků (*Haliphus heydeni*, *Chaetarthria seminulum*, *Laccophilus hyalinus*, *L. minutus*, *Microneta* spp., *Nepa cinerea*, *Sigara falleni*) vykazují jistou afinitu právě k místům s vyšší rybí obsádkou, nebo jsou vůči ní indiferentní. Vodní brouci jsou schopni za nepříznivých podmínek různými behaviorálními adaptacemi omezit efektivitu lovu insektivorních ryb. V případech vodních nádrží s rybí obsádkou využívají zástupci potápníků úkrytů mezi rostlinami v přibřežní zóně, naopak na nezarybněných lokalitách vodní makrofyta a litorální emerzní rostliny na

strukturu biocenóz takový vliv nemají (Diehl & Kornijów 1998; Liao et al. 2023). Zvláštní význam tak mají vodní makrofyty pro větší zástupce hmyzu, kteří se častěji stávají potravou ryb (Tolonen et al. 2003). Soustředění vodního hmyzu v litorálních porostech bylo v průběhu výzkumu patrné především na lokalitě W3, kde se mimo masivního množství kaprovitých ryb (ouklej obecná, plotice obecná, perlín ostrobřichý) vyskytoval v nezanedbatelných abundancích taktéž invazní sumeček americký. Potápníci *Laccophilus hyalinus* společně s klešťankami *Sigara falleni* se zde v relativně hojném množství nacházeli právě v trsech příbřežních sítin a vzplývavých listech lipnicovitých. Takové chování je známé u některých dalších zástupců vodního hmyzu (potápníků), kteří obývají i silně živinově zatížené biotopy s velkou rybí obsádkou přecházejíce právě v litorální vegetaci (Kolář, pers. comm.). V našich výsledcích vidíme (byť nepřekážnou – $p = 0,1826$) pozitivní korelaci diverzity faunisticky významných zástupců vodního hmyzu s rostoucím množstvím submerzních rostlin na všech lokalitách (včetně stanovišť bez rybích predátorů). Podobné závěry přinášejí i další studie, podle kterých hostí vodní nádrže s makrofyty více vodních bezobratlých než plochy bez vegetace (např. Kolář et al. 2022). Liao a kol. (2020) také uvádí, že diverzitu vodních brouků ovlivňují příznivě i mírněji se svažující okraje nádrže, které umožňují středně velkým a větším druhům potápníků do jisté míry lépe odolávat rybám. Zarybněná nádrž W3 s takřka kolmými břehy je tedy pro společenstva vodního hmyzu krajně nevyhovující a zdejší zástupci jsou nuceni ukrývat se v příbřežním porostu. U některých výše zmiňovaných taxonů hmyzu může

být závěr, že vyhledávají biotopy s vyšší rybí obsádkou, poněkud zavádějící, neboť na malém počtu zkoumaných lokalit mohou hrát větší roli jiné environmentální faktory či jejich vzájemné kombinace. Lokality W3 a W4, kde se takové druhy vyskytovaly nejvíce, mají relativně podobnou nejen maximální hloubku, průhlednost či trofii. Tyto a podobné faktory mohou být klíčové pro autologické preference některých druhů hmyzu podobných stanovišť (viz Boukal et al. 2007; Wachmann et al. 2006). Hloubka, která v našich analýzách vystupovala spíše coby negativní nezávislá proměnná k diverzitě významných zástupců, může společenstva omezovat především prostřednictvím změny řady dalších parametrů, jež mohou nepříznivě ovlivňovat společenstva živočichů v nádrži (omezení makrofyt, otevření prostoru pro rybí obsádku, snížení teploty a průhlednosti vody; Kolář 2013; Kloskowski 2010).

Negativní vliv rybí obsádky na diverzitu zooplanktonu se ukázal v analýze NMDS. Lineární regrese nebyly příliš vysvětlující ($R^2 = 0,2969$) a podle ANOVy nevýznamné. Inklinaci některých faunisticky významných druhů (např. *Diphanosoma mongolianum/orgidani*) k místům s více rybami lze vysvětlit jejich nároky k vyšší trofii. Např. Sukop (2014) uvádí, že masový výskyt drobnějších perlooček, buchaneč, či vírníků a větších prvoků je spojený s nízkou průhledností vody a indikuje silný predační tlak rybí obsádky. Taková situace byla zpozorována jen na W3 a W4, kde bylo zaznamenáno množství planktonožravých ryb. Podle Čejnové (2016) odhadujeme biomasu ryb na zmíněných lokalitách v intervalu 400 – 500 kg.ha⁻¹ (maximálně 600). To by podle Spurného a kol. (2015) odpovídalo průměrnému množství 460 kg.ha⁻¹ v rybníčním

prostředí na našem území. Dle Baxy (2018) bychom tak stav na studovaných lokalitách mohli kategorizovat jako nízkou až střední obsádku. I to by mohlo být důvodem, proč lineární regrese nenavědčuje výrazný vztah mezi diverzitou zooplanktonu a zvyšující se rybí predací. Např. Musil (2016) zmiňuje, že i stejné biomasy ryb lišící se ale v počtech a v průměrné velikosti mají různý vliv na zooplankton. S rybami souvisela nepřímo i nižší průhlednost velkého jezera, která zjevně koreluje s vyšší přítomností chlorokokálních řas, krásnooček i sinic. Heteša a kol. (2012), Sukop (2014) a Kosík (2007) přicházejí se stejnými výsledky. Rybí predace v těchto situacích patrně přetváří společenstvo zooplanktonu do podoby malých druhů nezvládajících filtrovat řasy, což vede k (vegetačnímu) zákalu (Rulíka 2022). Úspěšnější filtraci významně předurčuje větší tělo s účinnějším filtračním aparátem, který umožňuje scedit více vody (Hall et al. 1976).

4.2 RIPIKOLNÍ BIOCENÓZY A VLIVY PROSTŘEDÍ

Z řádu brouků (Coleoptera) jsme srovnávali dvě čeledi (Carabidae, Staphylinidae), jejichž zástupci mají úzkou vazbu na ripariální biotopy (Hůrka 1996; Smetana 1958). Je patrné, že jsou tito brouci na březích na úrovni mikrohabitatu limitováni především rostoucí rostlinnou pokryvností na lokalitách pozdějších stadií sukcese. Podobné závěry přináší studie Eyre a kol. (2001) pracující s materiálem ze skotských říčních teras. Důvodem může být fakt, že nízká rostlinná pokryvnost a dostatečné osvětlení jsou důležité především pro vizuálně se orientující dravé členovce. Vegetací bohaté prostředí může zhoršovat vizuální podmínky na stanovišti, což je pro

dravé, opticky se orientující pobřežní brouky (i další dravý hmyz) pravděpodobně limitujícím faktorem. Zvětšené oči a diurnální aktivitu taktéž pozorujeme pravidelně i u ripikolních zástupců zcela nepřibuzných skupin včetně ploštic čeledi Saldidae (Betz et al. 2018; Schatz 2007; Hůrka 1996; Wachmann et al. 2006), které v diagramech NMDS vykazují podobné preference jako břehoví střevlíci a drabčící. Větší množství vegetace způsobuje zastínění a zneprůhlednění terénu, což může mít na typicky stenotopní ripariální společenstva zcela bezprostřední negativní dopad. Na lokalitách o vyšším rostlinném pokryvu jsme nacházeli zpravidla generalistické druhy, které často nejsou na břehové biotopy nijak vázané, obvykle bez jakýchkoli statutů regionálního ohrožení. Výjimku představoval například vzácný drabčík *Tachyporus formosus* (EN) ze stanoviště W3rip s bohatým litorálním porostem. *T. formosus* však nepředstavuje typicky ripikolní druh, je znám především z bažinných a mokřadních biotopů (Vorst 2011). Ochranná hodnota společenstva může negativně ovlivňovat i zvyšující se svažitosť břehu. Na větším svahu se rychleji vytrácí environmentální vlivy vodní nádrže (nasvědčuje tomu přítomnost suchomilných rostlin v těsné blízkosti břehové linie) a důsledkem toho můžeme na břehu potkat i prvky lesní či otevřených xerothermních biotopů. Příliš sklonitý břeh navíc také pravděpodobně znesnadňuje ripikolům pohyb na povrchu. Kombinace relativně nízké svažitosti a vegetační pokryvnosti lokalit W2rip a W5rip tak může být důvodem, proč tato dvě stanoviště hostila nejvíce druhů. Autekologické preference jednotlivých druhů stenotopických ripikolních druhů se i přes obecné trendy

ve společenstvu mohou podstatně lišit. Střevlíkovití brouci asociovaní s břehy zřejmě preferují rozdílnou míru disturbancí, rostlinného pokryvu i přístupnosti vodních ploch (Bates et al. 2007). Andersen (1970) popisuje, jak se společenstva druhů rodu *Bembidion* (s. l.) liší v závislosti na různé zrnitosti substrátu. Jednotlivé druhy jsou vázané k určitým zrnitostním frakcím a svá stanoviště opouštějí jen v době nepříznivých okolních vlivů prostředí. Výsledky naší práce ukazují, že někteří (obvykle ochránářsky významní) zástupci břehových brouků byli ve šterkopískovně specifictí pouze pro jednu ze zkoumaných lokalit, a to i ve světle skutečnosti, že ripikolní formy se obvykle vyznačují velmi rozvinutou migrační schopností (Nolte 2019), a přesun mezi jednotlivými břehy by pro ně tak nepředstavoval obtíž. Rozdíly v úzkých ekologických valencích i blízce příbuzných druhů břehových střevlíků jsou pravděpodobně důsledkem velké laterální ekosystémové heterogenity, kterou můžeme při říčních tocích pozorovat (Bates et al. 2007).

Na břehových stanovištích jsme kromě brouků zkoumali i biocenózu pavouků. Pouze malé množství z odchycených druhů můžeme považovat za striktně ripikolní, najdeme mezi nimi především druhy vlhkomilné s různými preferencemi k sukcesním stádiím (Buchar & Růžička 2002). Typicky břehovým zástupcem je například zranitelný slíďák *Arc-tosa leopardus*. Navzdory tomu, že byla společenstva ostatních zástupců významných pavouků rostoucím rostlinným pokryvem většinou potlačována, *A. leopardus* se vyskytoval běžně na místech s rozvinutější vegetací. To se odvíjí především z bionomie druhu – namísto hloubení nor, které k úkrytu využívá, jí ostatní zástupci rodu, vyhledává úkryty

mezi vegetací, kde si staví trubicový pavučinový úkryt. Ke stanovištím o vyšší pokryvnosti se vztahoval například ještě vlhkomilný slíďák *Xerolycosa miniata* a generalistické druhy. Z dostupné literatury vyplývá, že pro přítomnost ochránářsky významných zástupců stenotopicky ripikolních pavouků je zcela zásadní především právě absence vegetace na březích (Wessels & Sundermann 2022; Al Hussein 2002). Naproti tomu araneoidní pavouci lovící za pomoci lapacích sítí jsou pochopitelně na přítomnosti litorálních porostů existenčně závislí, neboť jim slouží jako opora pro konstrukci pavučiny.

4.3 ROZLOŽENÍ SPOLEČENSTEV NA SUCHOZEMSKÝCH LOKALITÁCH

Střevlíci suchozemských lokalit mají signifikantní pozitivní korelaci se zvyšujícím se poměrem zrnitostní frakce $> 1 \text{ mm}$ ku $< 1 \text{ mm}$. Preference různých druhů střevlíků k rozdílné zrnitosti substrátu je známá a u velkého množství druhů i prozkoumaná (Andersen 1970; Hůrka 1996). Vysokou zrnitost s většinovým obsahem frakce nad 32 mm jsme pozorovali především na lok. T5, kde byla zároveň největší diverzita střevlíků. Tím, že se na stanovišti vyskytovaly i původně ripikolní druhy, které mají afinitu k různým zrnitostním frakcím, vyvozujeme, že důvod zvýšené diverzity druhů (nejen střevlíků) musíme hledat jinde. Může jím být například velmi nízký procentuální rostlinný pokryv na lokalitě (21 %) – negativní korelace zejména ekologicky vyhraněných druhů s rostlinným pokryvem a sukcesním stádiem patrná byla. Tento záporný vliv na ekologickou hodnotu společenstev střevlíků podporují i další studie, které sledovaly vliv sukcese

na zoobiocenózy (např. Řehouňková 2016). Ze situace na lok. T5 vyplývá, že přítomnost původně vlhkomilných druhů hmyzu dokonce nemusí být za příznivých podmínek limitována bezprostřední blízkostí vody či vlhkostí substrátu (vlhkost substrátu na lok. T5 byla 3 %). To je zřejmé i z výskytu přirozeně břehových druhů jako *Cicindela arenaria*, *Chlaenius vestitus*, na relativně suchých stanovištích T2, T4, kde se fauna hygrolilů mísí s xerotermofilními prvky písčin (*Harpalus flavescens*, *Lionychus quadrillum*, *Metallina lampros*, *Anthicus flavipes* z čeledi Anthicidae).

Do jisté míry paradoxní situaci vidíme v rozložení společenstev suchozemských pavouků. Ačkoli celkovou diverzitu ovlivňovaly faktory související s postupující sukcesí (vlhkost, sukcesní stádium, rostlinná pokryvnost) často výrazně pozitivně, ekologicky vyhraněné prvky s těmito parametry korelovaly negativně. Podobné výsledky přináší i studie Řehouňkové a kol. (2012). Fenomén můžeme vysvětlit tím, že většina běžných araneoidních síťových druhů vyžaduje pozdější sukcesní stádía především v souvislosti s prostorovými potřebami pro stavbu pavučin (ke stavbě sítí potřebují dostatečný vegetační pokryv). Entling et al. (2007) uvádí, že jako nejpodstatnější faktor ovlivňující strukturu společenstev pavouků vystupuje především vlhkost. Autoři apelují na ekologický význam biotopů s extrémními hodnotami tohoto parametru. Zvláštní ochranný význam mají podle studie předně stanoviště s řídkou vegetací. Právě specializované druhy vegetací prostých stanovišť vyhledávají těžebny šterkopísku jako náhradní biotopy nejčastěji (Heneberg & Řezáč 2014). Na lokalitě T5 o iniciačním sukcesním stádiu jsme tak našli

i druhy relativně vysokých statutů ohrožení (*Attulus distinguendus*, *Callilepis nocturna*, *Metopobactrus prominulus* atd.). Podobnou strukturu společenstva měla také stanoviště T2 a T4. Zatímco monokulturní bor T3 hostil sice nejvíce druhů celkově, avšak pouze nepatrné množství z nich vykazuje v jisté míře úzkou ekologickou valenci. Takové prvky (např. *Simitidion simile*) se zde vyskytovaly následně výhradně v prosvětlenějších částech výzkumné plochy a měly takřka vždy afinitu spíše k jiným zkoumaným lokalitám.

Srovnáním našich výsledků s prací Váchy a Zemana (2018) zjišťujeme, že společenstva specializovaných druhů jsou na lokalitách negativně ovlivňována v souvislosti se zvyšující se pokryvností i v čase. Autoři studie kupříkladu uvádí velké množství druhů preferujících vlhké a otevřené biotopy na stanovišti T1 (až 6 druhů), zatímco my zaznamenáváme výrazně nižší množství těchto specialistů (2), a to i přes skutečnost, že se na jiných lokalitách v písčově ostatní Váchou a Zemanem zmiňované druhy v minulém roce hojně vyskytovaly. Je patrné, že za dobu 4 let se z parametrů na lokalitě zvýšila především rostlinná pokryvnost (z 51 % na 87 %). Velmi podobnou situaci vidíme i v monokulturním boru T3. Již v roce 2018 zde byly evidovány zejména generalistické druhy, náš výzkum však ukazuje, že 5 let stará borová monokultura nehostí prakticky žádné specializované druhy střevlíků, a kromě generalistů zde nalezneme převážně druhy lesních ekosystémů. I na stanovištích T2 a T4, na kterých autoři uvádějí takřka výhradně psamofily, je patrný negativní vliv postupující sukcese (na T2 se postup sukcese projevuje především expanzí třtiny křovištní a akátů, lok. T4 výrazně zarůstá náletem borovic) a celkový úbytek

zaznamenaných druhů.

5 ZÁVĚR

Jako důležité environmentálními parametry pozitivně ovlivňující diverzitu nejen faunisticky významných druhů se jeví přítomnost litorálního porostu a vodních makrofyt. Nekontrolovaná rybí obsádka nevyváženého druhového složení (vysoká abundance planktivorních a insektivorních ryb) hraje v poměrně izolovaném prostředí vodních nádrží pískoven klíčovou roli a negativně se odráží na struktuře biocenóz. Důsledkem je ztráta ochranného potenciálu mokřadních lokalit, který je obzvláště v rámci pískoven značný (Tropek & Prach 2012, výsledky této studie). Společně s dalšími faktory prostředí (např. hloubkou) působí býložravé ryby z pozice ekosystémových inženýrů nejen na samotná společenstva studovaných taxonů, ale zároveň zjevně formují celý biotický charakter lokalit (úbytek makrofyt a litorální vegetace). Ve světle těchto skutečností doporučujeme se v praxi vyvarovat vysazování ryb na mokřadních lokalitách ve šterkopískovných určených k ekologické ochraně. V případě náhodného zavlčení ryb je velmi žádoucí jejich celkovou biomasu držet pod definovanou sezónní hranicí a usilovat o vyvážené druhové složení (neopomínat složku rybích predátorů). Pro snadnější management vodních lokalit se zdá vhodnější vytvářet menší, vzájemně izolované tůně.

Druhové složení studovaných taxonů napříč vodními lokalitami se dle hodnot Jacquardových indexů relativně výrazně lišilo a na všech bylo objeveno množství faunisticky významných druhů. Vidíme tedy značně rozdílné autekologické preference jednotlivých studovaných druhů, proto by měl být při

ochranných aktivitách ve šterkopískovných kladen cílený apel na udržení heterogenity vodního prostředí zprostředkovaný například tvorbou dostatečně odlišných tůní a mokřadů různých sukcesních stádií i morfologie, především pak podporovat habitaty o raných sukcesních stádiích s méně svažitými a členitými břehy a pozvolně klesající hloubkou.

Ekologický potenciál suchozemských lokalit klesá ve směru postupující sukcese. Při stanovištích o iniciálních stádiích zaznamenáváme výrazně více druhů zařazených v červených seznamech či jinak ochranný významných než na stanovištích o stádiích pozdějších. Nestejně se vyvíjí celková diverzita členovců na lokalitách – stenotopní druhy holých písčín a obnažených substrátů jsou později nahrazeny generalisty, jejichž celkový počet druhů může být vyšší. Jedná se však zejména o druhy s nejnižšími statuty ochrany, pro jejichž přežití není nastavení vhodného managementu klíčové. Při ekologických průzkumech raně sukcesních stanovišť je tak důležité posuzovat spíše než obecnou diverzitu druhů zejména význam jednotlivých taxonů.

Velmi nevhodnou formou rekultivace šterkopískoven shledáváme na základě našich výsledků výsadbu borové monokultury. Ve srovnání s dalšími studovanými lokalitami se na vytyčené výzkumné ploše v borové plantáži vyskytovalo výrazně méně druhů zařazených na červené seznamy ohrožených druhů a celé společenstvo bylo typické pro běžný kulturní, hospodářsky využívaný les. Ojedinelé nálezy vzácnějších taxonů byly na tomto místě vztaženy k roztroušeným světlinám v jinak hustém porostu borovic. ■

6 REFERENCE

- Aiken, R. B., & Roughley, R. E. (1985). An effective trapping and marking method for aquatic beetles. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 5–7.
- Al Hussein, I. A. (2002). Occurrence and habitat selection of *Arctosa cinerea* (Fabr., 1777) (Araneae, Lycosidae) in exhausted opencast brown coal mining areas in central Germany. *Archives of Nature Conservation & Landscape Research*, 41(3–4), 131–139. <https://doi.org/10.1080/0003930022000043428>
- Andersen, J. (1970). Habitat choice and life history of Bembidiini (Col., Carabidae) on river banks in central and northern Norway. *Norsk Entomologisk Tidsskrift*, 17, 17–65.
- Bates, A. J., Sadler, J. P., Perry, J. N., & Fowles, A. P. (2007). The microspatial distribution of beetles (Coleoptera) on exposed riverine sediments (ERS). *European Journal of Entomology*, 104(3), 479–487. <https://doi.org/10.14411/eje.2007.068>
- Baxa, M. (2018). *Struktura a formování planktonních společenstev v silně ovlivněných vodních ekosystémech – rybnících, ve vztahu k rybářskému hospodaření*. Disertační práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.
- Betz, O., Irmeler, U., & Klimaszewski, J. (Eds.). (2018). *Biology of rove beetles (Staphylinidae)*. Springer International Publishing.
- Boukal, D. S., Boukal, M., Fikáček, M., Hájek, J., Klečka, J., Skalický, S., Šťastný, J., & Trávníček, D. (2007). Catalogue of water beetles of the Czech Republic (Coleoptera: Sphaeriidae, Gyrinidae, Halplidae, Noteridae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Scirtidae, Elmidae, Dryopidae, Limnichidae, Heteroceridae, Psephenidae). *Klapalekiana*, 43(Supplement), 1–289.
- Brož, J. (2011). *Studium potravy vybraných druhů ryb v závislosti na denní době a lokaci v údolní nádrži Římov*. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.
- Buchar, J., & Růžicka, V. (2002). *Catalogue of spiders of the Czech Republic*. Peres, Praha.
- Čejnová, M. (2016). *Plankton malých návesních rybníků*. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.
- Diehl, S., & Kornijów, R. (1998). Influence of submerged macrophytes on trophic interactions among fish and macroinvertebrates. In *Ecological Studies* (pp. 24–46). Springer New York.
- Entling, W., Schmidt, M. H., Bacher, S., Brandl, R., & Nentwig, W. (2007). Niche properties of Central European spiders: shading, moisture and the evolution of the habitat niche. *Global Ecology and Biogeography: A Journal of Macroecology*, 16(4), 440–448. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2006.00305.x>

- Eyre, M. D., Luff, M. L., & Phillips, D. A. (2001). The ground beetles (Coleoptera: Carabidae) of exposed riverine sediments in Scotland and northern England. *Biodiversity & Conservation* 10, 403–426. doi: 10.1023/A:1016618610949
- Hall, D. J., Threlkeld, S. T., Burns, C. W., & Crowley, P. H. (1976). The size-efficiency hypothesis and the size structure of zooplankton communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 7(1), 177–208. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.07.110176.001141>
- Hejda, R., Farkač, J., & Chobot, K., (2017). Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR*, Praha.
- Helbing, F., Fartmann, T., & Poniatowski, D. (2020). Suction samplers are a valuable tool to sample arthropod assemblages for conservation translocation. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 168(9), 688–694. <https://doi.org/10.1111/eea.12952>
- Heneberg, P., & Řezáč, M. (2014). Dry sandpits and gravel–sandpits serve as key refuges for endangered epigeic spiders (Araneae) and harvestmen (Opiliones) of Central European steppes aeolian sands. *Ecological Engineering*, 73, 659–670. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2014.09.101>
- Heneberg, P., Bogusch, P., & Řehounek, J. (2013). Sandpits provide critical refuge for bees and wasps (Hymenoptera: Apocrita). *Journal of Insect Conservation*, 17(3), 473–490. <https://doi.org/10.1007/s10841-012-9529-5>
- Heteša, J., Marvan, P., Skacelová, O. & Kopp, R. (2012). Řasy a sinice mokřadů dolního Podyjí. *Folia Forestalia Bohemica*, Lesnická práce s.r.o., Brno.
- Hůrka, K. (1996). *Carabidae of the Czech and Slovak republics*. Ing. Vit Kabourek, Zlín.
- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M., Grulich, V., & Lustyk, P. (2010). *Katalog biotopů České republiky. Ed. 2. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR*, Praha.
- Kavina, P., Starý, J., Vaněček, M. (2004). Surovinové zdroje České republiky. Ministerstvo životního prostředí, Česká geologická služba-Geofond, Praha.
- Kloskowski, J. (2010). Fish farms as amphibian habitats: factors affecting amphibian species richness and community structure at carp ponds in Poland. *Environmental Conservation*, 37(2), 187–194. <https://doi.org/10.1017/s0376892910000494>
- Kolář, V., Francová, K., Vrba, J., Boukal, D. (2022). Litorální porosty rybníků jako ohrožená centra biodiverzity. *Živa* 5, 235–239.
- Kolář, V., Ondáš, T., & Boukal, D. (2016). Proč mizí vodní brouci (a jiný velký hmyz) z našich rybníků. *Fórum Ochr. Přírody* 3, 30–32.
- Kosík, M. (2007). *Srovnání sezónního vývoje zooplanktonu různých typů nádrží*. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.

- Liao, W., Venn, S., & Niemelä, J. (2020). Environmental determinants of diving beetle assemblages (Coleoptera: Dytiscidae) in an urban landscape. *Biodiversity and Conservation*, 29(7), 2343–2359. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01977-9>
- Liao, W., Venn, S., & Niemelä, J. (2023). Microhabitats with emergent plants counterbalance the negative effects of fish presence on diving beetle (Coleoptera: Dytiscidae) diversity in urban ponds. *Global Ecology and Conservation*, 41(e02361), e02361. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02361>
- Martin, D. M. (2017). Ecological restoration should be redefined for the twenty-first century. *Restoration Ecology*, 25(5), 668–673. <https://doi.org/10.1111/rec.12554>
- Miles, J., Osbornova, J., Kovarova, M., Leps, J., & Prach, K. (1990). Succession in abandoned fields. Studies in central Bohemia, czechoslovakia. *The Journal of Applied Ecology*, 27(3), 1095. <https://doi.org/10.2307/2404405>
- Musil, M. (2016). *Formování planktonu a produkční charakteristiky v eutrofních rybnících*. Disertační práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.
- Nolte, D. I. I. (2019). *Traits in the light of ecology and conservation of ground beetles*. Disertační práce, Universitätsbibliothek der Leuphana Universität.
- Oksanen, J., Simpson, G., Blanchet, F., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P., O'Hara, R., Solymos, P., Stevens, M., Szoecs, E., Wagner, H., Barbour, M., Bedward, M., Bolker, B., Borcard, D., Carvalho, G., Chirico, M., De Caceres, M., Durand, S., Evangelista, H., FitzJohn, R., Friendly, M., Furneaux, B., Hannigan, G., Hill, M., Lahti, L., McGlinn, D., Ouellette, M., Ribeiro, Cunha, E., Smith, T., Stier, A., Ter Braak, C., & Weedon, J. (2022). *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.6-4, URL <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- Pearce, J. L., & Venier, L. A. (2006). The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management: A review. *Ecological Indicators*, 6(4), 780–793. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2005.03.005>
- Prach, K. (1987). Succession of vegetation on dumps from strip coal mining, N. W. Bohemia, Czechoslovakia. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, 22(4), 339–354. <https://doi.org/10.1007/bf02853231>
- Přikryl, I. (2006): Metodika odběru a zpracování vzorků zooplanktonu stojatých vod. VÚV TGM, Praha.
- R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Roháček, J. (2020). Sand-pits as refugia of flies (Diptera) associated with glacial sands in Silesia (Czech Republic) – preliminary results. In *Krajina a lidé*. Recenzovaný sborník z mezinárodního odborného workshopu.
- Rulík, M. (2022). Mikrobiální smyčka a její význam ve vodních ekosystémech. *Živa* 5, 128-130.

- Růžička, V. (1982). Modifications to improve the efficiency of pitfall traps. *Newsl. Br. arachnol. Soc.*, 34, 2–4.
- Řehouňková, K., & Prach, K. (2006). Spontaneous vegetation succession in disused gravel-sand pits: Role of local site and landscape factors. *Journal of Vegetation Science: Official Organ of the International Association for Vegetation Science*, 17(5), 583. [https://doi.org/10.1658/1100-9233\(2006\)17\[583:svsidg\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1658/1100-9233(2006)17[583:svsidg]2.0.co;2)
- Řehouňková, K., Bogusch, P., Boukal, D., Čížek, L., Grycz F., Hesoun, P., Lencová, K., Lepšová, A., Řehounek, J., Marhoul, P., Schmidtmayerová, L., & Tropek, R. (2012). Sand pit for Biodiversity at Cep II quarry. QLA project.
- Řehouňková, K., Čížek, L., Řehounek, J., Šebelíková, L., Tropek, R., Lencová, K., Bogusch, P., Marhoul, P., & Máca, J. (2016). Additional disturbances as a beneficial tool for restoration of post-mining sites: a multi-taxa approach. *Environmental Science and Pollution Research International*, 23(14), 13745–13753. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-6585-5>
- Řezáč, M., Kůrka, A., Růžička, V., & Heneberg, P. (2015). Red List of Czech spiders: 3rd edition, adjusted according to evidence-based national conservation priorities. *Biologia*, 70(5). <https://doi.org/10.1515/biolog-2015-0079>. <https://doi.org/10.1029/wr016i006p00961>
- Schatz, I. (2007). Importance of riparian rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) as indicators for restoration processes. *Environmental Science*, 1–22.
- Schmugge, T. J., Jackson, T. J., & McKim, H. L. (1980). Survey of methods for soil moisture determination. *Water Resources Research*, 16(6), 961–979.
- Smetana, A. (1958). *Fauna ČSR: Drabčíkovití-Staphylinidae. I. Staphylininae (řád: brouci-Coleoptera)*. Svazek 12. Nakladatelství československé akademie věd, Praha.
- Spurný, P., Mareš, J., Kopp, R., & Řezníčková, P. (2015). *Hydrobiologie a rybářství*. Astron studio CZ, a.s., Brno.
- Sukop, I. (2014). Zooplankton of the Zámecký rybník pond. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 56(1), 189–200. <https://doi.org/10.11118/actaun200856010189>
- Tolonen, K. T., Hämäläinen, H., Holopainen, I. J., Mikkonen, K., & Karjalainen, J. (2003). Body size and substrate association of littoral insects in relation to vegetation structure. *Hydrobiologia* 499, 179–190. doi: 10.1023/A:1026325432000
- Tropek R., Prach K. (2012). Místa narušená těžbou. In Jongepierová I., Pešout P., Jongepier W. J., Prach K. (Eds.) (2012). *Ekologická obnova v České republice*. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha, 87–93.

-
- Vácha, J., & Zeman, Š. (2018). *How geodiversity influences poorly known Arthropod groups and sandpit ecosystems*. QLA project.
- Vorst, O. (2011). Nieuws over Nederlandse kortschildkevers 6 - Omaliinae, Tachyporinae, Oxytelinae (Coleoptera: Staphylinidae). *Entomologische Berichten*, 71(3), 66–76.
- Wachmann, E., Melber, A., & Deckert, J. (2006). *Die Tierwelt Deutschlands*. 77. Goecke and Evers Keltern.
- Wessels, R., & Sundermann, A. (2022). Habitat requirements of riparian arthropods on gravel bars: Implications for conservation and management of braided river floodplains. *PloS One*, 17(9), e0274977. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274977>
- Wickham, H., Hester, J., Chang, W., & Bryan, J. (2022). devtools: Tools to Make Developing R Packages Easier. R package version 2.4.5, URL <https://CRAN.R-project.org/package=devtools>.



.....



Totální nasazení a koncentrační tábor Dachau v životě pana Vladislava Jaroše

Autor práce: Anna RYBAŘOVÁ

Tento článek vznikl na základě stejnojmenné maturitní práce, která mapuje život mého pradědečka Vladislava Jaroše. Důraz je kladen zejména na období druhé světové války, kdy byl Vladislav Jaroš zatčen a uvězněn v koncentračním táboře Dachau. Práce vychází ze vzpomínek, které Vladislav Jaroš svěřil své dceři Janě Bedečové a které ve mně vzbudily zájem zjistit více o pradědečkově osudu za druhé světové války.

Naše rodina o pradědečkově osudu dlouho nevěděla téměř nic. Znali jsme jen pár útržků a věděli jsme o jeho uvěznění v Dachau. Sám pradědeček o svých útrapách z druhé světové války téměř nemluvil. Nejspíše to považoval za uzavřenou kapitolu svého života, která pro něj byla psychicky i fyzicky náročná a s jejímiž následky se potýkal až do smrti. I přesto několik málo „zážitků“ z Dachau sdělil své dceři Janě Bedečové, díky které jsem se o pradědečkovi dozvěděla několik klíčových informací. V rámci pátrání jsem jako první kontaktovala Česko-německý fond budoucnosti a Vojenský ústřední archiv. V Česko-německém fondu budoucnosti mě odkázali na mezinárodní pátrací službu Ar-

chiv Arolsen a Památník koncentračního tábora Dachau. Z Vojenského ústředního archivu mi zaslali kopii osobního spisu Vladislava Jaroše, což se ukázalo jako dobrý výchozí dokument pro začátek pátrání. Od Jany Bedečové jsem dostala mnoho fotografií a několik dokumentů týkajících se jeho pobytu v Německu i života po válce. Prvotní nedostatek materiálů a informací mě vedl k obavám, zda bude možné i z malého množství dokumentů napsat a zmapovat pradědečkův život. Obrátila jsem se na státní okresní archivy v České republice, Ústav pro studium totalitních režimů, Národní archiv, památníky koncentračních táborů ve Spolkové republice Německo a na další německé archivy a archivní fondy. Ve své práci

jsem se snažila pracovat s informacemi získanými jak z České republiky, tak ze Spolkové republiky Německo. Pokusila jsem se zjistit hlavně příčiny odvedení Vladislava Jaroše do třetí říše a okolnosti jeho uvěznění v koncentračním táboře Dachau.¹

Rozhovor autorky s Janou Bedečovou

Článek bych ráda začala doslovným přepisem rozhovoru, ve kterém respondentka paní Jana Bedečová, dcera Vladislava Jaroše a praradice autorky práce, vzpomíná na svého otce – politického vězně Vladislava Jaroše.

Jaká byla dědova rodina? Měl děda nějaké sourozence?

Měl. Dvě sestry a jednoho bratra.

Vyprávěl ti děda někdy o svém dětství?

O svém dětství? Jenom, že chodil bosky v létě. Když si chtěl vydělat nějaké peníze, protože rodina nebyla příliš majetná, ráno před školou chodil roznášet pečivo. To si aspoň vydělal a mohl si vzít nějakou housku s sebou do školy, aby neměl hlad. Ale jinak celé léto chodil bez bot. Na to neměli, aby měli boty. To si myslím je docela důležité. Potom si třeba schovával, když babička – jeho máma, dělala buchty makové, tak si je schovával pod polštář. Vždycky si je nabral a dal si je pod polštář a potom jednou na ně zapomněl a rozležel je, a babička ho seřezala, protože bylo všechno špinavé. To si taky pamatuji. Pak tvrdí, že když se narodil, měl pět kilo, tak mu hned dala krupicovou kaši. To prý mu říkala. Takže byl hned na krupicové kaši. A měl ji rád. A jinak z dětství asi už nic.

Říkal ti, jak se dostal za války do Německa?

Neříkal. Jak se tam dostal vůbec neříkal. To opravdu nevím. Takže to nezodpovíme.

Vyprávěl ti o tom, co zažil v Dachau? Jak tam žil nebo co třeba dělal?

Tak to mi vyprávěl. Že to bylo prostě hrozné, v tom Dachau. Že se dokonce pokusil odtamtud utéct. Oni ho chytli. Postavili ho tam na ten dvůr a nechali tam všechny na něho koukat a pustili na něho psy. Chodili tam do práce každé ráno, rvali se tam kvůli chlebu a jedli tam shnilé a naklíčené brambory. A on pak na následky těch shnilých a naklíčených brambor oslepl.

Z archivu Arolsen jsem se dozvěděla, že na něm dělali pokusy.

Já si myslím, jak to říkal, tak z toho vyplynulo, že když takhle zlobil i v tom lágru, takže ho potom zařadili na nějaký ten úsek nebo oddělení, kde dělali různé pokusy na lidech vždycky za trest. Tak jemu právě taky píchali nějakou látku do žil. Oni dělali tyfus, malárii a nevím, co ještě. Tak jemu dělali asi malárii. On dopadl špatně, protože měl klinickou smrt a probudil se na voze mezi mrtvolami. A ještě mi vzpomínal, že dělal u pecí. Je to ošklivé, ale spaloval mrtvolky. To bylo taky vždycky za trest, když něco provedl. Tam prý chodili ti, co zlobili.

Proč ho propustili v roce 1944? Zmiňoval se o tom někdy?

Jak a proč ho propustili, to nevím. Ale pak ještě zůstal v Německu a pracoval tam.

Říkal ti něco o své první ženě, se kterou se oženil ještě v Německu?

Neříkal. Vůbec se o tom nezmínil. Nikdy. Ale řekla to jeho manželka – moje máma, ta mi to jednou řekla, že tam měl paní, ale ona ani ne-

¹ Do tohoto článku jsem se snažila shrnout celou práci s důrazem na osud svého předka. V maturitní práci jsem se zabývala mimo jiné také pracovními výchovnými tábory nebo životem vězňů v koncentračních táborech. Bohužel ne vše se do tohoto článku vešlo, a proto se v případě zájmu neváhejte obrátit na autorku práce, která celý obsah práce ráda poskytne.

řekla, že byli sezdání. Akorát, že nemohla mít děti. A on děti chtěl, tak se vrátil do Čech. Řekla, že se rozešli nebo rozvedli, já teď nevím. Ale byli sezdání, takže se asi rozvedli.

Co dělal po skončení války? Vrátil se domů nebo zůstal v Německu?

Po skončení války byl ještě v Německu, ale nevím přesně, jestli dva roky nebo v jakém roce vrátil.

Mládí Vladislava Jaroše

Vladislav Jaroš se narodil 19. dubna 1921 na Svatém Kopečku u Olomouce manželům Jarošovým. Otec František pracoval nejprve jako tovární dělník, později jako slévač. Matka Anna se starala o domácnost. S rodiči, bratrem a dvěma sestrami bydlel na Svatém Kopečku v domě číslo 139.

V září roku 1927 nastoupil do první třídy zdejší obecné školy. Podle vyučujících byl neposlušný, vyučování ho nezajímalo, neposlouchal pokyny učitelů, byl vzdorovitý a nenosil domácí úkoly. Jeho prospěch a známky na vysvědčení odpovídají poznámkám od učitelů uvedených na vysvědčení. Ve čtvrté třídě se například „spurným způsobem zprotivil učiteli v tělocviku, proto III. stupeň z mravů,” (Státní okresní archiv Olomouc – třídní výkazy Vladislava Jaroše) z toho důvodu měl v druhém čtvrtletí na vysvědčení trojku z chování.

Po dokončení základního vzdělání v roce 1936 absolvoval v roce 1937 devítiměsíční brusičský kurz v Hlubočkách u Olomouce u firmy Moravia (Vojenský archiv – centrální registratúra MO SR Trnava – Evidenční list k vojenské knížce série A číslo 496107).

Svatý Kopeček a německá okupace

1. září roku 1939 je v historii zapsáno jako

den, kdy začala druhá světová válka. Zámkou pro rozpoutání této války bylo přepadení polského vysílače v Gliwicích německými jednotkami, které byly převlečené do polských uniforem. Agresi Němců pocítili také obyvatelé Svatého Kopečka.

Téhož dne bylo na Svatém Kopečku vybráno 10 mužů jako rukojmí, vzápětí byli odvezeni do internačního tábora ve Štěpánově u Olomouce (Pamětní kniha obce Svatý Kopeček I, s. 126). Zatýkání bylo součástí tzv. akce Albrecht I., jejímž cílem bylo sjednání pořádku a klidu, ale také zastrašení obyvatelstva (Wikipedie, Akce Albrecht I., 2022). Mezi rukojmími byl také otec Vladislava Jaroše, František Jaroš narozený roku 1891. Podmínky v táboře byly velmi špatné – vězni nedostávali pořádné jídlo a museli spát na zemi (Pamětní kniha obce Svatý Kopeček I, s. 126, 127). Někteří ze zadržených byli po týdnu věznění propuštěni, ale mnoho vězňů skončilo v koncentračních táborech (Olomoucký deník, 2018). Mezi propuštěnými byl zřejmě i František Jaroš.

Osud Vladislava Jaroše, syna zadrženého Františka Jaroše, v období německé okupace a začátku druhé světové války není jasný.

Cesta Vladislava Jaroše do třetí říše

Přesné datum ani příčina odchodu Vladislava Jaroše do třetí říše nebyla zjištěna. Jednalo se o dobrovolný odchod nebo nucený? Pokud odešel dobrovolně, co ho přimělo odejít?

S největší pravděpodobností můžeme vyloučit možnost tzv. totálního nasazení.

První přípravy totálního nasazení, tedy nuceného pracovního nasazení obyvatel okupovaných zemí v nacistickém Německu, byly uskutečněny v září roku 1942, zatím však nebylo definitivně rozhodnuto, jaké ročníky bu-

dou nasazeny. Nakonec byly nejvhodnějšími shledány ročníky 1921–1922 (Tauchen, Jaromír, *Práce a její právní regulace v Protektorátu Čechy a Morava (1939-1945)*, s. 113). Tyto ročníky se na cestu do Říše vydaly zvláštními vlaky vypravenými v polovině listopadu 1942 (Mainuš, František, *Totálně nasazení (1939-1945)*, s. 39). Mnoho Čechů narozených mezi lety 1918-1922 ale v Německu již pracovalo, protože byli vysláni mimo akci nuceného nasazení nebo do Německa odešli dobrovolně (Mainuš, s. 40).

Vladislav Jaroš, který podmínku roku narození pro totální nasazení splňoval, totálně nasazen s největší pravděpodobností nebyl. Při archivním bádání totiž nebyl nalezen žádný dokument, který by se o totálním nasazení zmiňoval. Navíc v roce 1942, kdy byla spuštěna akce nucených prací, byl již vězněn v koncentračním táboře Dachau. Do třetí říše se tedy musel dostat dříve a za jiných, zatím nezjištěných, okolností.

Pracovně výchovný tábor Wuhlheide

Pracovně výchovné tábory (*Arbeitserziehungslagers – AEL*) byly tábory zřízené a kontrolované výhradně gestapem. Tento typ táborů měl fungovat jako vězení především pro dělníky na omezenou dobu, v případě, že došlo k porušení pracovní smlouvy nebo k jinému přestupku. Důvody pro uvěznění byly často různé. Do pracovně výchovných táborů byli posíláni ti, co se například vyhýbali práci nebo nevykonali německý pozdrav. K tomu, aby byl člověk zatčen a poslán do pracovně výchovného tábora, nebylo nutné ani soudní rozhodnutí (*Bundesarchiv – Haftstättenverzeichnis der Stiftung EVZ*).

Režim v táboře byl velmi surový a brutální, často srovnatelný s podmínkami v některých

koncentračních táborech. Vězni museli vykonávat těžké práce od brzkých ranních hodin dlouho do noci. Trpěli nedostatkem jídla, odpočinku a byli také týráni a ponižováni. Cílem tábora bylo převychovat dělníky prací, aby si znovu netroufali stavět se proti pracovním povinnostem (Mainuš, s. 140-144).

Vězni pracovně výchovného tábora tábor obvykle opustili v rozmezí 4–6 týdnů (Mainuš, s. 140). Pokud se někdo za druhé světové války dostal do koncentračního tábora, šance na propuštění byly velmi malé.

Pracovně výchovný tábor Wuhlheide byl tábor, který se nacházel na území berlínské čtvrti Friedrichsfelde (*Wikipedia, Berlin-Friedrichsfelde, 2023*), kde se nacházel stejnojmenný zámek, jehož rozsáhlé pozemky zámeckého parku si od roku 1938 pronajalo Ředitelství říšských drah (*Reichsbahndirektion*) a založili zde tábor pro zaměstnance Říšských drah (*Reichsbahn*). V roce 1940 si gestapo od říšských železnic pronajalo čtyři objekty tzv. baráky. Tábor Wuhlheide se tak stal součástí soustavy pracovně výchovných táborů a spadl pod správu gestapa (*Berlin Geschichte, Gestapolager Arbeitserziehungslager Wuhlheide – Gedenktafeln Berlin*).

Podmínky v táboře Wuhlheide byly velmi špatné. Vězni byli nuceni tvrdě pracovat, nedostávali pořádné jídlo ani ošacení (*Berlin Geschichte*). Vězni pracovali pro říšské dráhy – například stavěli železnice, dále se podíleli na stavbě garáží pro Wehrmacht nebo vykonávali práce pro Hlavní úřad říšské bezpečnosti (*Bundesarchiv – Haftstättenverzeichnis der Stiftung EVZ*).

Jak již bylo zmíněno výše, o osudu Vladislava Jaroše mezi lety 1939–1940 nebyly zjištěny žádné informace, ani dohledány žádné ar-

chivní dokumenty.

První zmínka o tom, kde se Vladislav Jaroš v době druhé světové války nacházel, pochází z dokumentů poskytnutých Archivem Arolsen – Mezinárodním centrem pro nacistickou perzekuci. Zmínka pochází z dokumentu týkající se žádosti o sociální podporu pro přeživší oběti pokusů na lidech.

V této žádosti Vladislav Jaroš uvedl, že byl dne 9. července 1941 zatčen v Berlíně. Důvodem pro zatčení byla sabotáž pracovních povinností v době, kdy pracoval jako topič lokomotiv v táboře Wuhlheide u Berlína. Uvedl, že pracoval pro stavební firmu Grün und Bilfinger (Archiv Arolsen). Zda stavební firma v daném místě opravdu působila se nepodařilo ověřit.

Ochranná vazba Vladislava Jaroše

Sabotáž pracovních povinností, které měl Vladislav Jaroš vykonávat v pracovně výchovném táboře Wuhlheide, byla důvodem pro uvalení ochranné vazby.

Ke dni 9. září 1941 je datován příkaz k ochranné vazbě podepsaný velitelem Hlavního říšského úřadu bezpečnosti Reinhardem Heydrichem (Archiv autorky – viz obrázek 2).

Tento příkaz obsahuje informace o Vladislavu Jarošovi a důvody pro jeho zatčení. Vladislav Jaroš „svým chováním podle zjištění státní policie ohrožuje existenci a bezpečnosti lidí i státu, ve kterém nedostatkem pracovního nasazení a vzpurností řídí pracovní sabotáž.“ (Archiv autorky – viz obrázek 2)

Vladislav Jaroš byl od července 1941, kdy byl zatčen v Berlíně, až do 10. prosince 1941 vězněn v policejní vazbě na policejním ředitelství na náměstí Alexanderplatz v Berlíně. Zde na něm policejní lékaři prováděli zkušební oč-

kování na tyfus, což bylo spojeno s vysokými horečkami. Vladislav Jaroš následně uvedl, že trpěl chronickými bolestmi hlavy a ztrátou paměti (Archiv Arolsen).

Jelikož byla na Vladislava Jaroše uvalena ochranná vazba, nebyl řádně odsouzen a nebyl vyneseno ani žádný rozsudek (Archiv Arolsen).

Věznění Vladislava Jaroše

v koncentračním táboře Neuengamme

Koncentrační tábor Neuengamme byl vybudován na předměstí Hamburku v roce 1938 jako jeden z mnoha pobočných táborů koncentračního tábora Sachsenhausen. Od roku 1940 byl koncentrační tábor Neuengamme nezávislým a hlavním koncentračním táborem v severozápadním Německu. Tento status vydržel táboru Neuengamme až do roku 1945 (KZ-Gedenkstätte Neuengamme).

Podmínky v koncentračním táboře Neuengamme byly velmi podobné podmínkám v jiných koncentračních táborech. Strava byla nekvalitní a vězni trpěli velkým hladem. Každý den v táboře se nesl ve znamení velmi těžké práce. Vězni pracovali například na výstavbě kanálu pro splavnění řeky Labe. Od roku 1942 museli v šachtách těžit hlínu potřebnou pro chod nově otevřené cihelny (KZ-Gedenkstätte Neuengamme).

V březnu 1945 začala postupná evakuace tábora a v době, kdy byli vězni z Neuengamme posíláni pryč, zničily jednotky SS dokumenty, aby zakryly stopy po svých zločinech. Příslušníci SS donutili vězně, aby veškerou dokumentaci spálili. Několik z nich však ukrylo záznamy o úmrtí nebo záznamy z ošetřovny (KZ-Gedenkstätte Neuengamme).

Vladislav Jaroš byl do koncentračního tábora Neuengamme převezen v polovině prosince roku 1941 po přibližně půlročním věznění

v Berlíně na náměstí Alexanderplatz. Po příjezdu do tábora mu bylo uděleno číslo 6792/8, jímž se jako vězeň v táboře prokazoval (Archiv Arolsen).

Krátce po příjezdu Vladislava Jaroše do Neuengamme vypukla v táboře tyfová epidemie, kvůli které byl tábor poslán do karantény. Epidemie trvala od konce prosince 1941 do března roku 1942 (KZ-Gedenkstätte Neuengamme, timeline).

Dne 1. srpna 1942 přijel Vladislav Jaroš transportem z koncentračního tábora Neuengamme do koncentračního tábora Dachau (Památník koncentračního tábora Neuengamme – Transportní seznam z KT Neuengamme).

Jak již bylo zmíněno výše, v roce 1945 se jednotky SS v Neuengamme zbavovaly všech dokumentů, aby nebylo možné dohledat, jaké činy zde páchaly. Z tohoto důvodu se z doby příjezdu Vladislava Jaroše do Neuengamme a z roku 1942 téměř nic nedochovalo. Jeho jméno však uvedl do své pozůstalosti rakouský politický vězeň Hans Schwarz, který jej zaznamenal do své databáze přeživších vězňů z Neuengamme (Archiv Hanse Schwarze).

Věznění Vladislava Jaroše v koncentračním táboře Dachau

Koncentrační tábor Dachau je řazen mezi nejstarší koncentrační tábory na německém území. Byl otevřen 22. března 1933 na příkaz Heinricha Himmlera. Zpočátku zde byli věznění komunisté nebo odpůrci režimu, kteří by mohli způsobovat nepokoje. Tábor se nacházel v místě nepoužívané továrny a první vězni zde začali s výstavbou tábora (Zámečník, Stanislav, To bylo Dachau, s. 17, 18). Po vypuknutí druhé světové války začaly do koncentračních táborů proudit tisíce vězňů.

Během války bylo propuštění z koncentračních táborů na svobodu takřka nemyslitelné (Zámečník, s. 89).

Tábor se řídil přesným řádem. Pracující vězni museli vstávat brzy ráno, poté dostali velmi nuznou snídani a čekali na „apelplace“, kde byli spočítáni. Následoval odchod na pracoviště. Po návratu z práce vězně čekalo opět stání na apelplace (Zámečník, s. 113-115).

Táborová nemocnice tzv. Krankenrevier bylo místo, kde se na vězních nejprve učili opeřovat lékaři potřební na frontě. Později byla nemocnice místem, kde táboroví lékaři na vězních prováděli lékařské pokusy (Zámečník, s. 130, 135).

Vladislav Jaroš přijel do koncentračního tábora Dachau transportem 1. srpna 1942 z koncentračního tábora Neuengamme (Památník koncentračního tábora Neuengamme – Transportní seznam z KT Neuengamme). Do koncentračního tábora Dachau přijely od května 1941 do srpna 1942 z Neuengamme tři transporty. Příjezdy těchto transportů si zaznamenal jeden z českých vězňů v Dachau – Karel Kašák. Transporty přijíždějící ze severu Německa působily hrůzostrašně. Lidé byli vyhublí na kost a byli na pokraji svých sil. Transport, kterým přijelo do Dachau 450 vězňů a mezi nimiž byl také Vladislav Jaroš, působil na ostatní vězně zcela nevídaně. Z vlaků vystupovali lidé, jejichž těla byla pouze potažená kůží a měli propadlé oči. Mnoho vězňů se následujícího dne nedožilo (Zámečník, s. 207, 208).

Po příjezdu do tábora obdržel Vladislav Jaroš nové číslo 33086, které měl našít na vězeňské uniformě a kterým se jako vězeň v táboře prokazoval (Archiv Arolsen, viz obrázek 6).

Co přesně dělal Vladislav Jaroš v prvních měsících po příchodu do koncentračního tábora, se v archivech nepodařilo dohledat. První záznam o Vladislavu Jarošovi se objevuje ve výňatku ze záznamů z táborové ošetrovny. Jedná se o záznamy laboratorních testů a první záznam Vladislava Jaroše pochází z 19. října 1942. V tento den mu byl zkontrolován vzorek moči a vzhled (Archiv Arolsen, viz obrázek 5). Toto vyšetření nejspíše sloužilo ke zjištění, zda je Vladislav Jaroš vhodným člověkem pro lékařské pokusy.

Od února 1942 působil v Dachau lékař Claus Schilling, zabývající se výzkumem tropických nemocí, který zde prováděl nejrozsáhlejší pokusy na vězňích. Jednalo se o pokusy s malárií. Heinrich Himmler totiž chystal plány na obsazení jižních částí Sovětského svazu, kde se však v hojné míře vyskytovala malárie. Himmler Schillingovi nabídl, aby v Dachau pracoval na výzkumu této nemoci. Claus Schilling v rámci výzkumu infikoval malárií na 1 000 vězňů. Pacienti byli pod neustálým dohledem. Každé tři hodiny jim byla měřena teplota a jednou za týden byla kontrolována moč. Všechny údaje a výsledky se musely pečlivě zaznamenávat. Velmi se dbalo na to, aby nedošlo ke zkresení výsledků kvůli hladovění vězňů. Z tohoto důvodu vězni vybraní na malarické pokusy dostávali větší přídělky jídla než jiní vězni. Pacienti propuštění z táborové nemocnice zůstávali i nadále pod kontrolou malarické pokusné stanice. Malarické pokusy byly v Dachau prováděny do března roku 1945. Stanice byla na rozkaz Himmlera zrušena začátkem dubna 1945 (Zámečník, s. 219-221).

Vladislav Jaroš byl podle knihy zpráv z vězeňského lazaretu přeložen do revíru číslo tři na ubytovací blok číslo dvanáct, kde Claus

Schilling prováděl malarické pokusy (Archiv Arolsen).

Poslední záznam z vězeňské ošetrovny pochází z 9. srpna 1943, kdy byl Vladislav Jaroš pravděpodobně propuštěn z malarické stanice nebo přeložen na jiné oddělení táborové nemocnice (Archiv Arolsen).

V žádosti o sociální podporu pro přeživší oběti pokusů na lidech Vladislav Jaroš uvedl, že v rámci malarických pokusů trpěl vysokými horečkami, slabostí, nebyl schopen pracovat a byl v ohrožení života. Následky těchto pokusů byly trvalé a neumožnily mu být plně zaměstnán. Trpěl chronickými bolestmi hlavy a ztrátou paměti. Po druhé světové válce se s následky malarických pokusů léčil na nervovém oddělení nemocnice v Karlových Varech (Archiv Arolsen).

Vladislav Jaroš pracoval také v jednom z pobočných táborů koncentračního tábora Dachau. Pobočné tábory označované jako „Außenkommandos“ se nacházely mimo hlavní tábor (Zámečník, s. 251-252). Vladislav Jaroš pracoval v táboře Wülfert, který byl od února 1943 součástí systému pobočných táborů. Továrnu vlastnil Hans Wülfert a vyráběly se zde hlavně masové konzervy (Wikipedia, Außenlager des KZ Dachau, 2022). Vladislav Jaroš po příchodu do Dachau uvedl, že je povoláním řezník (Archiv Arolsen, viz obrázek 7). Zda byl skutečně vyučený řezník, nebylo archivním badáním dohledáno. Přesné datum zaměstnání Vladislava Jaroše v továrně Wülfert se nepodařilo zjistit. Záznam o jeho zaměstnání pochází z 1. září 1944, kdy byl z pobočného tábora Wülfert propuštěn (Archiv Arolsen, viz obrázek 6).

Datum 1. září 1944 se objevuje také na propouštěcím listu z koncentračního tábora Dachau. „Vězeň ochranné vazby Vladislav Jaroš

narozený 19. 4. 1921 na Svatém Kopečku byl dodnes držen v koncentračním táboře Dachau. Podle výnosu RSHA z 22. srpna 1944 byla ochranná vazba zrušena. Dostal pokyn, aby se okamžitě přihlásil na úřadu práce v Dachau a poté na místním policejním orgánu v místě svého budoucího bydliště“ (Archiv autorky – viz obrázek 7).

Jaké důvody vedly ke zrušení ochranné vazby a propuštění Vladislava Jaroše z koncentračního tábora Dachau, se při archivním bádání nepodařilo objasnit.

Vladislav Jaroš strávil v koncentračním táboře Dachau přesně dva roky a jeden měsíc.

Koncentrační tábor Dachau byl osvobozen americkou armádou v neděli 29. dubna 1945 (Zámečník, s. 322).

Život Vladislava Jaroše po propuštění z koncentračního tábora Dachau

Po propuštění z koncentračního tábora Dachau 1. září 1944 se Vladislav Jaroš musel přihlásit na pracovním úřadě v Dachau. O den později byl ubytován u pana Müllera ve městě Dachau. Zde byl ubytován do 14. září 1944, než mu bylo přiděleno zaměstnání (Archiv Arolsen).

Vladislav Jaroš nastoupil do zaměstnání 15. září 1944 (Bayerisches Wirtschaftsarchiv, München, Arbeitskarte von Vladislav Jaroš). Byl zaměstnán ve firmě Krauss – Maffei AG, což je továrna v mnichovské části Allach. Vladislav Jaroš byl spolu s dalšími zaměstnanci, často vězni koncentračních táborů, ubytován v táboře Krauß – Lager (Archiv Arolsen).

Vladislav Jaroš pracoval ve firmě Krauss – Maffei do 5. dubna 1945 (Bayerisches Wirtschaftsarchiv, München, Arbeitskarte von Vladislav Jaroš). Důvod, proč Vladislav Jaroš z firmy odešel nebo byl propuštěn ještě před

koncem druhé světové války, se nepodařilo objasnit.

Poslední zmínka o Vladislavu Jarošovi ještě před koncem druhé světové války pochází z 24. dubna 1945, kdy se ubytoval v Mnichově na adrese Amalienstraße 71/III u pana Novotného (Landeshauptstadt München, Direktorium, Stadtarchiv, Einwohnermeldekarte).

Život po druhé světové válce

Svatba s Verou Zikinou

Druhá světová válka skončila v Evropě 8. května 1945, kdy vstoupila v platnost Němci podepsaná kapitulace v Reměši.

Vladislav Jaroš strávil pravděpodobně poslední měsíc války a první poválečné měsíce v Mnichově.

V Německu se seznámil s ženou ze Sovětského svazu, konkrétně z kavkazské oblasti. Vera Zikina byla o dva roky starší než Vladislav Jaroš a pracovala jako laborantka. Vladislav Jaroš a Vera Zikina spolu uzavřeli sňatek dne 23. května 1945 na faře svaté Terezie v Mnichově (Archiv Arolsen).

Jak vypadalo jejich společné soužití, se nepodařilo zjistit. Sňatek, který spolu uzavřeli, skončil rozvodem. Důvodem pro rozvod mohl být fakt, že Vera Zikina nemohla mít děti, které Vladislav Jaroš mít chtěl (Rozhovor s Janou Bedečovou). Dalším důvodem mohla být skutečnost, že Vera Zikina se s Vladislavem Jarošem nechtěla vrátit do jeho rodné země. V jakém roce a za jakých okolností se rozvedli, zůstává záhadou.

Návrat do Československa

Vladislav Jaroš se do Československa s jistotou vrátil v červenci 1945, kdy mu na pobočce Československého repatriačního úřadu v Olomouci bylo vyplaceno 1 000 Kčs (Archiv au-

torky). Vladislav Jaroš byl 4. srpna 1945 povolán k okresní vojenské správě v Olomouci, kde bylo rozhodnuto o jeho zařazení do branné moci. Do branné moci byl Vladislav Jaroš zařazen 1. října 1945. Byl přiřazen k dělostřeleckému pluku 55. Podle dekretu prezidenta republiky č. 84/1945 Sb. ze dne 30. 9. 1945 musel ve vojenské službě strávit 6 měsíců. Od konce listopadu 1945 působil jako vojín náhradní zálohy u dělostřeleckého pluku ve Svitavách. Z vojenské služby byl propuštěn 8. března 1946, kdy splnil lhůtu stanovenou prezidentskými dekrety (Vojenský archiv – centrální registratura MO SR Trnava – Evidenční list k vojenské knížce série A číslo 496107).

Nový život v pohraničí

Vladislav Jaroš se koncem 40. letech 20. století přestěhoval do dnešního Karlovarského kraje. Zde pracoval jako horník v Jáchymovských dolech. Nejprve pobýval v Chebu, poté se přestěhoval do Lokte. Na cestě z práce se seznámil se svou budoucí ženou Annou Goliašovou. Manželé bydleli nejdříve v Chebu, později se přestěhovali do Horního Slavkova. Spolu měli tři děti – Jiřího (*1955), Janu (*1956) a Jiřinu (*1957). Vladislav Jaroš zemřel 3. prosince 1989 v nemocnici v Sokolově. Manželka Anna Jarošová zemřela 18. prosince 2018.

Pokračování rozhovoru autorky s Janou Beděčovou

Dostal pradědeček nějaké odškodnění za to, co musel vytrpět za války?

V roce 1968, když se tady uvolnily trochu ty vztahy politické, tak Němci začali odškodňovat všechny, co tam byli v těch lágrech a byly na nich dělané ty pokusy. Tak všechny odškodňovali, s tím, že ti dotyční, kteří o to

požádali, že chtějí nějaké odškodnění, museli prostě popsat a nějak přinejmenším i zdokladovat, pokud to měli. Já si pamatuji, že jsem to s tatškou vypisovala a byl to takový dotazník, který měl asi pět šest stránek. A tam to všechno musel vypsát a poslat to do Německa.

Ale nikde jsem nenašla, jestli mu to uznali nebo ne? Jestli tedy něco dostal?

Přišlo mu potom odškodnění ve výši 225 000,- a oni mu to poslali pochopitelně v markách. A naše vláda, náš stát, to nedovolil, aby dostal ty marky, tak musel potom do Prahy do živnostenské banky a ta mu potom vyplácela bony.

Já jsem právě nikde nenašla žádný dokument, kde by bylo kolik mu vyplatili.

Ale pamatuji si to, že se o tom doma mluvilo, že to bylo těch 225 000, což byly na rok 1968 ohromné peníze, protože si pamatuji, že si tehdy pořídil auto značky Simca 1500, pořídil si japonský foťák, dalekohled a takové věci. Oblékl nás všechny v Tuzexu.

Jak se poznal s prababičkou, tvojí mámou?

S mámou se poznali tak, že máma se s rodiči a sourozenci přestěhovala ze Slovenska do Chebu. A v Chebu nejdříve pracovala na jatkách v kanceláři a potom jezdila jako průvodčí v autobuse, to ještě měli dřív průvodčí, a jezdila linku Cheb-Karlovy Vary. A táta tehdy byl přestěhovaný do Lokte z Chebu a nastoupil jednou do toho autobusu, pozval ji na rande, a tak to začalo.

Jak děda zemřel?

On měl docela takové peripetie. Měl cukrovku, nejdříve to začalo tím flekem klasickým na chodidle, kdy mu začalo černat chodilo, tak mu nejdříve vzali prsty. Nakonec to skončilo ztrátou celé končetiny, nad kolenem mu ji museli vzít. On strašně bojoval, že nechce ji dát pryč, ale tam hrozilo, že by umřel, takže nic ji

ného nezbylo. Takže to bylo první takové hrozné, špatně se mu to hojilo a byly s tím strašné problémy. Měl takové srdeční záchvaty a pak jsme volali sanitku a bylo to takové na houpačce. A v době, kdy ještě oslepl, tak to ho odvezli do nemocnice a tam když jsme za ním přijeli, tak to bylo takové smutné, protože byl „přikurtovaný“ a pan doktor mi vyprávěl, že s ním mluvil a všechno s ním probral a říkal, že to má těžké, ale že v těchto stavech se mu vrací to Dachau, to, co tam prožil a že on se strašně brání, takže se pere a má pocit, že mu chtějí ublížit, a proto z těchto důvodů byl „přikurtovaný“. A pak už se to oslepnutí nezlepšilo. On už byl pořád slepý a vyústilo to tím, že měl strašný bolesti břicha, takže ho nechala mamka odvézt a on pak asi za dva dny, ani ne, možná den na to zemřel v nemocnici. Měl infarkt myokardu zadní stěny.

Babi mi ještě říkala, že nechtěl být po smrti spálený.

To mi říkal taky, že nechce, protože tím, jak byl v Dachau a tam byl u těch pecí, mně vždycky vyprávěl, že ty mrtvolky se postaví, tím žárem. A protože to viděl, tak tohle nechtěl zažít. Chtěl být normálně do země. Ale mamka prostě rozhodla, že to bude takhle. Tak to bylo takhle. Nedá se nic dělat. A nehledě na to, že dneska už by to takhle vůbec nebylo, protože dneska ty pece a systémy jsou úplně jiné a už se to neděje.

ZÁVĚR

Maturitní práci, ze které vznikl tento článek, jsem psala, abych blíž poznala život mého pradědečka Vladislava Jaroše vězněného za druhé světové války v koncentračním táboře Dachau.

I přesto, že jediná věc, kterou jsem o pradědečkovi věděla, byl jeho pobyt v Dachau,

jsem se pustila do bádání v archivech. Kontaktovala jsem archivy zabývající se problematikou totálního nasazení a koncentračních táborů. Obrátila jsem také na státní okresní archivy a na několik matrik městských úřadů.

Jako první jsem kontaktovala Česko-německý fond budoucnosti, kde mi sice žádné informace o pradědečkovi neposkytli, ale zaslali mi kontakty na jiné archivy. Poté už jsem kontaktovala jeden archiv za druhým a čekala na jejich odpovědi.

Nejpřínosnějším zdrojem informací se stal jednoznačně Archiv Arolsen, odkud mi přišlo velké množství dokumentů, mapující život Vladislava Jaroše v koncentračním táboře Dachau a po druhé světové válce.

Kontaktovala jsem také Památník koncentračního tábora Dachau, do jehož odpovědi jsem vkládala velké naděje na odhalení pradědečkova osudu. Když mi zhruba po dvou měsících odpověděli, pocítila jsem lehké zklamání. Bylo mi totiž sděleno, abych pro více informací a dokumentů kontaktovala Archiv Arolsen, což jsem udělala již dříve. I přes tuto menší překážku jsem se v pátrání po pradědečkově osudu nevzdávala. Obeslala jsem další a další archivy, díky kterým se dozvěděla nové střípky z pradědečkova života. Německé archivy k mým žádostem o informace přistupovaly vždy s ochotou a snažily se mi pomoci a poradit, kam dál se ještě mohu obrátit.

Zpočátku jsem byla lehce zklamaná, že se mi nepodařilo najít více dokumentů o Vladislavu Jarošovi, zejména z období začátku druhé světové války, nad kterým se stále vznášejí otázky. Nedostatek dokumentů způsobilo jejich zničení v závěrečné fázi druhé světové války, kdy se nacisté snažili zahltit stopy po spáchaných zločinech. Práce se získanými

archiváliemi pro mě byla nesmírně zajímavá. Neustále jsem je zkoumala a objevovala v nich zajímavé informace. Některé dokumenty byly špatně čitelné, kvůli ručně psaným textům. Často se mi stávalo, že jsem objevila nové informace tam, kde jsem je napoprvé přehlédla. S přibývajícimi dokumenty se začaly objasňovat záhady, které si pamatovaly děti Vladislava Jaroše. To pro mě bylo velkou motivací, abych se nevzdávala v obepisování archivů a snažila se, co nejvíce zmapovat jeho mládí a život v době druhé světové války. V této fázi práce jsem získala nejvíce zkušeností. Naučila jsem se komunikovat s archivy, aktivně používat německý jazyk nutný pro komunikaci s většinou archivů, vyhledávat a podle důležitosti roztrždit informace

a také hledat informace ve špatně čitelných spisech.

Nesmím zapomenout na svou prarabtu Janu Bedčovou, díky které jsem se dozvěděla o svém pradědečkovi nejvíce informací a která mi poskytla některé originály dochovaných dokumentů svého otce. Bez jejího svědectví by tato práce nemohla vzniknout.

Maturitní práce pro mě nebyla jen školní záležitostí, ale byla pro mě něčím, čím jsem skoro celý rok žila. Práce se pro mě stala jakousi detektivkou. Hlavním cílem totiž bylo poodhalit nejen mně, ale i celé mé rodině, kousek historie, ve které sehrál důležitou roli náš předeek. ■

OBRÁZKOVÁ PŘÍLOHA

Obrázek 1

Osobní spis Vladislava Jaroše obsahující žádost o sociální podporu pro přeživší oběti pokusů na lidech

Obrázek 2

Příkaz k ochranné vazbě

Obrázek 3

Osobní spis Vladislava Jaroše obsahující žádost o sociální podporu pro přeživší oběti pokusů na lidech

Obrázek 4

Transportní seznam z koncentračního tábora Neuengamme do koncentračního tábora Dachau

Obrázek 5

Osobní spis Vladislava Jaroše obsahující žádost o sociální podporu pro přeživší oběti pokusů na lidech –
Výňatek ze záznamů z ošetrovny vězňů v koncentračním táboře Dachau

Obrázek 6

Registrační karta vězně koncentračního tábora Dachau

Obrázek 7

Propouštěcí list Vladislava Jaroše z koncentračního tábora Dachau

Obrázek 8

Pracovní kartička Vladislava Jaroše z firmy Krauss – Maffei

Obrázek 9

Oddací list Vladislava Jaroše a Very Zikiny



314

- 3 -

a/ Monatliches Rein-Einkommen
der im Haushalt des Antragstellers
lebenden Familienangehörigen
meine Frau KRs 1800.--

b/

c/

15. Gewährt der Antragsteller dritten Personen Unterstützung:
/Eltern, sonstige Verwandte oder uneheliche Kinder, aus
welchem Grunde und in welcher Höhe monatlich?/
s/

b/

c/

II. Angaben über erlittene NS-Gewaltmassnahmen bzw. Schädigung des
Antragstellers und seiner Familie.

1. Art, Ort und Dauer der erlittenen Gewaltmassnahmen:
Im Haft vom 9. September 1941 - 1.9.1944, im Konzentrations-
lager Dachau
Verhaftet in Berlin am 9. Juli 1941,

Grund oder Anlaß für die Gewaltmassnahmen :
Sabotage bei meiner Arbeitspflicht, die ich als Lokomotivfah-
rer in Wohlheide bei Berlin bei einem Bauunternehmen vorgenom-
men habe, bei der ich Grün und Erlinger, Falkensee bei Berlin

2. Aufenthalt im Konzentrationslager : v. 12. 1941
Wo und von wann bis wann/ Konzentrationslager Neu-Gamme b. 7. 1942
Konzentrationslager Dachau v. Juli 1942 bis 1. September 1944.

3. Angabe der Häftlingsnummer : .. Neu-Gamme Nr. 6792/8
Dachau Nr. 33 086

1262/63 G1

Copy of 6.3.3.2 / 87235493
in conformity with ITS Digital Archive, Arolsen Archives
ITS Korrespondenzakte TD 0162734

Obrázek 1 Osobní spis Vladislava Jaroše obsahující žádost o sociální podporu pro přeživší oběti pokusů na lidech

Geheime Staatspolizei
Geheimes Staatspolizeiamt

Berlin SW 11, den 9. September 1941
Prinz-Albrecht-Straße 8

-IV G2- Haft-Nr. J 6429-

Schutzhaftbefehl

Vor- und Zuname: Ladislav J a r o s c h

Geburtsdag und -Ort: 9.4.21 Heiligenberg

Beruf: Arbeiter

Familienstand: ledig

Staatsangehörigkeit: Protektorat

Religion: röm.-kath.

Wohnort und Wohnung: Berlin-Friedrichsfelde, Triftweg

wird in Schutzhaft genommen.

Gründe:

Er — ~~Sie~~ — gefährdet nach dem Ergebnis der staatspolizeilichen Feststellungen durch sein — ~~ihre~~ — Verhalten den Bestand und die Sicherheit des Volkes und Staates, indem er — ~~es~~ — durch mangelnden Arbeitseinsatz und Widersetzlichkeit Arbeitssabotage treibt.

gez. Heydrich
Beglaubigt

WZ

6. St. Nr. 101 a.

Obrázek 2 Příkaz k ochranné vazbě

344

- 5 -

7. Waren Familienangehörige Gewaltmassnahmen unterworfen? .
 /inwiefern, wo, aus welchem Grunde, welche Folgen/
/.

8. Angaben über an dem Antragsteller
 vorgenommene Menschenversuche :
 a/ Genaue Schilderung des Versuches:
 /von wem, wann, wo und auf welche, im einzelnen zu be-
 schreibende Art und Weise wurde der Versuch durchgeführt?/
 Polizeipräsidium Alexandernplatz Berlin August 1941, Polizei-
 Gräfte - Menschenversuche auf Flecktyphus, Probeimpfungen - ver-
 bunden mit hohem Fieber.....
 Konzentrationslager Dachau Juli-August 1942, Probeimpfungen
 auf Malaria, hohes Fieber, Schwäche, Lebensgefahr, Arbeitsfähig-
 keit.

1264/63 G1

Copy of 6.3.3.2 / 87235495
 in conformity with ITS Digital Archive, Arolsen Archives
 ITS Korrespondenzakte TD 0162734

Obrázek 3 Osobní spis Vladislava Jaroše obsahující žádost o sociální podporu pro přeživší oběti pokusů na lidech

Zugang am 1. August 1942 v. KL Neuengamme					
Sch	Raczka	Stanislaus	16. 4.95	Warschau	33077
Sch	Szwajca	Boleslaus	4. 6.12	Steinberg	33078
Sch	Pascheka	Felix	3. 8.86	Berlin	33079
AZR	Pasquali	Martin	27. 4.17	Wardenberg	33080
BV	Fatke	Alexander	10. 3.86	Köthen	33081
Sch	Fels	Johann	29. 9.05	Amsterdam	33082
Sch	Petek	Franz	20.10.07	Lukawiec	33083
Sch	Jansen	Josephus	27.12.16	Amsterdam	33084
BV	...	...	...	...	...
Sch	Jaros	Wladislaus	19. 4.21	Heiligenberg	33085
Sch	Jordant	Manuel	21. 7.31	...	33086
Sch	Golik	Nikolaj	16. 9.21	Markowca	33087
Bifo	Göls	Josef	1. 1.94	Weiten	33088
Sch	Kapusta	Alfred	6. 2.09	Krakau	33089
Sch	Kazmierczak	Josef	12.10.14	Darczygluw	33090
Sch	Kabala	Stanislaus	3.11.10	Chmielow	33091
Sch	Nowakowski	Czeslaus	17. 7.13	Mogilno	33092
AZR	Oleschinski	Julius	30. 7.94	Thorn	33093
Sch	Niezgoda	Martin	10.11.93	Faliszewice	33094
Sch	Korlub	Hendryk	18. 5.14	Taschenstochau	33095
Sch Jude	Kahn	Hans Ier.	4. 9.15	Hennweiler	33096
Sch Jude	Gottschalk	Harry	16. 4.86	Hamburg	33097
Sch	Grys	Johann	31.10.89	Zalesek Granice	33098
Sch	van Gyseghem	Josef	26. 7.98	Molenbeck	33099
Sch	Goosens	Eugen	19. 9.03	Sventhem	33100
Sch	Gwosdzik	Iwan	22. 9.19	Gaitschul	33101
Sch	Olszowiec	Kasimir	16.10.13	Gniewoczw	33102
Sch	de Groot	Tjabbo	11.11.89	Winschoten	33103
Sch	Hütten	Derk-Jan	17. 7.93	Radewyk	33104
Sch	Grzegorzcyk	Josef	10. 8.15	Dembnow	33105
BV	Goll	Herbert	3. 1.11	Aachen	33106
Sch	Otto	Hans	1.10.04	Berlin	33107
Sch	Ott	Hendrikus	26. 2.18	Amsterdam	33108
Sch	Hackenbroich	Hermann	2. 3.18	Köln	33109
Sch	Gerski	Bernhard	28. 9.07	Ober Teschendorf	33110
Sch	Nobbe	Jan	9. 2.03	Hilversum	33111
Sch	de Os	Johannes	12. 7.94	Delft	33112
Sch	Porfenjuk	Iwan	24. 9.18	Stawitschtsche	33113
BV	König	Artur	25.12.02	Barmen Wuppertal	33114
Sch	Soleta	Stanislaus	27. 4.05	Borken	33115
Sch	van Soelingen	Cornelius	5.11.01	Amsterdam	33116
Sch	Klasing	Hendrik	3. 9.01	Alkman	33117
Sch	Kleinpaste	Cornelius	8. 6.91	Arnhem	33118
Sch	Wronski	Zbigniew	31. 1.05	Warschau	33119
Sch	Klyn	Jakob	29. 9.18	Amsterdam	33120
Sch	Elost	Dingeman	23. 1.07	Rotterdam	33121
Sch	Klokow	Sergej	7.11.04	Kusminka	33122
Sch	Koch	Johannes	19. 5.11	Amsterdam	33123
BV	Woltering	August	28. 1.03	Duisburg	33124
Sch	Knol	Hendrik	15. 8.18	Haarlem	33125
Sch	Zandbergen	Harm	14. 4.09	Amsterdam	33126
Sch	Zembrzusi	Thomas	19.12.13	Janow	33127
AZR	Peters	Friedrich	2. 9.09	Duisburg	33128
BV	Peters	Wilhelm	2. 9.93	Witzwort	33129
Sch	Zawadzki	Josef	20.12.09	Radom	33130
Sch	Zrychta	Ladislaus	23. 1.12	Roskowo-Wola	33131
Sch	Pietruszka	Wenzel	4. 1.22	Sagenfeld	33132
					33133

Obrázek 4 Transportní seznam z koncentračního tábora Neuengamme do koncentračního tábora Dachau

AUSZUG aus den Unterlagen des Haftungs-Bereichs der KL DACHAU
LABORUNTERSUCHUNGEN

Datum	N A M E	Urin	Ausscheiden	Begeben	Einwickeln	Zucker	Urobilinogen	Urin Sedimente, Sputum auf Tb Abstriche, g. K. S., diff. Bilder, Stuhl auf angew. u. a. m.
19.10.42	J A R O S C H	-	klar	klar	Ø	Ø	-(+)	./.
19. 4.43	J A R O S C H	-	klar	klar	Ø	Ø	-(+)	mäßig: L.u. Ep. ✓
19.6. 43	J A R O S C H	-	-	-	-	-	-	Urin ohne Befund ✓
9.8. 43	J A R O S C H	-	-	-	-	-	-	5/2 (= Revier-block-Str.) Sputum auf Tb, Ø ✓

* Erklärungen des I.S.D.
erscheint nicht in den Originalunterlagen
Wir sind nicht in der Lage festzustellen, ob die Namen,
die in Auszug eingeführt sind, den Antragsteller betreffen.

Für die Richtigkeit:
i. V. *G. Fechar*
G. FECHAR
Leiter des Archivs
Arolsen, den 16. Dezember 1965
HJ

Copy of 6.3.3.2 / 87235502
in conformity with ITS Digital Archive, Arolsen Archives
ITS Korrespondenzakte TD 0162734

Obrázek 5 Osobní spis Vladislava Jaroše obsahující žádost o sociální podporu pro přeživší oběti pokusů na lidech – Výňatek ze záznamů z ošetrovny vězňů v koncentračním táboře Dachau

Jaros	33086	Sch
Wladislaus	Wulfert	19.4.21
Fleischer	Heiligenberg	
1. Aug. 1942 v. H.	Berlin	
Entl. 1. Sep. 1944	Linienstr. 97	
	l.-tsch. Tscheche	

Copy of 1.1.6.7 / 10668860
in conformity with ITS Digital Archive, Arolsen Archives
Schreibstubenkarte des KZ Dachau

Obrázek 6 Registrační karta vězně koncentračního tábora Dachau

Konzentrationslager Dachau
Kommandantur

Am 1. September 1944

Entlassungsschein.

Der Schutzhaftgefangene Wladislaus J a r o s ,
geb. 19.4.21 zu Heiligenberg

war bis zum heutigen Tage im Konzentrationslager Dachau verwahrt.

Laut Verfügung des RSHA. Berlin vom 22.8.44 IVa 6b H. Nr. J 6429

wurde die Schutzhaft aufgehoben. Er wurde angewiesen, sich sofort beim Arbeitsamt Dachau und anschl. bei der Ortspolizeibehörde seines künftigen Wohnorts zu melden.

Lagerkommandant

W-Obersturmführer

810073 4.43 3000

Obrázek 7 Propouštěcí list Vladislava Jaroše z koncentračního tábora Dachau



Obrázek 8 Pracovní kartička Vladislava Jaroše z firmy Krauss – Maffei

ITS 228

Traunungs-Schein

Im Jahre eintausendneuhundert fünfundvierzig - - - - - (1945...)
am 23 ten Mai - - - - - wurden in München
Pfarrer St. Theresia - - - - - kirchlich getraut.
Vladislav Jaroš, Kaufmann, München, ledig, kath., geboren am 19. April
1921 in Heiligenberg b. Olmütz/Tschechei - - - - -
Vera Zikina, Laborant., München, ledig, kath., geboren am 6. August 1919
in Tempelhof/Kaukas. - - - - -
In fidem extractus.
Geb. 1945. pag. 231...)
St. Theresia München, den 7 ten April 1948
Gebühr: ... RM. ... 30/-
Erbh. Stadtkommissariat München
Matrimonialamt
Nach Nr. 710. Vertrag 3. Maßb. München, Geschäftsbüro
P. Herrmann

Copy of 2.2.2.2 / 76766802
in conformity with ITS Digital Archive, Arolsen Archives
Trauungs-Schein

Obrázek 9 Oddací list Vladislava Jaroše a Very Zikinyu

REFERENCE

- Akce Albrecht I. In: Wikipedie [online]. 2022 [cit. 05.01.2023]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Akce_Albrecht_I.&oldid=21605706
- Außenlager des KZ Dachau. In: Wikipedia [online]. 2022 [cit. 24.02.2023]. Dostupné z: https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Au%C3%9Fenlager_des_KZ_Dachau&oldid=229068263
- Berlin-Friedrichsfelde. In: Wikipedia [online]. 2023 [cit. 29.01.2023]. Dostupné z: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Berlin-Friedrichsfelde&oldid=229872146>
- Concentration Camp. In: [cit. 20.02.2023]. Dostupné z: <https://www.kz-gedenkstaette-neuengamme.de/en/history/concentration-camp/>
- Gestapolager „Arbeitserziehungslager Wuhlheide“ - Gedenktafeln Berlin. In: [cit. 29.01.2023]. Dostupné z: https://berlingeschichte.de/gedenktafeln/lic/g/gestapolager_arbeitserziehung.htm
- Haftstättenverzeichnis der Stiftung EVZ. In: [cit. 02.01.2023]. Dostupné z: <https://www.bundesarchiv.de/zwangsarbeit/haftstaetten/index.php?tab=20>
- MAINUŠ, František. Totálně nasazení (1939-1945). Praha: MF, 1974. Archiv (Mladá fronta).
- REDAKCE. Za zdmi štěpánovských železáren trpěly stovky lidí. Olomoucký deník [online]. 2018 [cit. 05.01.2023]. Dostupné z: https://olomoucky.denik.cz/zpravy_region/za-zdmi-stepanovskych-zelezaren-trpely-stovky-lidi-20180506.html
- Statutární město Olomouc – Pamětní kniha obce Svatý Kopeček I, [online]. [cit. 28.12.2022]., https://www.olomouc.eu/administrace/repository/gallery/articles/10_/10890/pametni-kniha-obce-sv-kopecek-1.cs.pdf
- TAUCHEN, Jaromír. Práce a její právní regulace v Protektorátu Čechy a Morava (1939-1945). Praha: Wolters Kluwer, 2016. Monografie (Wolters Kluwer ČR). ISBN 978-80-7552-304-4.
- Timeline. In: [cit. 20.02.2023]. Dostupné z: <https://www.kz-gedenkstaette-neuengamme.de/en/history/timeline/>
- ZÁMEČNÍK, Stanislav. To bylo Dachau. Praha: Paseka, 2003. ISBN 80-7185-536-7.

ARCHIVNÍ PRAMENY

Archiv Hanse Schwarze

Bayerisches Wirtschaftsarchiv, München, Arbeitskarte von Vladislav Jaroš (Archivsignatur: BWA F 44 Krauss-Maffei AG/Zwangsarbeiterkartei)

ITS Korrespondenzakte TD 0162734, 6.3.3.2 / 87235493 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

ITS Korrespondenzakte TD 0162734, 6.3.3.2 / 87235494 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

ITS Korrespondenzakte TD 0162734, 6.3.3.2 / 87235495 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

ITS Korrespondenzakte TD 0162734, 6.3.3.2 / 87235496 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

ITS Korrespondenzakte TD 0162734, 6.3.3.2 / 87235502 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

ITS Korrespondenzakte TD 0162734, 6.3.3.2 / 87235503 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

ITS Digital Archive, Arolsen Archives, Trauungs-Schein, 2.2.2.2 / 76766802 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

ITS Umschlag für Individualunterlagen der KZ Häftlinge, 1.1.6.2 / 10110252 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

Landeshauptstadt München, Direktorium, Stadtarchiv, Einwohnermeldekarte (Signatur: DE-1992-EWK-65-I-184)

Liste über Häftlinge in Außenkommandos des KZ Dachau, 1.1.6.1 / 9917089 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

Meldekarte der Stadt Dachau, 2.2.2.1 / 72716277 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

Mitteilungsbuch (Zu – und Abgänge des Krankenreviers des KZ Dachau), 1.1.6.1 / 9939047 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

Schreibstubenkarte des KZ Dachau, 1.1.6.7 / 10668860 / ITS Digital Archive, Arolsen Archives

Vojenský archív – centrálna registratúra MO SR Trnava – Evidenční list k vojenské knížce série A číslo 496107

Zemský archiv v Opavě – Státní okresní archiv Olomouc, třídní výkazy Vladislava Jaroše



Výuka cizojazyčné slovní zásoby podle frekvence výskytu slov v jazyce

Autor práce: Carmen KOVARSKI

Přestože význam gramatiky v jazyce je obrovský a pro efektivní komunikaci je její znalost nutností, základním a nejdůležitějším prvkem jazyka je bezesporu slovní zásoba. Většina moderních učebnic však předkládá studentovi slovní zásobu v rámci tematických okruhů, což může způsobovat její nerovnoměrné rozložení – dochází tak například k neznalosti základních sloves na úkor některých mnohem méně používaných podstatných a přídavných jmen.

Tyto poznatky vedly ke tvorbě mobilní aplikace zaměřené na rozšiřování slovní zásoby podle skutečné frekvence výskytu slov v anglickém jazyce. Aplikaci je možné stáhnout v obchodu Google Play pod názvem Voc | Learn Language Usefully, v obrazové příloze bude poskytnut QR kód.

1 ÚVOD

Paměť[21] je schopnost mozku po určitou dobu uchovávat informace a v případě potřeby je vybavovat. Probíhá ve fázích vštěpování (kódování), uchování (retence) a vybavování (reprodukce). Paměť se podle délky uchování dělí na senzorickou (ultrakrátkou, slouží k dočasnému zapamatování okamžitých smyslových vjemů), krátkodobou (slouží např.

k zapamatování telefonního čísla na dobu potřebnou k jeho zapsání), střednědobou a dlouhodobou (až trvalou).

Učení je proces vštěpování informací do dlouhodobé paměti, za účelem jejich uchovávání po co nejdelší možnou dobu (optimálně trvale) a v případě potřeby jejich spolehlivého a pohotového vybavení.

Slovní zásoba je soubor výrazů (slov, či slovních spojení) uchovaných v paměti jedince, které se vyskytují v konkrétním jazyce a díky nimž je jedinec schopen tomuto jazyku rozumět a komunikovat v něm. Slovní zásoba se dělí na aktivní, kterou je člověk schopen si snadno vybavit a pohotově používat při mluvené komunikaci a psaní vlastního textu, a pasivní, jejíž význam si člověk vybavuje při čtení či poslechu, ale není schopen ji sám plynule aplikovat.

K uložení látky do trvalé (dlouhodobé) paměti je nezbytné látku v určitých časových intervalech opakovat. Systém učení, který je na této skutečnosti založen, se nazývá „systém rozmístěného opakování“ neboli Spaced Repetition System (SRS) a existuje v řadě variant. Nejjednodušší je látku opakovat pravidelně, daleko efektivnější je však rozmístit opakování tak, aby nastalo těsně před zapomenutím látky (na hranici schopnosti jejího vybavení). Takovým způsobem se doba, po níž látka zůstane v dlouhodobé paměti uložena, po každém opakování prodlužuje.

Je také možné přizpůsobovat délku prodlevy mezi opakováními tomu, zda si při opakování student látku skutečně pamatoval, či již nikoliv. K tomu se využívá principů Leitnerova systému, jenž poprvé uvedl Sebastian Leitner ve své knize *So lernt man lernen*[1] z roku 1972. Systém funguje na principu ukládání slovíček (napsaných na kartách s cizím slovem na jedné a jeho překladem na druhé straně, tzv. flashcards) do pěti krabic podle úrovně „naučenosti“ (jistoty), a zároveň je spojen s pevným Leitnerovým kalendářem, který stanovuje data opakování slovíček ke každé krabici. Student se při opakování testuje otáčením karet. Pokud vyhodnotí, že si slovo pamatuje, přesune jej do krabice o číslo

vyšší, čímž se v závislosti na Leitnerově kalendáři prodlouží interval mezi dalším opakováním. Pokud přesouvá slovo z krabice číslo pět, zcela jej vyřadí a dále jej neopakuje, předpokládá se, že došlo k trvalému zapamatování. Leitner také uvedl dvě alternativy pro případ, kdy si student slovo nepamatuje. Buďto přesouvá kartu zcela na začátek – do krabice číslo jedna – nebo o číslo níže (např. z krabice č. 3 do krabice č. 2). Leitnerův systém se ve větších či menších obměnách používá i v moderních algoritmech, velice často právě u mobilních či webových aplikací.

Výuka slovní zásoby většinou probíhá na základě tematických okruhů (např. zvířata, emoce či životní prostředí), protože je takto pro žáka nejlépe zapamatovatelná. Tímto způsobem však často dochází k upřednostňování slov, která se do daných okruhů dobře hodí, nicméně ve skutečnosti se s nimi student setká jen zřídka, a naopak vynechávání těch, která snadno zařaditelná nejsou. Pro ilustraci vyberme několik anglických slov a přiřaďme jim číslo, které odpovídá jejich umístění v seznamu uspořádaném od nejpoužívanějších po nejméně používaná. Slova sofa (4210), giraffe (9515) a pyjamas (9748) se žáci učí už v prvním ročníku anglického jazyka, ačkoliv jejich reálná používanost je velice nízká. Naopak slova tend (979), maintain, (862), suggest (415), include (290) nebo provide (260), s nimiž se při pohybu na Internetu setkáváme prakticky denně, se mnohdy do učebnic nezařazují vůbec.

Cílem práce bylo vytvořit jednoduchou a uživatelsky přívětivou aplikaci k výuce a rozšiřování slovní zásoby uživatele na základě frekvence používanosti slov v jazyce, která bude pro optimalizaci učebního procesu využívat principů flashcards a SRS.

2 MATERIÁL A METODY

2.1 VÝVOJ

Funkční část aplikace byla tvořena ve vývojovém prostředí Defold a naprogramována v jazyce Lua.

Defold[2] je multiplatformní vývojové prostředí (tzv. engine) koncipované především pro vývoj her, lze jej však využít i pro tvorbu aplikací. Jeho výhodou oproti jiným vývojovým prostředím, jako je Android Studio, je možnost sestavit výsledný projekt pro prakticky jakoukoliv široce používanou platformu, například Android, iOS, Windows či Linux, ale i jako webovou aplikaci. Defold je oproti jiným enginům také výborně optimalizován (velikost výsledného .apk souboru je v případě této aplikace přibližně 5 MB).

Lua[18] je vysokoúrovňový [podobající se způsobu lidského smýšlení; srov. nízkoúrovňový p. j. se svým zápisem přibližuje způsobu práce počítače (procesoru)][19] skriptovací jazyk, který vznikl v roce 1993, a jehož syntaxe se podobá syntaxi Pythonu. Čistá Lua obsahuje jen základní funkce, nicméně vývojáři Defoldu ji rozšířili o množství knihoven (souborů příkazů sloužících pro určitou oblast vývoje, např. práce s virtuální klávesnicí u mobilních zařízení) určených přímo pro objektově orientované programování, jakým je právě vývoj her a dnes i většiny aplikací. Oproti Pythonu je její výhodou např. konzistence knihoven, protože velkou část z nich vytvořili právě vývojáři Defoldu.

Python[20] je víceúrovňový skriptovací programovací jazyk, s jehož využitím byla vytvořena velká část seznamu anglických slov a získány veškeré české překlady k němu.

2.2 TVORBA SEZNAMŮ

2.2.1 Anglický seznam

Seznamů anglické slovní zásoby řazené podle frekvence používanosti lze na internetu nalézt relativně velké množství, nicméně málokterý seznam přesahuje 3 000 slov (cílem aplikace bylo 10 000 slov v základním tvaru). Ostatní často obsahují číslce, jednotlivá písmena či jména, nebo v nich slova nejsou uvedena v základním tvaru (slovo v základním tvaru = lemma). Proto bylo nutné výsledný seznam složit z několika již existujících.

Prvních 5 000 slov bylo získáno ze seznamu webové stránky Wiktionary: Frequency lists / A Frequency Dictionary of Contemporary American English[3], který sestává čistě z výše zmíněných lemmat řazených podle frekvence používanosti.

Zbývající slova pocházejí z abecedního seznamu 10 000 nejpoužívanějších anglických lemmat BNC/COCA headwords[4] Paula Nationse, seřazených s použitím programovacího jazyka Python podle seznamů Wiktionary: Frequency Lists/PG/2005/08/1-10000[5] (10001–20000,...).

Výsledný seznam byl následně doplněn o názvy dnů a měsíců v roce a chybějící formy nepravdělných sloves[6] (řazeno opět dle Wiktionary: Frequency Lists/PG/2005/08/1-10000[5]).

2.2.2 Překlady

České překlady k jednotlivým slovům byly získávány z webového slovníku Glosbe[7]. Překladače založené na umělé inteligenci jako jsou např. Lindat či DeepL jsou sice velice přesné pro překlad vět a textů, nicméně jednotlivá slova překládají nevhodně, protože většinou zobrazují pouze je-

den význam daného slova (Lindat, překlad slova mine: důl; chybí můj, mina atd.). Většina online slovníků naopak vrací překladů příliš mnoho (online slovník BabLa, překlad slova rise: stoupat, vycházet, povstat, tyčit se, vstát, vzrůstat, zvýšit se, vstávat, zdvihát se). Google Překladač sice nabízí několik alternativních překladů a dokonce disponuje ukazatelem používanosti konkrétního překladu v kontextu překládaného slova, nicméně, především u méně běžných slov, často nevrací překlad v jeho základní formě (nýbrž např. v ženském rodě (stored: uloženy), proměnlivě s velkým či malým písmenem na začátku slova, tečkou za slovem apod.).

Glosbe nabízí ke každému slovu tři až čtyři nejrelevantnější překlady v základní formě (mine: důl, mina, můj; rise: stoupat, stoupání, vzestup), které uživateli umožní vytvořit si celkem přesnou představu o významu daného slova, nezahluje jej však všemi jeho existujícími či prakticky nepoužívanými tvary. Z vyzkoušených slovníků a překladačů má také nejbohatší slovní zásobu a přeložil tedy bez problémů celý seznam.

Při získávání překladů byl opět využit programovací jazyk Python (s využitím knihoven requests a BeautifulSoup, sloužících k tzv. „parsování“ webových stránek, neboli čtení jejich zdrojového kódu a získávání určitého obsahu těchto stránek z něj), výsledný seznam byl zkontrolován a drobné nepřesnosti v překladech ručně opraveny.

2.2.3 Fonetické přepis

Seznam fonetických přepisů slov s využitím abecedního systému zápisu výslovnosti IPA (International Phonetic Alphabet) byl vytvořen pomocí webové stránky ToPhonetics[8],

kam byl celý anglický seznam vložen a stránkou přeložen do požadovaného formátu. Chybějící přepisy byly doplněny ručně s využitím stránek Merriam-Webster Dictionary[9], Collins Dictionary[10] a Cambridge Dictionary[11].

Výsledkem se staly tři samostatné .txt soubory o délce 10 000 řádků, které byly pomocí Pythonu převedeny do formátu Lua table (univerzální datový typ fungující jako seznam položek), aby mohly být dále čteny jazykem Lua a používány v samotné aplikaci.

2.3 GRAFIKA

Grafika aplikace byla vytvořena ve webové aplikaci Figma[12], která slouží pro tvorbu uživatelských prostředí pro mobilní zařízení, tablety, počítače apod.

3 VÝVOJ APLIKACE

3.1 FLASHCARDS

Aplikace stojí na systému tzv. „flashcards“ neboli karet, na jejichž jedné straně se nachází určitá forma „otázky“ – v případě výuky slovní zásoby tedy cizojazyčné slovo, slovní spojení, fráze apod. – a na druhé straně „odpověď“ – v tomto případě tedy překlad výrazu do mateřského jazyka studenta. Ten se pomocí karet testuje a správnou odpověď kontroluje otočením karty. Výhodou tohoto přístupu je budování jak pasivní slovní zásoby (nelze ji snadno vybavit, ale slouží k porozumění při čtení či poslechu), tak i aktivní (snadno vybavitelná, potřebná pro plynulé mluvení a psaní), jelikož karta se dá v tomto případě používat obousměrně.

Tuto velice efektivní výukovou pomůcku lze využívat téměř ve všech oblastech učení, nejvyužívanější je však právě pro studium jazyků.

Karty se dají vytvářet z papíru ručně, ale nabízí se i digitalizovaný přístup, který mezi řadou dalších využívá právě tato aplikace.

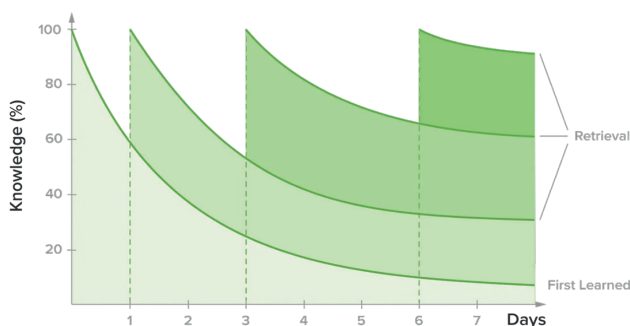
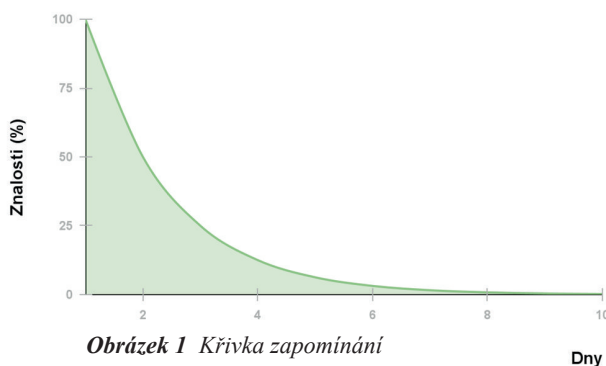
3.2 ALGORITMUS

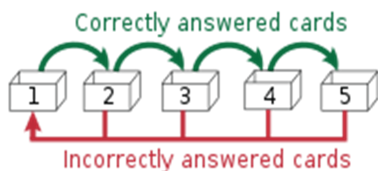
Aplikace ke zefektivnění učení využívá systému SRS (Spaced Repetition System)[13], který se zakládá na principu opakování látky v prodlužujících se časových intervalech tak, aby opakování přišlo ve chvíli, kdy člověk látku již téměř zapomněl (viz obr 1 a 2).

Jeho nejpoužívanější formou je Leitnerův systém, kdy se za předpokladu, že si člověk danou látku pamatuje (zodpoví správně na ně-

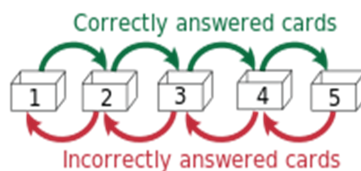
jakou formu otázky), prodlužuje doba, za níž se algoritmus na stejnou otázku zeptá znovu. Pokud je na otázku odpovězeno nesprávně, existují dvě alternativy tohoto systému – první (obr. 3) vrací uživatele na začátek (doba mezi tímto a následujícím položením otázky se zkracuje na počáteční – nejkratší možnou), druhý (obr. 4) posouvá uživatele o jednu pozici zpět (na předchozí nejdelší časový interval). V moderních aplikacích se používají složitější matematické modely tohoto systému.

Aplikace, která je předmětem této maturitní práce, využívá kombinaci obou alternativ Leitnerova systému upraveného podle novějších modelů. Pokud slovo na kartě vidí v aplikaci uživatel poprvé a dobře jej zná, odhodí kartu doprava a toto slovo se mu již nezobrazí. Pokud ho nezná, odhodí kartu doleva,





Obrázek 3
Leitnerův systém – 1. alternativa[15]



Obrázek 4
Leitnerův systém – 2. alternativa[15]

čímž se spustí proces učení a slovu je v seznamu přiřazeno číslo jedna (index pozice, dále IP).

Pokud uživatel odhodí slovo zařazené do procesu učení (má tedy přiřazen určitý IP) doprava (je si jistý jeho významem), přičítá se k jeho aktuálnímu IP číslo jedna. Pokud si však jeho významem jist není, odhazuje kartu doleva a IP se dělí dvěma. Pokud výsledek není celé číslo, zaokrouhluje se dolů.

Algoritmus na základě hodnoty IP určuje čas t , po jehož uplynutí se jisté slovo objeví uživateli znovu. Ten je stanoven vztahem

$$t = t_a + e^{(IP+1)},$$

pro slovo uživateli známé (dokázal slovo bez-

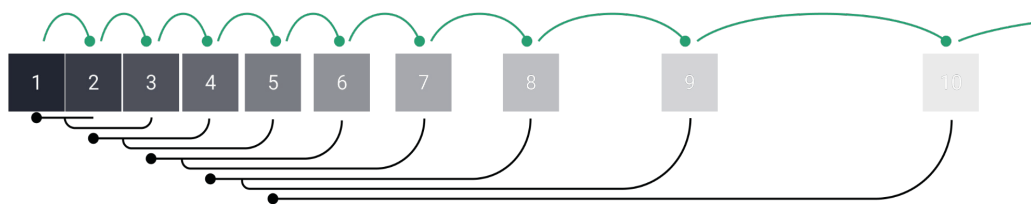
chybně a rychle přeložit), a vztahem

$$t = t_a + e^{\left(\frac{IP}{2}\right)},$$

pro slovo neznámé, kde t_a je aktuální čas (včetně data) v sekundách, IP index pozice a e je Eulerovo číslo (vychází z moderních matematických modelů optimalizovaných pro lidskou paměť[16]). Výsledný čas je určen v sekundách.

3.3 FUNKCE APLIKACE

Aplikace nevyžaduje přihlášení a funguje zcela offline. Je omezena na základní funkce optimalizované pro co nejrychlejší orientaci a vyhýbá se jakýmkoliv rušivým prvkům. Neobsahuje žádnou domovskou stránku, po otevření se uživateli okamžitě zobrazí procvi-



Obrázek 5
Použitý algoritmus – při správné odpovědi (zelená) se karta přesouvá do boxu o číslo vyššího, při špatné (černá) se číslo aktuálního boxu dělí dvěma a v případě necelého čísla se výsledná hodnota zaokrouhluje dolů (vlastní grafika)

čovací stránka s kartami, které lze krátkým stiskem otočit a zobrazit tak český či naopak anglický překlad. Zde je také pomocí tlačítka možné nastavit, zda se mají slova na karty načítat v angličtině (výchozí), či v češtině. Student je tak může procvičovat obousměrně, čímž účinně buduje jak pasivní, tak aktivní slovní zásobu.

V dolní části této stránky se nachází orientační status bar, na němž může uživatel sledovat svůj aktuální stav a pokrok. Zároveň pomocí něj může nastavit svou aktuální předpokládanou úroveň, pokud v jazyce není úplným začátečníkem. Díky tomuto systému zcela odpadá potřeba zakládat uživatelský účet.

Dále se na straně pod ikonou tři teček v levém horním rohu nachází možnost nastavit na základě osobních preferencí barevný mód [světlý (výchozí) nebo tmavý (šetří baterii a je optimální pro použití ve tmě)], sekce O aplikaci, která uživateli nabízí stručné seznámení s aplikací, přehled významu znaků fonetické abecedy a sekci Jak používat, díky níž se uživatel ve funkcích aplikace snadněji zorientuje.

Pomocí šipky v pravém horním rohu se lze dostat na seznam deseti tisíc nejpoužívanějších anglických slovíček, z něhož aplikace čerpá, a kde může uživatel nejen sledovat svůj aktuální stav, ale i vyhledávat konkrétní slova včetně jejich významu, výslovnosti či pořadí v seznamu. Částečně tak může tato stránka sloužit i jako slovník, nicméně vhodnější je pro tento účel používat aplikace k tomu určené.

3.4 CÍLOVÁ SKUPINA

Aplikaci využijí především pokročilejší studenti, kteří už mají určitou představu o fungování studovaného jazyka (a nepřekvapí je tedy gramatické jevy jako např. neurčité členy, či

vyčíslovaná slovesa), a jimž obecně nejpoužívanější a nejeфективnější systém třídění slovíček do kategorií nedostačuje či nevyhovuje, nicméně chtějí nadále smysluplně budovat svou slovní zásobu.

3.5 DALŠÍ STUDIUM

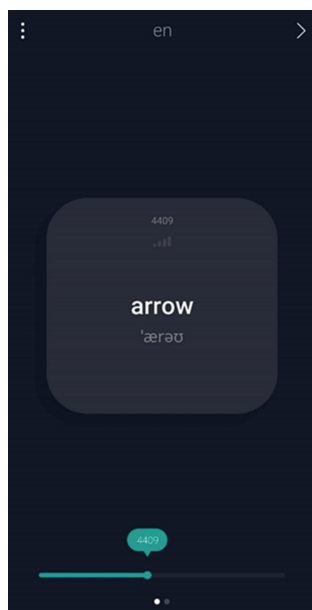
Aplikace neslouží k výuce jazyka jako celku, ale pouze k budování slovní zásoby. Student tedy ideálně pokračuje s výukou gramatiky, především však slovní zásobu upevňuje čtením knih a článků, sledováním videí a filmů, aktivním poslechem anglicky zpívané hudby apod. Aktivní slovní zásobu dále dotváří psaním, mluvením či přemýšlením.

4 ZÁVĚR

V rámci maturitní práce na téma Výuka cizojazyčné slovní zásoby podle frekvence výskytu slov v jazyce byla vytvořena didaktická pomůcka – mobilní aplikace pro rozšiřování cizojazyčné slovní zásoby studenta na základě frekvence používanosti slov v mluveném jazyce. Ze seznamů z webové stránky Wiktionary a seznamu Paula Nationse byl pro tento účel vytvořen zdrojový seznam deseti tisíc nejpoužívanějších anglických slovíček řazených podle frekvence používanosti, jejich českých překladů, získaných pomocí programovacího jazyka Python z webového slovníku Glosbe, a fonetických přepisů, čerpaných z webové stránky ToPhonetics. Byl proveden průzkum na téma efektivní učení cizojazyčné slovní zásoby a na základě poznatků z něj byla vytvořena funkční mobilní aplikace, kterou lze najít v obchodě Google Play pod názvem Voc | Learn Language Usefully.

Aplikace bude nadále aktualizována, v plánu je např. doplnit možnost nastavení denního cíle a především přidat více mateřských jazyků,

5 OBRÁZKOVÁ PŘÍLOHA



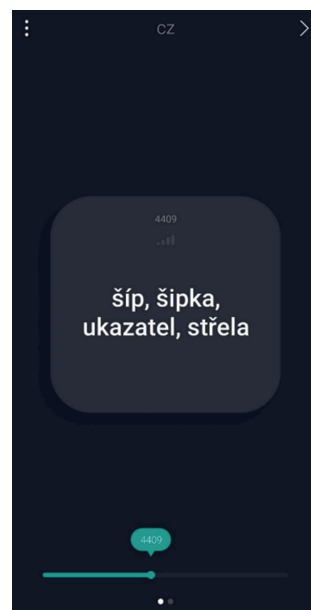
Obrázek 1

Hlavní stránka aplikace (tmavý režim) – na obrázku je karta se slovem, fonetickým přepisem, pořadím v seznamu a úrovní znalosti, a stavový řádek, zobrazující, kolik slov uživatel umí (úroveň zde lze i nastavit); slova se automaticky načítají v angličtině



Obrázek 2

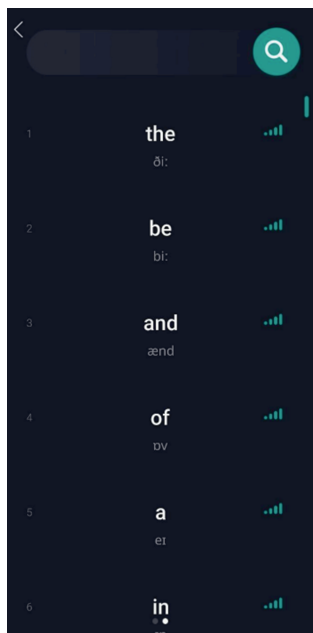
Odhození karty směrem doleva – uživatel chce prohloubit znalost slova, zvýší tak frekvenci jeho výskytu, odhození doprava – uživatel slovo dostatečně zná, frekvenci výskytu chce snížit; jako nápověda slouží křížek (obr. 5) či fajfka (obr. 6) pod kartou



Obrázek 3

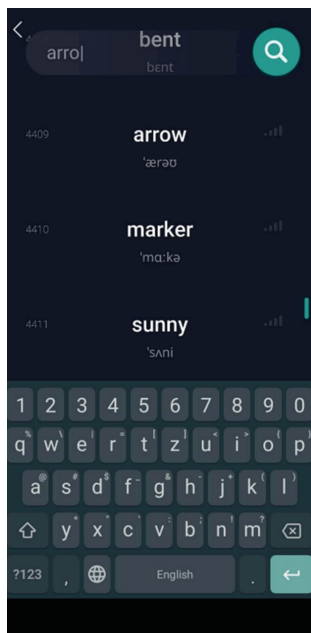
Po kliknutí na tlačítko "en" nahore na stránce se slova na kartě načítají v mateřském jazyce





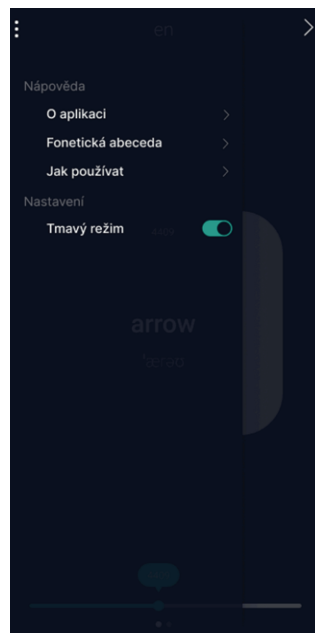
Obrázek 4

Vzhled stránky se seznamem – v seznamu se zobrazují stejné informace jako na kartách, podržením tlačítka lze zobrazit překlad daného slova



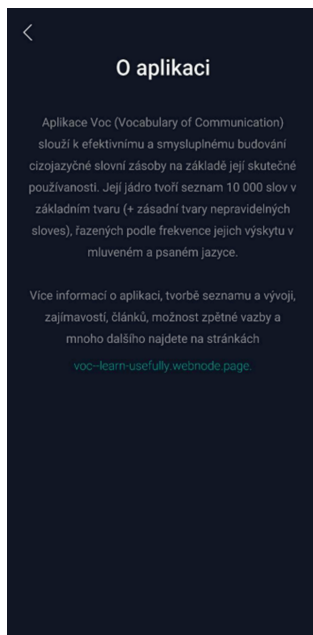
Obrázek 5

V seznamu lze pomocí vyhledávacího pole najít konkrétní slova, zobrazí se buď první slovo odpovídající zadanému (podle pořadí v seznamu, pokud je tedy zadáno např. slovo verb, výsledkem hledání je verbal) nebo, pokud je po dopsání slova stisknut mezerník či enter, slovo přesně odpovídající hledanému (v případě zadaného slova verb bude i výsledek vyhledávání verb)

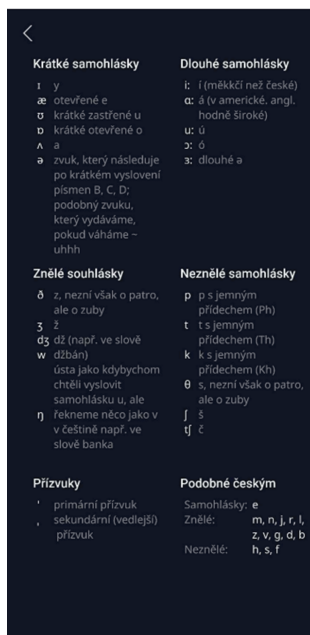


Obrázek 6

Pod tlačítkem s ikonou tří teček – více – se nachází nastavení světlého a tmavého režimu, informace k fonetické abecedě, sekce O aplikaci a nápověda, jak aplikaci používat



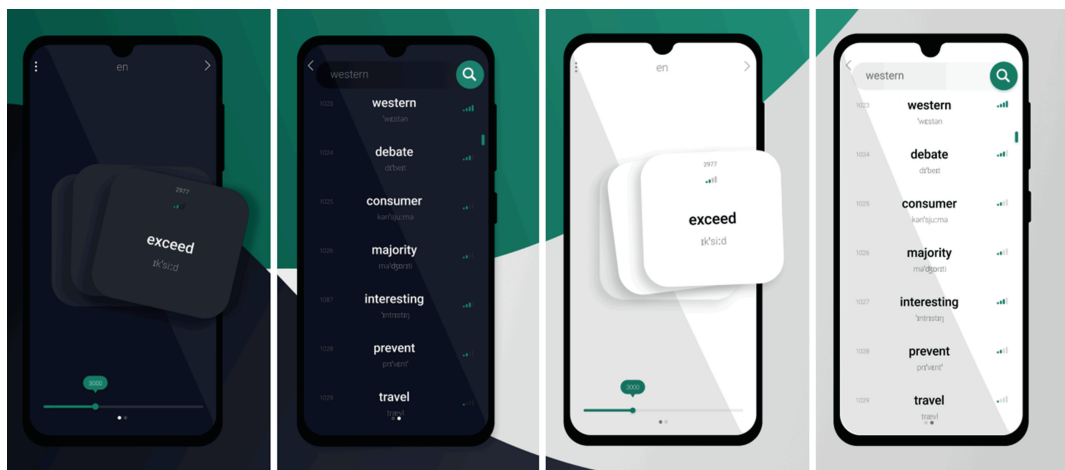
Obrázek 7
Sekce O aplikaci



Obrázek 8
Nápověda k fonetické abecedě



Obrázek 9
Nápověda, jak aplikaci používat; pomocí šipky vpravo resp. vlevo nahoře se lze pohybovat mezi oběma stranami aplikace



Obrázek 10
Aplikační design, grafika

Aplikaci můžete
stáhnout zde



6 REFERENCE

- [1] Leitner, S. (1972). *So lernt man lernen: angewandte Lernpsychologie - ein Weg zum Erfolg*. (7. vyd.). Herder.
- [2] Defold - Official Homepage - Cross Platform Game Engine. Defold Game Engine. . Přístupné online 14. září 2022.
- [3] Wiktionary:Frequency Lists/A Frequency Dictionary of Contemporary American English. (20. května 2022). Wiktionary. . Přístupné online 14. září 2022.
- [4] Vocabulary lists | School of Linguistics and Applied Language Studies. Victoria University of Wellington. . Přístupné online 14. září 2022.
- [5] Wiktionary:Frequency Lists/PG/2005/08/1-10000. Wiktionary. . Přístupné online 14. září 2022.
- [6] Irregular Verbs List | Vocabulary. EnglishClub. . Přístupné online 14. září 2022.
- [7] Glosbe Dictionary. Glosbe Dictionary - All Languages of the World in One Place. . Přístupné online 14. září 2022.
- [8] ToPhonetics. . Přístupné online 14. září 2022.
- [9] Dictionary by Merriam-Webster: America's Most-Trusted Online Dictionary. Merriam Webster. . Přístupné online 14. září 2022.
- [10] Collins English Dictionary | Definitions, Translations, Example Sentences and Pronunciations. Collins Dictionary. . Přístupné online 14. září 2022.
- [11] Cambridge Dictionary | English Dictionary, Translations & Thesaurus. Cambridge Dictionary. . Přístupné online 14. září 2022.
- [12] Figma: The Collaborative Interface Design Tool. Figma. . Přístupné online 14. září 2022.
- [13] Settles, B., & Meeder, B. (2016). A Trainable Spaced Repetition Model for Language Learning. V *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics* (pp. 1848–1858). Association for Computational Linguistics. . Přístupné online 14. září 2022.
- [14] Beating the Forgetting Curve with Spaced Repetition. (7. června 2021). Lecturio. . Přístupné online 14. září 2022.
- [15] Wikipedia contributors. (9. ledna 2022). *Leitner system*. Wikipedia, The Free Encyclopedia. . Přístupné online 14. září 2022.
- [16] Beursgens, A. E. (2022). *A Markov process analysis of and a proposal for adjustments to the Leitner system* (Bachelor's thesis, University of Twente).
- [17] Draper, A. G., & Moeller, G. H. (1971). *We Think with Words (Therefore, to Improve Thinking, Teach Vocabulary)*. The Phi Delta Kappan, 52(8), 482–484. . Přístupné online 14. září 2022.
- [18] About. (7. července 2022). Lua.org. . Přístupné online 14. září 2022.
- [19] High-level programming language. Wikipedia, The Free Encyclopedia. . Přístupné online 14. září 2022.

.....

[20] van Rossum, G. *Python (programming language)*. Wikipedia, The Free Encyclopedia. .
Přístupné online 14. září 2022.

[21] Wikipedia contributors. (8. července 2021). *Paměť*. Wikipedia, The Free Encyclopedia. .
Přístupné online 14. září 2022.

Nacera, A. (2010). *Languages learning strategies and the vocabulary size*. 4021-4025

Přecechtěl, V. (2016). *English Vocabulary Frequency and Its Use at Lower Secondary Schools*.
Pedagogická Fakulta Univerzita Palackého. . Přístupné online 14. září 2022.



.....



Měření polovodičových struktur připravených MOVPE metodou

Autor práce: Šimon LÁZNIČKA

Předmětem této práce je měření luminiscence vzorků InGaN/GaN scintilačních heterostruktur s mnohonásobnými kvantovými jámami vyrobených pomocí organokovové epitaxe z plynné fáze ve Fyzikálním ústavu Akademie věd České republiky v.v. i. Měření probíhalo na aparatuře Horiba LabRAM HR Evolution. Luminiscence byla buzena kontinuálním helium kadmiovým laserem, který je součástí této aparatury. Provedeným výzkumem byla potvrzena hlavní hypotéza práce. Novější vzorek svými vlastnostmi překonal starší.

Klíčová slova

Fotoluminiscence; scintilátory; MOVPE; InGaN/GaN kvantové jámy

1 ÚVOD

Epitaxe z řeckého „epi“ – „taxis“ – „uspořádáno nad“ (Royer, 1928) je již z principu odlišný proces výroby krystalů. Spočívá v přenosu molekul či prekursorů (v chemii označení pro sloučeninu použitou k výrobě jiné. Tento termín se používá například i u výbušnin a drog (Jangl, 2021)) na atomicky čistý a rovný povrch substrátu (to lze připravit snadno, prostým ohřátím substrátu v čistém prostředí). Důležitým znakem, který odlišuje epitaxe od například pouhého napařování, je krystal-

grafická návaznost substrátu a prekursoru. Tento způsob pak přináší několik velkých benefitů. Celý probíhá za nižších teplot, takže výsledný krystal má mnohem vyšší kvalitu, než stejná substance získaná např. Czochralského metodou (CZ), zároveň nám také umožňuje lépe kontrolovat samotný růst, můžeme tedy připravit složitější struktury a v této fázi technologického vývoje kontrolovat mřížku s přesností až na polovinu délky atomu. (E. Hulicius, osobní sdělení, 27. ledna 2021)

Historicky bylo epitaxí s různou efektivitou a přesností dosahováno různými způsoby. První z nich je epitaxe z pevné fáze (SPE – Solid Phase Epitaxy), například horizontální provedení Bridgmanovy metody, kdy se do dvou opačných konců uzavřené zkumavky umístí prekursor a substrát, následně při ohřátí prekursor vysublimuje a naváže se na podložku substrátu. Tato dnes již v podstatě historická metoda ovšem probíhá za teploty okolo 1200 °C (pro GaAs) (Krupolec 2018), což je ve srovnání s CZ sice malý rozdíl v teplotě, avšak ve výsledku značný v kvalitě. Standardní vzorek GaAs připravený CZ metodou má totiž poměrně mnoho krystalografických defektů.

Vývojově mladší je pak epitaxe z kapalné fáze (LPE – Liquid Phase Epitaxy), která byla poměrně dlouhou dobu špičkovou výzkumnou i průmyslovou metodou v oboru. Například v sedmdesátých letech ji používali v oddělení polovodičů na FZÚ. Dlouhou dobu přetrvávala dominantně také v průmyslu, kde částečně zůstává dodnes, například u výroby červených LED diod. Prekursor je zde ve formě nasycené kapaliny, ochlazením se uvolňuje a přichycuje na substrát, vzniká tak epitaxní vrstva. LPE zůstávala hlavní metodou až do devadesátých let, kdy začala převládat současná epitaxe z plynné fáze. (Hulicius 2006, 2020, 2021b)

Epitaxe z plynné fáze se dělí na epitaxi z molekulárních svazků (MBE – Molecular Beam Epitaxy) a Organokovovou epitaxi z plynné fáze (MOVPE – Metalorganic Vapour Phase Epitaxy, nebo MOCVD – Metalorganic Chemical Vapour Deposition). První z uvedených je spíše akademická a badatelská metoda. Využívá ultra čistého vakua, ve kterém se z několika Knudsenových cel obsahujících

prekursory vysílají (vypařují) atomy na substrát. Je to sice špičková metoda ve svém oboru, kdy jsme schopni připravit až subatomární vrstvy na substrátu (např. půl atomární tloušťky), ovšem kvůli nutnosti použití vakua okolo 10⁻⁹-10⁻¹⁰ Torr (1 Torr = 133.3 Pa) jsou aparatury poměrně složité na výrobu i údržbu, od čehož se odvíjí velmi vysoká cena. Zároveň i růst vrstev na MBE je poměrně drahý, proto se jedná o nevhodnou metodu do průmyslu, kde jsou jedním z určujících faktorů finance. Mnohem efektivnější je pak principiálně odlišná metoda MOVPE. Jelikož je to hlavní metoda používaná v této práci, bude jí věnován detailnější popis. (Novák, 2020; Hulicius, 2021b)

MOVPE probíhá v prostředí ultračistého plynu (v práci byl používán dusík). Substrát je uložen v reaktoru (s takzvaným „shower headem“ kvůli své podobě, horní víko připomíná sprchu, ze které „jsou prekursori unášeny“ na substrát). V reaktoru aparatury firmy Aixtron, která se nachází ve FZÚ, jsou v reaktoru tři místa na substrát určený pro epitaxní růst. Zde je zespondu substrát ohříván odporovými cívkami natolik, aby se povrch atomárně vyhladil a proběhla desorpce přirozených oxidů a povrchových nečistot. Poté se k substrátu přivedou prekursori (z poloviny organokovy, od kterých je odvozen i název, druhou polovinu tvoří hydridy či nitridy). Nastane termický rozklad. Atomy požadované krystalické vrstvy se usadí na povrchu (fyzisorpce) a následně migrují na adekvátní místa v krystalické mřížce (chemisorpce). (Hulicius, 2006, 2021a, 2021b)

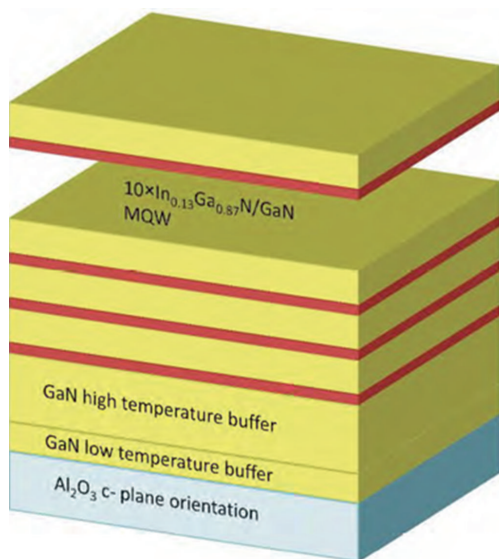
Epitaxí lze připravit homostruktury, tedy růst stejné molekuly substrátu, jakou má podložka, obvykle se tak výrazně zvýší kvalita vzorku. Anebo heterostruktury, právě ony jsou jedním

z důvodů, proč je epitaxe přední metodou výroby polovodičů. Na krystalickou mřížku substrátu můžeme vyrůst a navázat krystal prekursoru, díky čemuž získáváme nové vlastnosti polovodičové sloučeniny. Část z nich vyplývá už z podstaty polovodičů, kdy se zde setkáváme s různou šířkou zakázaných pásů a vhodnou kombinací prvků můžeme vytvořit potenciálovou „jámu“, ve které se elektron zachytí a jeho rekombinací s polovodičovou dírou se uvolní určité množství energie, které se následně vyzáří jako foton. Když se pak dostaneme u heterostruktur k takové šířce, která téměř odpovídá šířce atomární, vytvoříme takzvanou kvantovou jámu či tečku (QW – Quantum Well, QD – Quantum Dot), která povoluje rekombinaci pouze ze specifických energetických hladin, vzniká tak monochromatické (nebo téměř monochromatické) záření. Taková vlastnost se dá využít u širokého spektra součástek od laserů po scintilační struktury, jejichž alespoň základní princip je pro správné pochopení práce také potřeba vysvětlit. (J. Oswald, osobní sdělení, 22. února 2022; Hulicius, 2021b; Novák 2020)

Scintilátory jsou součástky používané pro detekci různých záření nebo částic. Principem scintilátoru je fotoluminiscence buzená adsorbovanou částicí či zářením, vzniká pár elektron – díra, který při rekombinaci vyzáří fotony. V praxi je najdeme například v CERNu, elektronových mikroskopech, nebo medicínských zařízeních jako PET a CT. Například u PET a CT pak na délce vyšetření a intenzitě použitého záření záleží zdraví pacienta, náklady na vyšetření i ozáření ošetřujícího pracovníka. Cílem této práce bylo naměřit, jestli se podařilo zlepšit luminiscenční vlastnosti u novějších vzorků vyro-

bených ve FZÚ. Dle hypotézy by měl nový vzorek vykazovat lepší vlastnosti, které by měly být pozorovatelné na grafech a čitelné z měření. (Kramar, 2017; Hulicius, 2021a, 2021b; Nessmith & Láznička, 2022)

Stavba scintilátoru je pak vysvětlena na obrázku (viz Obrázek 1). Spodní vrstva je takzvaný „buffer layer“ navazující na substrát, kterým je zpravidla Al_2O_3 (používá se označení safír, které však přímo neodpovídá přirozeně se vyskytujícímu drahokamu). Na něj navazuje část heterostrukury, kde roste po vrstvách InGaN (Indium Gallium Nitrid, česky nitrid indito gallitý) a GaN (Gallium nitrid, česky nitrid gallitý). Dále se vytvářejí kvantové jámy zmíněné výše v textu. Je to část materiálu, která později slouží přímo k luminiscenci v cílových zařízeních. (Hulicius 2021a)



Obrázek 1 - schéma 10x QW scintilátoru dostupné z: <https://rb.gy/srnxxz>

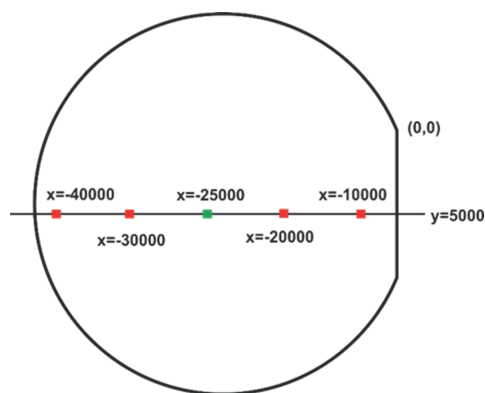
Adekvátními vlastnostmi struktury by pak měla být co největší intenzita pro luminiscenční pás kvantové jámy, tedy tzv. „peak“ (vrchol) záření, na vlnových délkách 390-410 nm a současně co nejmenší luminiscenční pás dosvitu. Popřípadě se dá mluvit i o vzájemném poměru těchto dvou parametrů. Tyto dvě vlastnosti vychází přímo z použitých polovodičů a ze struktury, kdy se dá podle množství a luminiscence vlastního prvku nebo sloučeniny určovat, na jakých vlnových délkách proběhne luminiscenční odezva. Zároveň se také jedná o přímo měřitelné parametry, výsledek je čitelný přímo z grafu a reprezentovaný konkrétními hodnotami. Právě proto byla luminiscence zvolena jako hlavní zkoumaný parametr v této práci. Dále se pak dá polemizovat i nad výsledky měření, kdy nevhodné kvality vzorku mohou být zapříčiněny vakancemi a nežádoucími příměsmi.

Tato práce se zabývá měřením epitaxně připravených polovodičových vrstev ve Fyzikálním ústavu AV ČR v. v. i. (FZÚ). V současné době je na polovodičích založen bez výjimky veškerý průmysl, jedná se o klíčovou součást veškerých informačních technologií, základního kamene dnešní společnosti. Právě proto hraje vývoj a postupné zlepšování polovodičů velmi důležitou roli pro celou společnost, minimálně dokud se neobjeví lepší a použitelnější systém. Právě epitaxe jsou v současnosti jednou z hlavních metod přípravy polovodičových vrstev a součástí. S rostoucími trendy pro strukturně kvalitnější, menší, výkonnější a přesnější materiály, struktury a součástky přestává být Czochralského metoda (tažení monokrystalů), která je běžně prezentována i vyučována na středních školách, dostačující. V rozmě-

rech nano- a u heterogenních struktur se tak uplatňují epitaxe.

2 MATERIÁL A METODY

V této práci byly naměřeny dva vzorky s označením 348 a 648. Každý z nich je ve tvaru kruhu o průměru 2 palců (Obrázek 2), vzorky mají po straně výřez určující jejich krystalografickou orientaci. Oba vzorky jsou jednoduché GaN/InGaN polovodičové heterostruktury o deseti kvantových jamách. Jedná se o základní typ vzorku, který je používán pro zjištění kvality růstu na aparatuře po delší době, kdy byla vypnuta, nebo nějak udržována/opravována. K měření byly vybrány vzorky stejného typu, vyrobené stejným způsobem. Díky tomu je možné přisuzovat případné zlepšení kvalit přesnější a adekvátnější metodě výroby, nikoli rozdílnému složení.



Obrázek 2 - schéma vzorků 348 a 648

Každý ze vzorků byl nejprve opticky prozkoumán na konkrétních souřadnicích měření. Na svrchních vrstvách struktury mohou být vidět defekty způsobené nežádoucími kontaminanty, které se mohly při růstu dostat do aparatury. V takových místech by byla naměř-

řena fotoluminiscence ovlivněná defektem, což by zkreslilo závěry měření. Luminiscence je buzena kontinuálním helium–kadmiovým laserem (CW He–Cd laser) svítícím na vlnové délce 325 nm, takže je možné budít luminiscenci v oblasti blízké UV. Světlo laseru je zaostřeno na vzorek mikroskopem, který je součástí spektrometru Horiba LabRAM HR Evolution. Velikost stopy laseru po zaostření je 1–2 μm a hustota výkonu na této ploše by byla asi 3000 W/cm². Při takové hustotě výkonu by mohlo dojít k zahřátí nebo poškození vzorku a vzhledem k velké intenzitě emitované luminiscence také k saturaci nebo dokonce poškození detektoru spektrometru. Proto byla použita sada neutrálních filtrů (ND – neutral density), které intenzitu laseru snižují. Výsledkem měření jsou tedy série spekter získaných při 0.1 %, 0.01 % a 0.001% intenzity CW He–Cd laseru čili při hustotě výkonu 3 W/cm², 0.3 W/cm² a 0.03 W/cm². Luminiscenční odezva vzorku byla na daném místě měřena v intervalu 340–700 nm (blízké UV a viditelné světlo). Spektrometr provádí automaticky eliminaci náhodných impulsů způsobených kosmickým zářením tak, že na každém místě změří spektrum dvakrát, obě spektra porovná a případné krátké ostré píky, které se vyskytují jen v jednom spektru, eliminuje. Měření bylo opakováno na čtyřech místech, jejichž souřadnice byly odvozeny od zvoleného bodu [0, 0, 0], který se nacházel v horním rohu výřezu (viz obr. 2, červené tečky). (K. Kuldová, osobní sdělení, 12. leden 2022)

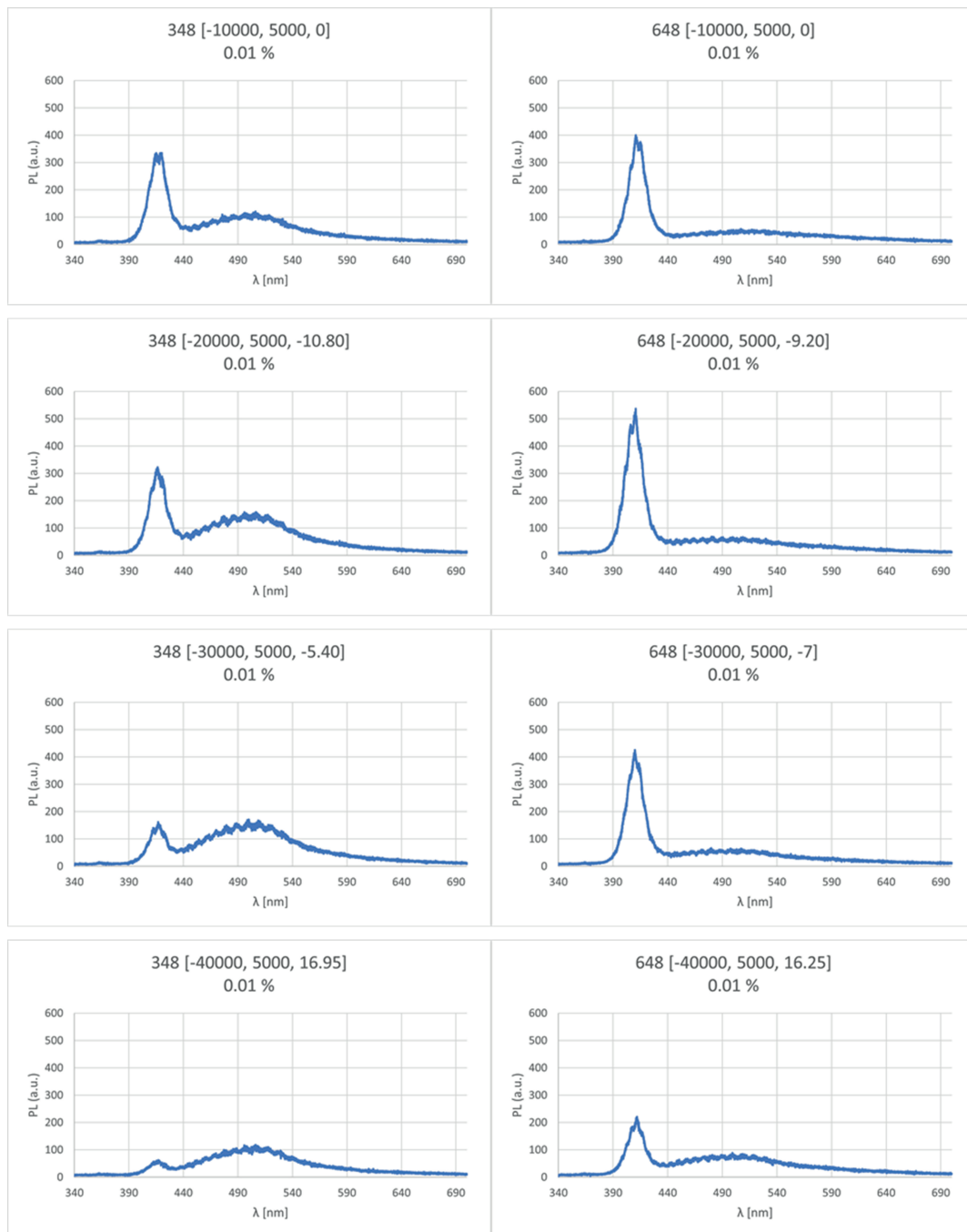
Dále byla měřena luminiscence v okolí středu vzorku (viz Obrázek 2, zelená tečka) na ploše 24 x 24 μm s krokem 2 μm . Výsledkem je soubor 169 spekter luminiscence. Z časových důvodů bylo zmenšeno spektrální okno

a luminiscence zaznamenávána jen v intervalu 390–440 nm, kde se nachází emisní pás kvantové jámy. Hodnoty maxima intenzity tohoto pásu vynesené do mapy pak ukazují nerovnoměrnost rozložení luminiscence v ploše, která je způsobena fluktuacemi ve složení kvantové jámy. (K. Kuldová, osobní sdělení, 12. leden 2022)

3 VÝSLEDKY

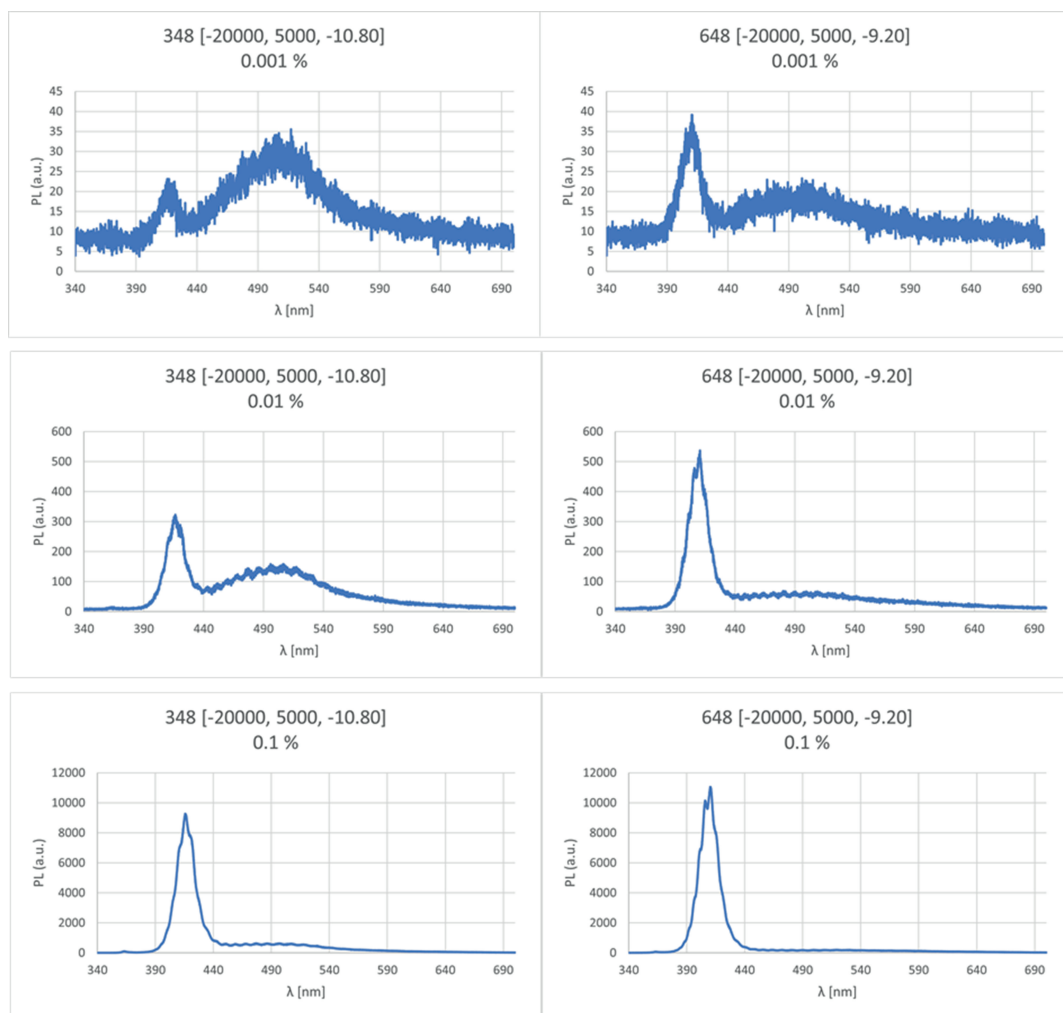
Spektra fotoluminiscence naměřené na zvolených místech (obr. 2) jsou na následujících grafech. Na ose x je vlnová délka emitovaného záření v nanometrech a na ose y je intenzita záření v relativních jednotkách. To znamená, že detektor zaznamená určité množství záření, které je systémově nastaveno jako jeden „count“, v němž se pak počítá daná intenzita. Převod na absolutní jednotky by vyžadoval poměrně složitou kalibraci. Jelikož však porovnáváme stejné parametry u dvou podobných vzorků, není taková operace zapotřebí. Výsledek z grafů jasně vyplyne. Data budou seřazena podle míst na vzorcích, aby nebylo nutné v textu dlouho hledat pro porovnávání. Ke každému vzorku existují tři grafy, podle hustoty výkonu laseru 0.03 W/cm², 0.3 W/cm² a 3 W/cm². Dále jsou uvedeny fotografie daného místa pod mikroskopem, pro určení případných defektů.

Na všech grafech vidíme dva luminiscenční pásy. Jeden s maximem mezi 390 nm a 400 nm odpovídá emisi z kvantové jámy, druhý s maximem u 520 nm je tak zvaný defektní pás, který se snažíme volbou vhodných růstových parametrů eliminovat, neboť zhoršuje vlastnosti scintilátorů, jelikož má mnohem delší dosvit než emise z kvantové jámy.



Obrázek 3 Luminiscence vzorku 348 (nalevo) a 648 (napravo) při $0,3 \text{ W/cm}^2$ hustotě výkonu CW He-Cd laseru.

Dále budou zobrazena spektra pro všechny intenzity na místě [-20000, 5000] pro oba vzorky.

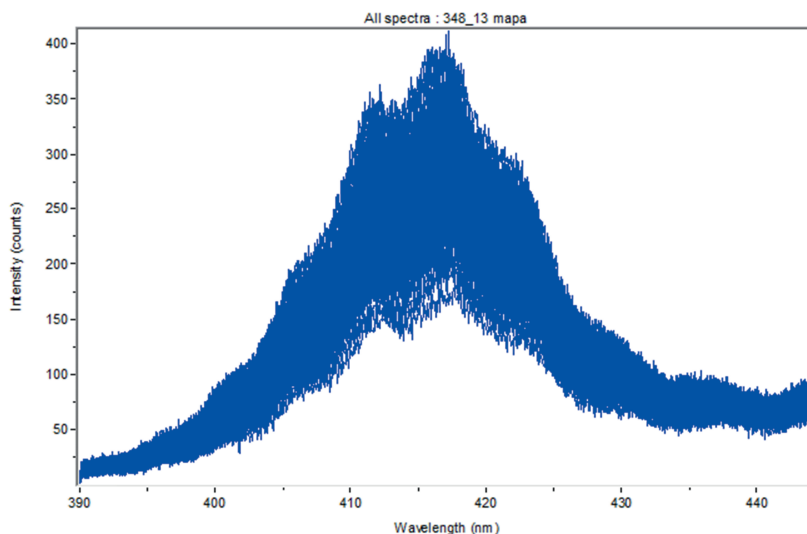


Obrazek 4 Srovnání spekter luminiscence obou vzorků na stejném místě (bod [-20000, 5000]) pro různé intenzity filtru

3.1 MAPY LUMINISCENCE

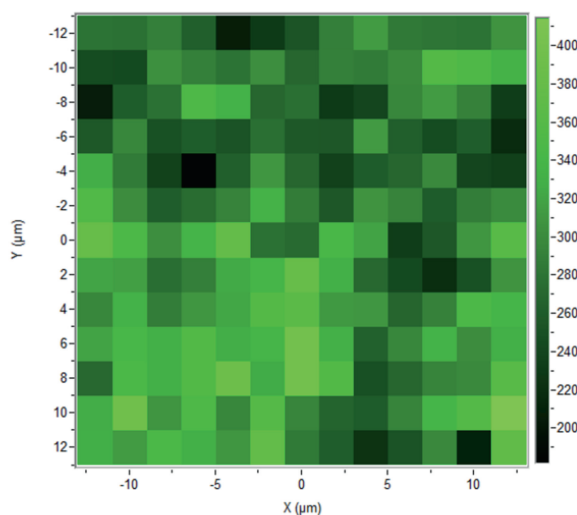
Ve středech vzorků byla provedena ještě dvě měření s cílem vytvořit mapy maxima emisní čáry kvantové jámy.

Na ploše $24 \times 24 \mu\text{m}$ se středem v bodě $x = -25000 \mu\text{m}$, $y = 5000 \mu\text{m}$ (viz obr. 2) jsme s krokem $2 \mu\text{m}$ naměřili celkem 169 spekter luminiscence.

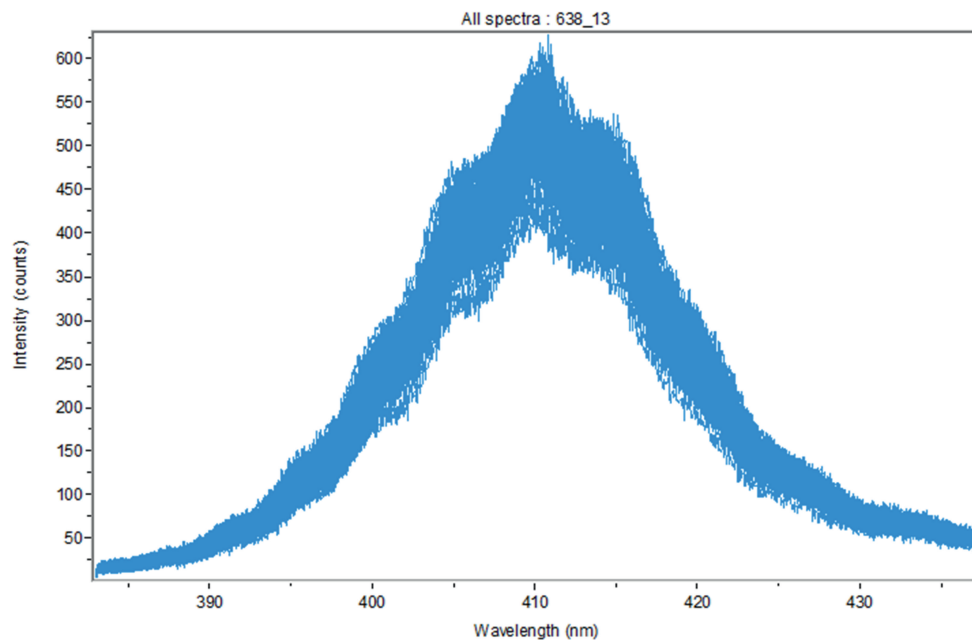


Obrázek 5 Luminiscenční spektra (169) v místech mapy 348

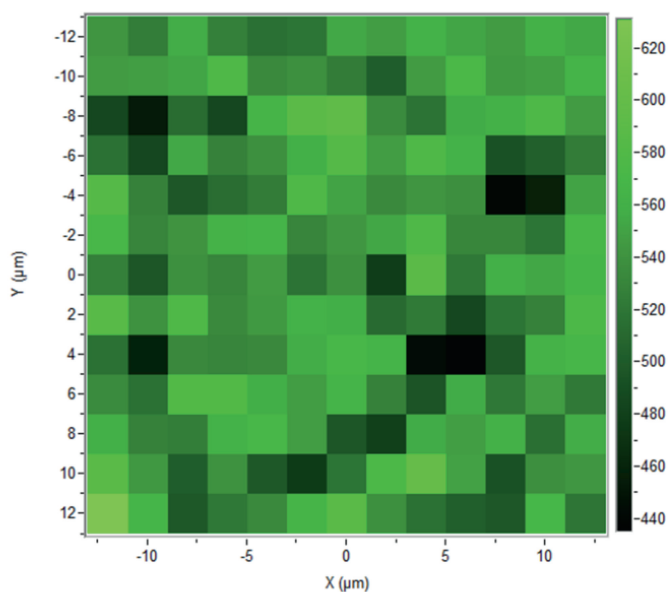
Maximální hodnota luminiscence kvantové jámy pro každé jednotlivé spektrum je pak zobrazena na dalším obrázku a vytváří mapu fotoluminiscence v okolí středu vzorku.



Obrázek 6 Mapa maxima luminiscence kvantové jámy vzorku 348. Bod $[0, 0]$ odpovídá bodu $[-25000, 5000]$ na obr. 2.



Obrázek 7 Luminiscenční spektra (169) v místech mapy 648



Obrázek 8 Mapa maxima luminiscence kvantové jámy vzorku 648. Bod $[0, 0]$ odpovídá bodu $[-25000, 5000]$ na obr. 2.

Nejprve bude porovnána intenzita luminiscence obou vzorků pro střední intenzitu záření, kde by měly být vidět jak výrazné luminiscenční pásy, tak defektní pásy.

4 DISKUSE

Pro vyhodnocení této práce je nutné nejprve porovnat výsledky jednotlivých vzorků. Obecně lze pro oba materiály prohlásit, že sledované vlastnosti se zlepšují se zvýšením intenzity záření, jak je vidět v druhé části výsledků. Je zřejmé, že se řádové grafy pohybují stejně, ovšem existuje velký rozdíl v intenzitě fotoluminiscence mezi 348 a 648. Pro porovnávání byla vybrána střední intenzita ND filtru, jelikož dobře zobrazuje jak luminiscenční pás kvantové jámy, tak luminiscenční pás dosvitu. U obou vzorků se blíže k souřadnicím $[-40000, 5000]$ intenzita luminiscence snižuje. Je možné říct, že vzorek 648 září dobře, jelikož má stále větší intenzitu v luminiscenčním pásu kvantové jámy než v pásu dosvitu. Ovšem pro vzorek 348 toto neplatí a již u třetího místa měření $[-30000, 5000]$ je poměr obou pásů přibližně 1:1, což se rozhodně nedá považovat za adekvátní vlastnost materiálu. Na souřadnicích $[-40000, 5000]$ vyplývá luminiscenční odezva v podstatě z původních vlastností polovodičové struktury, vrchol intenzity luminiscenčního pásu kvantové jámy se zde pohybuje v hodnotách okolo 50 a.u., zatímco vrchol pro luminiscenční pás dosvitu je přibližně dvakrát tak intenzivní.

U spekter luminiscence v bodech $[-25000, 5000]$ je vidět větší celková intenzita záření vzorku 648. Zároveň se také dají porovnat šířky obou spekter. U vzorku 348 se vrchol luminiscence pro nejméně intenzivní spektrum pohybuje v hodnotách okolo 150 counts a vr-

chol pro nejintenzivnější spektrum je na 400 counts. Šířka spektra je pak přibližně 250 counts. U vzorku 648 se dostáváme k nejnižšímu vrcholu u zhruba 400 counts a k nejvyššímu u 650. Šířka je tedy také přibližně 250 counts, je však zřejmé, že intenzity se pohybují na zcela jiných hodnotách.

Je možné porovnávat také tloušťku vzorku a její změny na povrchu, které mohou indikovat průběh růstu. Oba vzorky rostly ve stejném MOVPE reaktoru, přičemž byly ohřívány zespodu odporovou cívkou, již je možné kalibrovat na jednotlivých místech, je tedy možné dosáhnout nerovnoměrností teplot, která by pak způsobovala větší kumulaci nerovností na dané straně povrchu. Vzhledem k tomu, že třetí souřadnice pro oba vzorky nabývá velmi podobných hodnot, je taková chyba nepravděpodobná, musela by totiž být replikována téměř stejná (v tomto případě chybná) teplota u obou růstů. Pravděpodobnější je, že rozdílná tloušťka povrchu byla způsobena samotným způsobem epitaxe v MOVPE aparatuře, kdy jsou vzorky umístěny po třech v kruhovém reaktoru, žádný tedy není ve středu, tedy ani ve středu rotace a růst je tak mírně nerovnoměrný.

Z výsledků je možné prohlásit, že vzorek 648 je lepší než vzorek 348. Díky větší homogenitě, a zároveň lepším hodnotám naměřené luminiscenční odezvy (větší intenzitě luminiscenčního pásu kvantové jámy a menší intenzitě luminiscenčního pásu dosvitu) by byl vhodný i pro průmyslové použití. Ovšem oba vzorky byly vyrobeny čistě pro akademické účely. Hypotéza, že novější vzorek 648 bude mít lepší zkoumané vlastnosti, byla měřením jasně prokázána.

V rámci pokračování práce by se nabízelo srovnání výsledků luminiscence a vlastností prvotřídně připravených vzorků, jako je 648, se strukturami používanými například přímo v medicínských zařízeních, nebo v CERNu. Podobnou studii se zabýval například Ing. Tomáš Hubáček Ph.D. Ten ve své disertační práci tvrdí, že InGaN/GaN struktury vyrobené ve FZÚ obstály a v mnohém předčily například ZnO:Ga a CdSe/CdS struktury používané ve výše zmíněném CERNu (Hubáček, 2020). V souladu s výsledky jiných, mnohdy kvalifikovanějších prací v oboru je možné tvrdit, že opravdu došlo ke zlepšení výrobního procesu InGaN/GaN struktur, které nyní dovedou konkurovat i špičkám současného průmyslu.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval panu profesorovi Ing. Eduardu Huliciusovi, CSc., za uvedení do tématu polovodičů, vždy včasné a věcné připomínky a ochotu ke spolupráci. Dále patří velký dík Dr. Ing. Karle Kuldové, která mi pomohla s každým měřením a dále mi poskytovala mnoho cenných rad při práci. Na závěr bych chtěl poděkovat své vedoucí práce Mgr. Heleně Čížkové, která si vždy našla chvíli na konzultaci a poskytla mi důležité rady ohledně srozumitelnosti textu.

Dalším možným rozšířením výzkumu epitaxní přípravy heterostruktur by mohlo být hledání důvodu nízké kvality méně zdařilých vzorků (v této práci tedy vzorku 348). Ta může být způsobena někdy až nečekanými příčinami. Například u několika vzorků ve FZÚ byly naměřeny horší vlastnosti kvůli kontaminaci kalciumem, které se do aparatury dostalo z nové omítky v budově. Je tedy nasnadě prohlásit, že výrobní kvalita není ovlivněna pouze zdokonalováním výrobního procesu, ale i vnějšími faktory. Pro další zlepšování je tedy nutné hledat především příčiny problémů s jednotlivými materiály. ■



5 REFERENCE

- Hájek, F., Hospodková, A., Hubík, P., Gedeonová, Z., Hubáček, T., Pangrác, J., & Kuldová, K. (2021). Transport properties of AlGaIn/GaN HEMT structures with back barrier: Impact of dislocation density and improved design. *Semiconductor Science and Technology*, 2021(7), 9.
- Hubáček Ph.D., Ing. T. (2020). *Růst InGaIn/GaN scintilačních heterostruktur*. Technická univerzita v Liberci.
- Hulicius, CSc., prof. Ing. E. (2006). *Sborník, Otevřená věda, srpen 2006: Optoelektronika—Polovodičové zdroje záření*. (1. vyd., Roč. 2006, s. 79–96). Akademie věd České republiky.
- Hulicius, E., Hospodková, A., Pangrác, J., & Hubáček, T. (2020). *Exkurse do laboratoře MOVPE ve FZÚ 2020*.
- Hulicius, E., & Valenta, J. (2021). EPITAXE – růst krystalických vrstev na monokrystalických podložkách. *Československý časopis pro fyziku*, 2021(5), 71.
- Hulicius, CSc., prof. Ing. E. (2021). *FJFI ÚVOD - EPITAXE*.
- Jangl, Š., Kavický, V., Figuli, L., & Zvaková, Z. (2021). *Výbušniny a ochrana před ich destrukčnými účinkami. I. díl: Výbušniny, prekurzory a nástražné výbušné systémy* (Roč. 2021). Edis.
- Kramar, U. (2017). X-ray Fluorescence Spectrometers. In *Encyclopedia of Spectroscopy and Spectrometry* (3. vyd., Roč. 2017, s. 2467–2477). Academic Press.
- Krupolec, R., Homola, T., Cameron, D. C., Humlíček, J., Caha, O., Kuldová, K., Zazpe, R., Přikryl, J., & Macak, J. M. (2018). Structural and Optical Properties of Luminescent Copper(I) Chloride Thin Films Deposited by Sequentially Pulsed Chemical Vapour Deposition. *Coatings*, 2018(8).
- Nessmith, D., & Láznicka, Š. (2022, říjen). Metody epitaxe, příprava a měření InGaIn/GaN scintilátorů.
- Novák, V. (2020). *Exkurse do laboratoře MBE ve FZÚ 2020*.
- Royer, M. L. (1928). Recherches expérimentales sur l'épitaxie ou orientation mutuelle de cristaux d'espèces différentes. *Bulletin de la Société française de Minéralogie*, 1928(51), 7–159.





Efektivní metody zápisu poznámek

Autor práce: Salome KOVARSKI

1 ÚVOD

Efektivní učení je tématem, o němž se v dnešní době mluví čím dál více. Při množství informací, které si chceme nebo musíme zapamatovat, je mnohdy nutností najít si svůj vlastní a podle nás nejlepší způsob osvojování nových znalostí. Vznikají nové metody efektivního učení a existuje řada pomůcek, které pomáhají k lepšímu a rychlejšímu zapamatování informací, a mimo jiné i různé druhy zápisu poznámek. Poznámky by měly být zjednodušením učebních materiálů (prezentací, učebnic, skript...) a sloužit jako přehledný nástroj sloužící k opakování probrané látky.

Jsou známy tři základní typy zápisu poznámek, které se hojně využívají po celém světě. První z nich je přehledný zápis, nejpoužívanější metoda, oblíbená pro svou časovou nenáročnost a jednoduchost. Text je členěn do nadpisů, podnadpisů, bodů a krátkých odstavců.

Druhou metodou je Cornellův zápis neboli třetinový, také přehledná a jednoduchá metoda, která vyžaduje jen několik minut shrnutí na konci každé hodiny. Strana se rozdělí do tří částí, z nichž jedna slouží na bodový zápis poznámek, druhá na klíčová slova a otázky, které žáka k tématu napadají, a poslední na krátké shrnutí probrané látky.

Třetí a poslední metodou jsou myšlenkové mapy, které imitují myšlenkové procesy v mozku. Jsou zatím jednou z nejnovějších metod vytvořenou spisovatelem a vědцем Tonym Buzanem, z jehož poznatků mimo jiné čerpá tato práce. Myšlenkové

mapy se snaží propojovat obě mozkové hemisféry používáním barev a obrázků a tvořit tak silnější paměťovou stopu. Ze všech jmenovaných metod je tato časově nejnáročnější. Cílem práce bylo

prostřednictvím testování těchto tří metod ve výuce zjistit, která z nich vede k průměrně lepšímu zapamatování informací.

2 DRUHY PAMĚTI

Abychom lépe pochopili, jak psát poznámky tak, abychom si z nich co nejvíce zapamatovali, musíme se snažit pochopit fungování našeho mozku a paměti. V současné době se rozlišuje několik hlavních druhů paměti (senzorická, pracovní (krátkodobá), dlouhodobá (která se dělí na implicitní a explicitní – dále dělitelnou na sémantickou a epizodickou paměť) a paměť procedurální). Senzorická paměť je někdy označovaná jako okamžitá paměť a slouží k prvotnímu zpracování vjemu získaného našimi smysly. Senzorická paměť je velmi krátkodobá – uchovává informace pouze na několik sekund (Výuka paměťových technik v informačním vzdělávání: přínosy a návrh seminářů, 2014). Krátkodobou - pracovní - paměť používáme k uchovávání vědomých aktuálních informací, které do krátkodobé paměti přicházejí buď ze senzorické, nebo z dlouhodobé paměti. Pracovní paměť nám umožňuje dělat spoustu úkonů běžného života, aniž bychom si tuto skutečnost uvědomovali. Dívat se na film, číst knihu, ale i najít cestu domů.“ (Mikliš, 2007) Průměrná kapacita pracovní paměti je pět slov, šest různých písmen nebo sedm různých číslic. Tyto počty se však tréninkem dají až zdvojnásobit (Robertsová, 2010). „Pro krátkodobou paměť je typické, že je přechodná. Pro své uchování totiž nevyžaduje strukturální změny nervové tkáně ani tvorbu nových bílkovin.“ (Hartl & Hartlová, 2010)

Dlouhodobá paměť slouží k dlouhodobému ukládání informací. Můžeme ji rozdělit na paměť explicitní (deklarativní), která umožňuje vědomé vybavování si uložených poznatků, a paměť implicitní (nedeklarativní), u jejíž znalostí není nutné jejich vědomé zpětné vybavování. Explicitní (deklarativní) paměť můžeme dále dělit na epizodickou a sémantickou, přičemž epizodická paměť slouží k uchovávání všech vzpomínek, zážitků a pocitů. „Také je v explicitní paměti uloženo vše, co tvoří naši osobnost.“ (Výuka paměťových technik v informačním vzdělávání: přínosy a návrh seminářů, 2014). Sémantická paměť pak uchovává všechny faktografické znalosti (všechny naučené pojmy, data, školní znalosti apod.). Sémantická paměť je studenty nejpoužívanější druh paměti a velmi významným předmětem výzkumů zabývajících se efektivním učením.

Procedurální paměť uchovává dobře naučené fyzické činnosti (např. jízdu na kole, chůzi apod.)

3 PSYCHOLOGIE UČENÍ

Podle Tonyho Buzana se při učení lidský mozek pamatuje především:

- informace, které jsme se dozvěděli na začátku učebního procesu
- informace ze závěru
- všechny poznatky, které jsme si dokázali spojit s věcmi či vzorci, jež už známe, anebo provázat s dalšími částmi nové látky – pokud

si náš mozek nedokáže nové informace spojit s něčím, co už zná, pamatuje si hůře

- cokoli, co je nějakým způsobem mimořádné či unikátní (absurdní, vtipné, zajímavé) - věci, které silně působí na některý z pěti smyslů
- cokoli, co má pro nás osobní význam

Tyto poznatky je důležité si při psaní jakýchkoliv poznámek uvědomit, abychom poznámky psali co nejlépe. Obecným faktem je, že náš mozek si lépe pamatuje zajímavé věci a tvary nebo věci, které už zná a může nové informace s něčím propojit. Nejhůře se mozku pracuje, když se nudí, protože nemá motivaci se nové informace učit, je nesoustředěný a jeho pozornost odbíhá k zajímavějším a zábavnějším věcem. Je dobré tedy najít styl zápisu a pamatování takový, který nás bude bavit. Důležitá je také samozřejmě motivace a chuť k tomu se snažit látku zapamatovat. Na těchto principech fungují veškeré mnemotechnické pomůcky a snahy o efektivní pamatování. Předností některých typů zápisu poznámek je snaha o co nejlepší využití potenciálu mozku, předností jiných jednoduchost a rychlost.

4 METODY ZÁPISU POZNÁMEK A JEJICH EFEKTIVNOST

4.1 PŘEHLEDNÝ ZÁPIS

Tento zápis je nejpoužívanější metodou, ceněný pro svou jednoduchost a přehlednost. Poznámky jsou členěny do nadpisů a bodů, neměly by se psát celé věty, ale jen klíčová slova. Žáci však v tomto zápisu měli při výzkumné hodině svobodu psát tak, jak jsou sami zvyklí. Tento způsob nenutí k aktivnímu učení (kvůli tendenci žáků pouze opisovat poznámky z tabule a nepřemýšlet tak o probíraném tématu) a není tedy považován za nejefektivnější metodu.

4.2 CORNELLOVA METODA

Tento způsob pochází z USA, kde se také hojně používá. Je založen na principu, že učení by mělo být aktivním procesem, mělo by se nad ním přemýšlet, klást otázky a odpovídat si na ně, nikoliv informace pouze pasivně přijímat. Postup přípravy je trochu složitější, než je tomu u přehledného zápisu, a zabere více času. Stránka sešitu se rozdělí na tři části, vlevo asi pět centimetrů široký sloupeček (na klíčová slova, otázky, grafy, schémata apod.), vpravo široký sloupec (na bodový zápis, stejný jako u přehledného zápisu) a dole na stránce malý prostor na krátké shrnutí předchozí strany. Student by si měl být plně vědom látky, která je probírána, (pokud ne, napíše si otázku a buď je mu na ni odpovězeno učitelem, nebo si ji sám vyhledá) a měl by se snažit tématu plně porozumět. Nakonec si vše zopakuje a utřídí v krátkém shrnutí. Díky tomu by si měl látku lépe pamatovat a lépe ji porozumět.

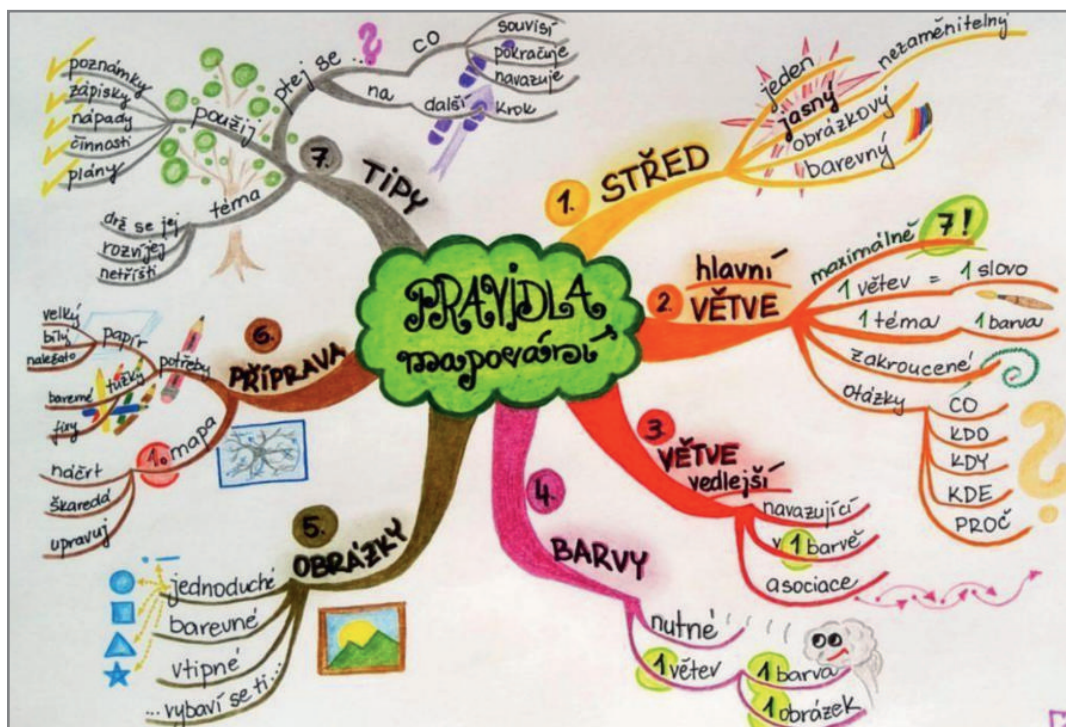
TITLE		Date
Keywords	• Main notes * ideally using abbreviations	
Questions	• Key thoughts	
SUMMARY		

Obrázek 1 Cornellova metoda

4.3 MYŠLENKOVÉ MAPY

Myšlenkové mapy jsou metodou zápisu, kterou vymyslel anglický autor a výchovný poradce Tony Buzan. Mapy by měly imitovat fungování našeho mozku (tedy multilaterálně, nikoliv lineárně). Lineární zápis je podle Tonyho Buzana neefektivní, mozek omezuje, je pro něj nudný a při učení je používána jen jedna jeho část (levá hemisféra). Je tedy vhodné zapojit levou hemisféru (dominantní pro jazyk, data, analýzy, logiku apod.) s pravou hemisférou (dominantní pro fantazii, emoce, umění, rytmus, barvy, vtip, prostor, tvořivost apod.), která se jinak při učení nudí, a tedy přemýšlí o jiných věcech. Pokud hemisféry propojíme (například důležité datum si spojíme s barvou, obrázkem či příběhem), vytvoří

se silnější paměťová stopa. Protože přemýšlíme v obrazech, barvách a pocitech, bývá pro nás jednodušší si je zapamatovat. Nejeefektivnější tedy podle Buzana je, když si všechny informace spojujeme s obrazy a barvami, smyslovými vjemy, absurditou, humorem apod. (viz výše: Psychologie učení). Myšlenková mapa by navíc měla imitovat myšlenkové dráhy v mozku, které se rozbíhají všemi směry a tvoří tak obraz velmi podobný myšlenkovým mapám. Důkazem by mělo být to, kolik různých slov, obrazů, příběhů a vzpomínek se nám vybaví, když si představíme například jablko. Všechny tyto informace se v naší mysli objevují prostorově, daleko, blízko, na stranách nebo před námi, nikoliv v seznamu pod sebou.



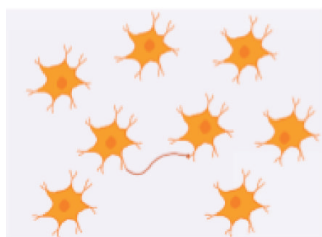
Obrázek 2 Pravidla myšlenkových map

5 NEUROVĚDA UČENÍ A PAMĚTI

Před několika lety se výzkum ohledně efektivních zápisů poznámek zastavil (poslední práce vznikly okolo roku 2014) a vědci se zaměřují spíše na zkoumání fyziologického fungování mozku než na fungování psychologické. Důvodem může být to, že výzkumů v této oblasti bylo uspořádáno velké množství a teď čekají na biologické vysvětlení, protože v každém výzkumu je řada proměnných a potenciálních chyb. Nové technologie nám umožňují lepší pochopení fyziologických funkcí mozku, potvrzení psychologických experimentů, vyvrácení těch nerelevantních a vysvětlení obecně známých faktů. Paměť se tedy zkoumá spíše na biologickém základu. Přestože se poznání o lidském myšlení, vědomí, paměti, představitivosti, kreativitě apod. v poslední době prohlubuje, stále je většina mozkových funkcí z velké části neprozkoumána.

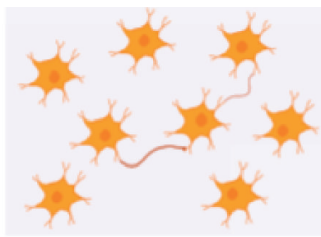
V našem mozku je více než 86 miliard neuronů, které spolu vzájemně komunikují a vytvá-

řejí mezi sebou spojení (synapse), přes které posílají informace sousedním neuronům. Každý neuron může takto vytvořit až 10 000 synapsí a v našem mozku jich dohromady máme 100 bilionů až jeden trilion. Při každém vjemu neurony posílají informace přeložené do elektrického signálu dále. Pokud je daný nervový vzruch vyvolán opakovaně, mezi neurony se vytvoří silnější synapse (přesněji řečeno se posiluje myelinová pochva a vzruch je díky této izolaci veden rychleji). Čím vícekrát si danou informaci zopakujeme (nebo se nám vybaví například díky situaci, v níž se nacházíme, či smyslovým vjemem), tím snadnější a rychlejší se stává vedení vzruchu přes synapsi. Tomuto jevu se říká neuroplasticita a je důkazem toho, že náš mozek se neustále mění, vytváří nová a nová nervová spojení a jsme tedy schopni svůj mozek do určité míry neustále přestavovat. Postupně se do tohoto vedení vzruchů zapojují sousední neurony a posílají informaci zase dále. Pokud však není informace znovu vyvolána, synapse zanikne.



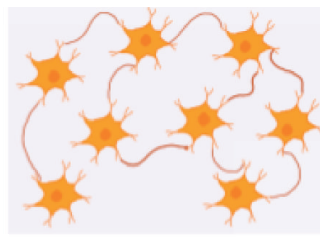
1 Nová zkušenost

Dráždění vyvolá neuronovou aktivitu a ten vysílá signál k dalším neuronům. To je část procesu myšlení, vědomí, zkušenosti nebo naučené dovednosti.



2 Další modifikace

Opakované dráždění posiluje synaptickou komunikaci a zapojuje do sítě ové neurony.



3 Konsolidace nebo zánik

Pravidelné používání určitého spoje zvyšuje průchod vzruchů přes synapsi. Myelinová pochva se rozšiřuje a umožňuje rychlejší šíření vzruchů.

Obrázek 4 Neuroplasticita mozku

Jiná situace však nastává, když máme vzpomínku spojenou se silným smyslovým či emocionálním vjemem. Tato informace se pamatuje lépe, protože je spojena s dalšími neuronovými sítěmi a synapsemi, které jsou v našem mozku zakódované. Pokud si například vzpomeneme na událost, při níž jsme se cítili šťastně, máme ji spojenou s emocí štěstí, s níž máme zase spojené další podobné situace, při nichž jsme štěstí cítili nebo si je alespoň představovali. Naše emoce mají velký vliv na kognitivní procesy (vnímání, pozornost, učení, paměť, uvažování a řešení problémů, pozornost, motivace, chování apod.) a také usnadňují kódování a pomáhají efektivně vyhledávat informace v mozku. (Fortiers et al., 2017) Sídlem emocí je část mozku amygdala, která je primárně spojena se zpracováním (přijímáním, dekodováním a tvorbou a vybavováním) emocí a vzpomínek (především emoční složku vzpomínek). Amygdala úzce spolupracuje s dalšími částmi mozku (thalamem, hypothalamem, fornix, corpora mammillaria, mediální kůrou a gyrus cinguli) – dohromady tvoří limbický systém – neboli emoční centrum lidského mozku. Několik jeho částí je těsně spojeno s tvorbou především epizodické (zážitkové) paměti. Gyrus cinguli (límeček kolem níže uložených struktur) je důležitý pro učení a zpracování paměťových stop, Corpus mamillare je zapojeno v paměťových okruzích, především ve vzpomínkách na vůně a smyslové prožitky, hippocampus sleduje zážitky, třídí je a zapisuje do dlouhodobé paměti. Části mozku, které jsou důležité pro veškeré funkce spojené s emocemi, mají z velké části také na starost funkce spojené s pamětí.

Nedávné neurovizuální nálezy ukazují, že

amygdala a prefrontální kůra (koordinační centrum sbírající všechny informace) spolupracují s mediálním temporálním (spánkovým) lalokem způsobem, který umožňuje amygdale modulovat konsolidaci (ukládání vzpomínek do dlouhodobé paměti), prefrontální kůře zprostředkovávat kódování a formování paměti a s hippocampem pro úspěšné učení a udržení dlouhodobé paměti. (Fortiers et al., 2017). Při tvorbě emocí jsou také velmi důležité hormony, které doplňují a zvyšují reakce nervového systému. (Roberts, 2012). Ty způsobují, že neurony vedou naléhavější vzruchy, a zvyšuje se tak prioritizace přijímání a ukládání informací.

Podle Lisy Feldman Barrett však toto vysvětlení není přesné a kompletní. Amygdala není jediným centrem emocí, přesněji centrum emocí v mozku neexistuje, stejně tak centrum paměti a ostatních kognitivních, rozumových a jiných funkcí. Podle Barrettové si mozek emoce sám vytváří pomocí interoceptivní a kontrolní sítě v mozku. Mozek chápe jako komplexní orgán – to znamená, že může vytvářet mnoho nových uspořádaných vzorců vzniklých kombinováním částí dřívějších uspořádaných vzorců (jinak řečeno, všechny neurony a neuronové sítě mohou mít na starost více různých druhů funkcí). Jeden neuron může být zapojen v síti, která právě vytváří emoční koncept, a v setině sekundy se přepojí do jiné sítě posílající mozkem novou informaci. Kdyby se v mozku vyskytovaly nezávislé shluky s různými funkcemi (například amygdala – centrum emocí), mozek by byl málo komplexní. Zároveň lidé s poškozenou amygdalou jsou schopni emoce normálně prožívat – dokonce i strach, který je s amygdalou často velmi silně spojován.

Přestože má amygdala schopnost emoce vytvářet, mozek má i jiné způsoby, které využívá. Tomuto jevu se říká konvergence a znamená to, že ke stejné informaci v mozku může vést mnoho různých cest tvořených neuronovým zapojením. Díky této schopnosti mozek dokáže přenášet více informací, je spolehlivější a odolnější vůči zraněním a chorobám. (Barrett, 2022). Tvzení výše je tedy sice ve výsledku pravdivé, ale neúplné. Amygdala a prefrontální kůra spolu spolupracují ne proto, že by měly na starosti specializované funkce a dávaly je dohromady, ale proto, že neuronové cesty vedou napříč celým mozkem a vedou různorodé informace bez jednoznačně určitelné lokace. Amygdala má především na starosti emoce, avšak ne výhradně a jediná v celém mozku.

Pokud tedy nemáme v mozku jasné lokace určené paměti a emocím, to, že se informace s emocemi pamatují snáze, můžeme vysvětlit takto: jednou neuronovou sítí, nebo sítí složenou z podobných neuronových zapojení prochází emocionální informace – tudíž informace vyšší náležitosti. Stimulační neurotransmitery dají průchod této informaci, a ta posílí myelinovou pochvu více, protože signál bude silnější. Synapse pak zanikne obtížněji. Díky těmto vysvětlením můžeme lépe pochopit důvod, proč jsou paměťové stopy silnější, když máme vzpomínku spojenou s emocí. Výzkumy dále ukazují, že mozek si mnohem lépe pamatuje obrazy než slova. Neví se však, jak mozek přesně vizuální vjem kóduje a dekoduje. Tyto poznatky jsme získali z psychologických výzkumů a vlastních zkušeností, avšak neznáme jejich biologické vysvětlení. Předpokládá se, že mozek obrazy nekóduje jako jednotlivé pixely, ale jako jednotlivé tvary, linie, obrysy, objekty

a scény spojené dohromady a vytvářející jednotný obraz. Jak přesně je tento vjem zpětně zpracováván do představ nám však stále zůstává záhadou.

6 VÝZKUM

Výzkum se skládal z výzkumné a dotazníkové části. Jeho cílem bylo zjistit, která ze tří nejpožívanějších metod zápisů poznámek bude nejefektivnější. Předpokládaná nejefektivnější metoda zápisu poznámek byla Cornellova, vzhledem ke své jednoduchosti a nucení k aktivnímu přemýšlení a opakování. Naopak se předpokládalo, že potencionálně nejlepší metoda, která jako jediná zapojuje celý mozek a činí látku zábavnější, bude nejspíš kvůli své neoblíbenosti a složitosti nejméně efektivní. Přestože v přednáškách uvádějících žáky do problematiky, byla snaha o vysvětlení principu fungování myšlenkových map a mozku a prolomení předsudků o nechuti k tvorbě map, bylo by třeba více hodin k tréninku a dotazům. Starší studenti navíc neradi mění svůj vlastní způsob, na nějž jsou zvyklí a který jim samotným přijde nejlepší. Naopak dle výzkumů nejméně efektivní přehledný zápis je však díky své jednoduchosti mezi žáky stále oblíbený, neboť jsou na něj zvyklí a připadá jim přehledný.

Výzkum, který měl hypotézy otestovat, byl proveden ve třech třídách následujícím způsobem: studentům třídy Primy, 1.B a Septimy (další rok výzkum pokračoval u stejných žáků, kteří postoupili do vyšších ročníků) byly vysvětleny všechny metody a následně ukázána prezentace standartního středoškolského typu (výklad vedený přednášejícím s prezentací, v níž jsou shrnuté nejdůležitější informace) na neznámé téma. Každé oddělení si zapisovalo jinou metodou a další výzkumnou hodinu si

žáci zápisy proházeli. Každá prezentace tématem odpovídala jinému typu látky probírané na středních školách (Vlnová délka světla a život rostlin – biologie a fyzika, Synestézie – základy společenských věd, Harappská civilizace – dějepis). Nebylo však možné zajistit, aby si každý žák zapisoval pouze jednou konkrétní metodou prezentaci na podobné téma (např. myšlenkovými mapami prezentaci s dějepisným tématem si zapisovala pouze třetina třídy), kvůli časovým možnostem učitelů. Je tedy možné, že ve třídě byli žáci, kterým by právě tato kombinace vyhovovala, ale neměli možnost si ji vyzkoušet.

Celkově si však výsledky ve všech třídách byly velmi podobné a vyrovnané. Nejlepšími se ukázaly střídavě metody přehledného zápisu a Cornellova metoda. U myšlenkových map byly největší rozdíly mezi maximálním a minimálním počtem bodů, z čehož můžeme usuzovat buď to, že existují typy žáků, kterým myšlenkové mapy vyhovují více, nebo že ve třídě byli studenti, kteří metodu zápisu pochopili dříve a lépe anebo už zápis pomocí myšlenkových map znali a ovládali. Takoví studenti byli v každé třídě maximálně tři. Cornellova metoda se osvědčila svou relativní

jednoduchostí a tím, že nutila žáky k aktivnímu přemýšlení o tématu. Přesto by také byla potřeba ji žákům lépe vysvětlit a věnovat se její tvorbě déle, protože si každý musí najít svůj styl tvorby a přemýšlení u zapisování. Tím, že témata pro žáky byla nová a všichni při hodině dávali pozor, je logické předvídat, že nejefektivnější metodou byla metoda normálního zápisu. Žáci nemuseli dávat pozor na prezentaci, a ještě na to, co, kam a jak si zapsat, aby splnili kritéria pro tvorbu ostatních zápisů a byli si tedy při zapisování jistější. Naopak při tvorbě map, protože se snažili dávat pozor na prezentaci, dělali časté chyby v tvorbě a snažili se zápis zjednodušovat na úkor správnosti. Nejlépe zpracované mapy měly dívky z primy, které jsou pečlivější než chlapci a zároveň díky tomu, že jsou mladší než ostatní žáci gymnázia, nemají ještě úplně zkonstruovaný oblíbený styl zápisu. Starší studenti, především chlapci mají větší nechuť k používání barev a obrázků a často postupy myšlenkových map zcela ignorovali. To není nutně tím, že se nechťejí snažit, ale jsou zvyklí na nějaký způsob a špatně se jim přechází na jiný. Zde je přiložena tabulka výsledků pro jednotlivé třídy:

Tabulka 1 Výsledky

PRIMA SVĚTLO	1	2	3	4	5	6	7	8					Součet	Průměr
Myšlenkové mapy	14	12	6	4	3	3	2						44	6,286
Cornellova metoda	10	8	8	7	6	5	4	3					51	6,375
Přehledný zápis	14	10	6	6	6	5	3						50	7,143

PRIMA SYNESTÉZIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			Součet	Průměr
Myšlenkové mapy	9	9	6	6	6	6	5	4					51	6,375
Cornellova metoda	9	8	7	7	6	2							39	6,5
Přehledný zápis	7	7	7	6	6	5	5	5	4	1			48	6

pokračování tabulky 1 Výsledky

PRIMA HARAPP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				Součet	Průměr
Myšlenkové mapy	10	9	8	8	7	7	5	5	4	3				66	6,600
Cornellova metoda	8	8	8	8	8	8	8	7	7					70	7,778
Přehledný zápis	10	10	10	10	9	8	8	8	7	7				87	8,7

SEPTIMA SVĚTLO	1	2	3	4	5	6	7	8						Součet	Průměr
Myšlenkové mapy	12	11	8	5	3	2	1	1						43	5,375
Cornellova metoda	13	10	6	5	4	3								41	6,833
Přehledný zápis	10	5	0											15	5,000

SEPTIMA SYNESTÉZIE	1	2	3	4	5	6	7	8						Součet	Průměr
Myšlenkové mapy	9	9	7	7	6	6	6							50	7,143
Cornellova metoda	9	9	9	9	5	4								45	7,500
Přehledný zápis	11	10	9	9	9	8	7	6						69	8,625

SEPTIMA HARAPP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				Součet	Průměr
Myšlenkové mapy	10	8	8	8	6	6	6	6	6					64	7,111
Cornellova metoda	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7				78	8,500
Přehledný zápis	9	9	9	9	8	8								52	8,667

1.B. SVĚTLO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Součet	Průměr
Myšlenkové mapy	12	10	9	9	8	8	7	6	5	4				78	7,8
Cornellova metoda	13	11	10	10	8	8	8	7	7	6	5	4		97	8,083
Přehledný zápis	10	10	9	7	7	6	6							55	7,857

1.B SYNESTÉZIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			Součet	Průměr
Myšlenkové mapy	11	9	9	9	8	8	8	7	7	6	4			86	7,818
Cornellova metoda	11	11	11	9	9	9	9	8						77	9,625
Přehledný zápis	12	11	10	10	9	9	8	7	6	6	6			94	8,545

1.B. HARAPP	1	2	3	4	5	6	7	8	9					Součet	Průměr
Myšlenkové mapy	9	8	8	5	5									35	7,000
Cornellova metoda	9	8	8	8	5									38	7,600
Přehledný zápis	10	9	9	8	8	8	8	7	6					73	8,111

Z dotazníkového šetření, které jsem vedla ve třídách po třetí přednášce, vyplývá, že přestože studentům často metody nevyhovovaly, vidí smysl v tom, věnovat se jim v budoucnu. Ne však již těm, které jim nevyhovovaly, ale seznámit se obecně s metodami zápisu a efektivního učení i s tím, jaké jsou jejich funkce. Čím starší žáci byli, tím jeví větší nechuť pro učení se novým metodám, zatímco mladším studentům přijde užitečné věnovat několik hodin tomu, aby se dozvěděli, jak zápisy fungují a jak je nejlépe vytvářet. Je důležité, aby žáci pochopili, jak funguje náš mozek (aby dokázali při studiu plně využít potenciál svého mozku a šetřit tak čas, který jinak do studia vynakládají mimo hodiny ve škole) a dokázali pak najít vlastní nejlepší způsob učení, který jim pomůže si danou látku zapamatovat co nejsnáze a na co nejdéle dobu.

Bylo by tedy užitečné, aby učitelé, kteří žákům zadají za úkol myšlenkovou mapu vytvořit, nejdříve vysvětlili, jaký je postup použít, zdůraznili důležité věci ohledně zápisu a opravili studentům chyby, například je upozornili na to, že větve mapy by měly být křivé a barevné, měly by se používat obrázky. Měli by jim říct, že pokud si někdo myslí, že neumí kreslit, vůbec to nevádí, a naopak pro mozek to může být zábavnější. Dále by měli vysvětlit, že text by měl být tiskací, vzpřímený a na první pohled čitelný a že se nemají psát věty, ale pouze hesla, což bývá častou chybou žáků. Text by se měl psát nad větve, ne do rámečků apod. Pokud také chtějí, aby si studenti myšlenkovými mapami zapisovali při jejich výkladu, měli by předem říci, co plánují v hodině probrat, aby si žáci mohli mapu předem rozvrhnout. Důležitá je také motivace, protože

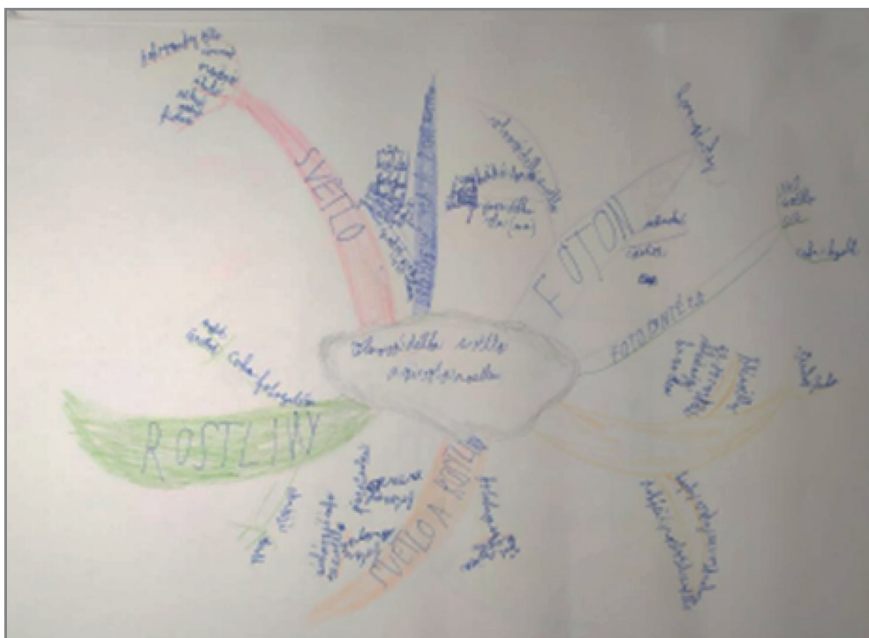
pokud žáci nevidí ve zkoušení nových metod zápisu žádný smysl, měl by se jim vysvětlit jejich hlavní účel a samozřejmě akceptovat, pokud jim metoda nevyhovuje. Podle Tonyho Buzana by myšlenkové mapy měly vyhovovat všem (ve smyslu toho, že jsou efektivní pro paměť), protože vzorec fungování našeho mozku je podobný. Je však nutná trpělivost a vůle k jejich správnému používání. Jestliže tedy nemají motivaci je vytvářet (například se do školy učit nepotřebují), vyhovovat jim nebudou.

7 ANALÝZA VYTVOŘENÝCH MYŠLENKOVÝCH MAP

Naučit se tvořit myšlenkové mapy správně je velice těžké. Protože na představení všech metod bylo málo času, dělali žáci časté chyby při zapisování. U myšlenkových map byly chyby nejvýraznější a nejčastější a žáci často sklouzávali k jim pohodlnému zápisu.

7.1 MALÉ NEBO NEČITELNÉ PÍSMO

U žáků se často objevovala ta chyba, že do mapy psali svým psacím písmem s velikostí, na niž jsou zvyklí. Často pak nebylo písmo na první pohled čitelné a myšlenková mapa se musela různě naklánět, aby se poznámka dala přečíst. Někteří žáci dokonce psali vzhůru nohama nebo šikmo dolů a text zabarvili tak, že pastelka přebila písmo pod ní. Vzhledem k množství pravidel, kterými se studenti při tvorbě map musí řídit, není překvapivé, že jim některé kroky unikly nebo je nestíhali psát. Tento bod je však jeden z nejdůležitějších, protože čitelnost a dostatečná velikost písma hraje zásadní roli při zapamatování.



Obrázek 5 Text je čitelný pouze u nadpisů, na některých místech je vzhůru nohama. Písmo je velmi malé. Je však jasně patrná hierarchie nadpisů a ostatního textu.



Obrázek 6 Text není čitelný, je psán psacím písmem a světlými barvami. Objevují se zde však barvy i členění textu podle důležitosti.



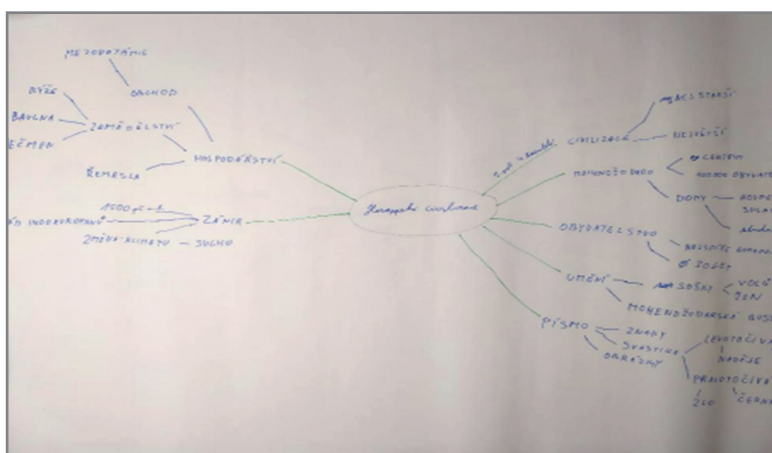
Obrázek 7 Zde je text také nečitelný a na některých místech vzhůru nohama. Chybí nadpis, takže na první pohled není zřejmé, čím se mapa zabývá. Zde je text také nečitelný a na některých místech vzhůru nohama. Chybí nadpis, takže na první pohled není zřejmé, čím se mapa zabývá.

7.2 ABSENCE BAREV A OBRÁZKŮ NEBO JEJICH NESPRÁVNÉ POUŽITÍ

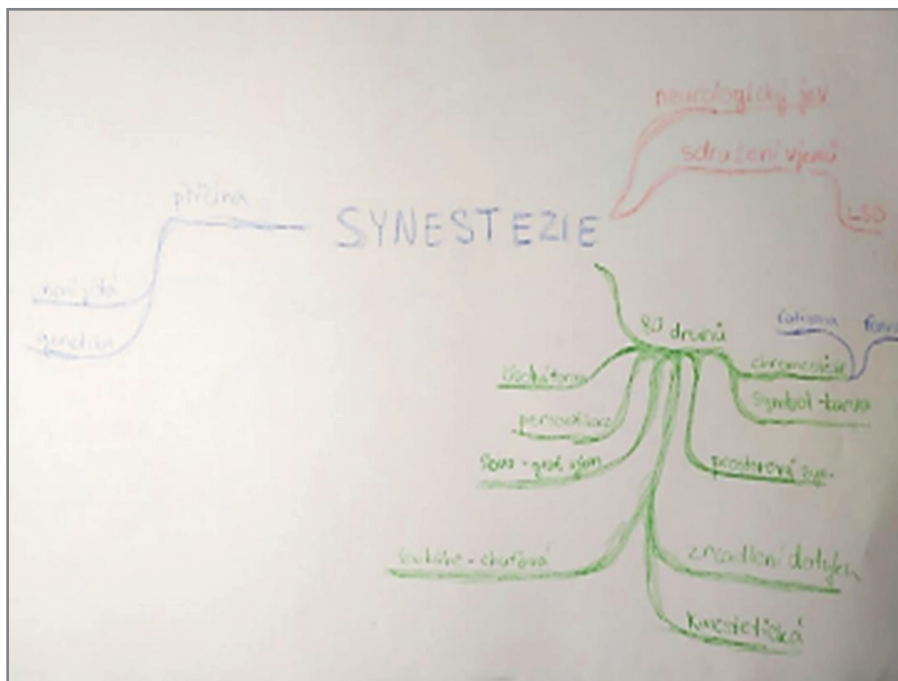
V myšlenkové mapě je velmi důležité používat barvy a obrázky. Jsou lépe zapamatovatelné a často při zápisu šetří čas, zaměstnává se při nich i pravá hemisféra, která tak nemá tendenci k nepozornosti, zvyšuje se díky tomu

kreativita a zábavnost studia.

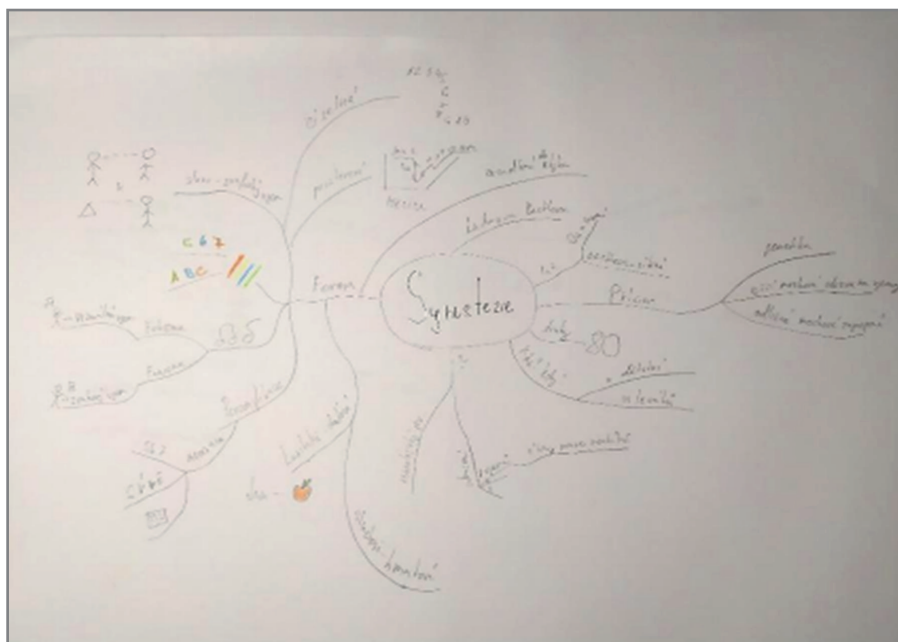
Dále jsou barvy užitečné k rozčlenění jednotlivých témat na skupiny a kategorizování, což mozku pomáhá udělat si v informacích pořádek. Někteří studenti používali barvy nahodile a nestrukturovaně, což pak činilo informace špatně zařaditelnými.



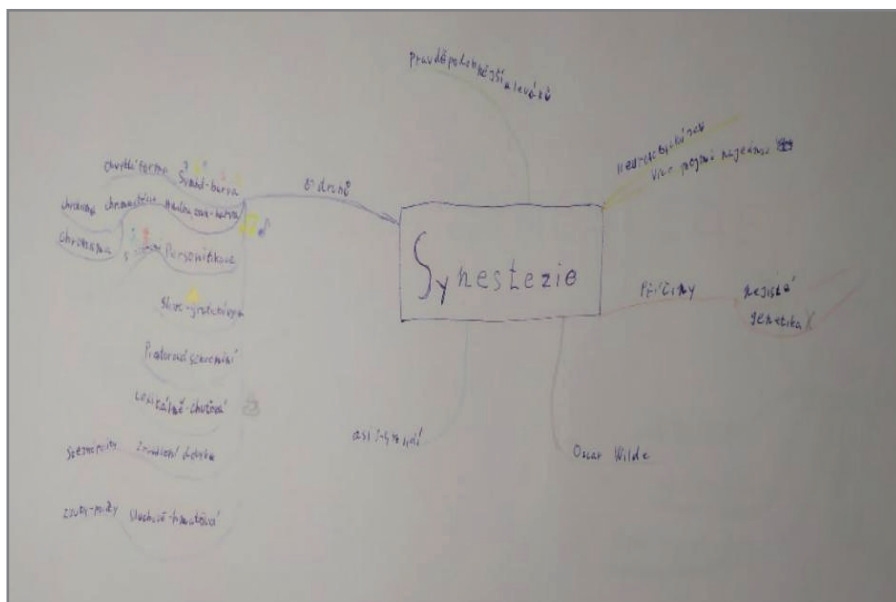
Obrázek 8 V myšlenkové mapě zcela chybí základní prvky, které myšlenkovou mapu tvoří. Student nepoužil barvy a nesnažil se ani o zakreslení obrázků. Větvě jsou rovné a stejně tlusté, písmo je psáno vedle, a ne nad ně. Jediným plusem, který mapu odlišuje od normálního zápisu, je tiskací čitelné písmo a heslovitost a samozřejmě prostorové rozvržení textu.



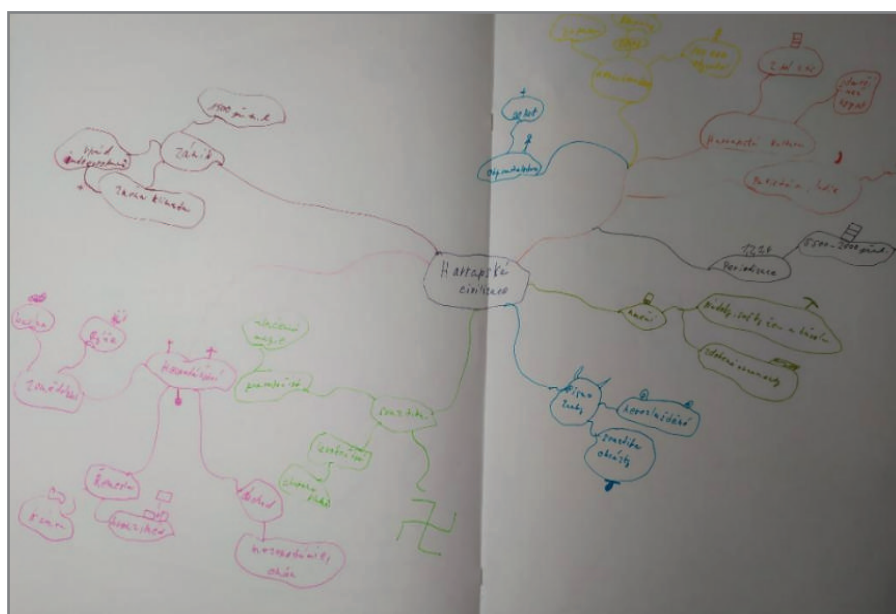
Obrázek 9 Text je čitelný pouze u nadpisů, na některých místech je vzhůru nohama. Písmo je velmi malé. Je však jasně patrná hierarchie nadpisů a ostatního textu.



Obrázek 10 Chybí zde obrázky, struktura mapy je však správná, barvy jasně člení informace do kategorií a písmo je čitelné.



Obrázek 12 Na této mapě jsou obrázky a čitelný text, který je v heslech psán nad větví. Opět však chybí barvy a hierarchie textu.



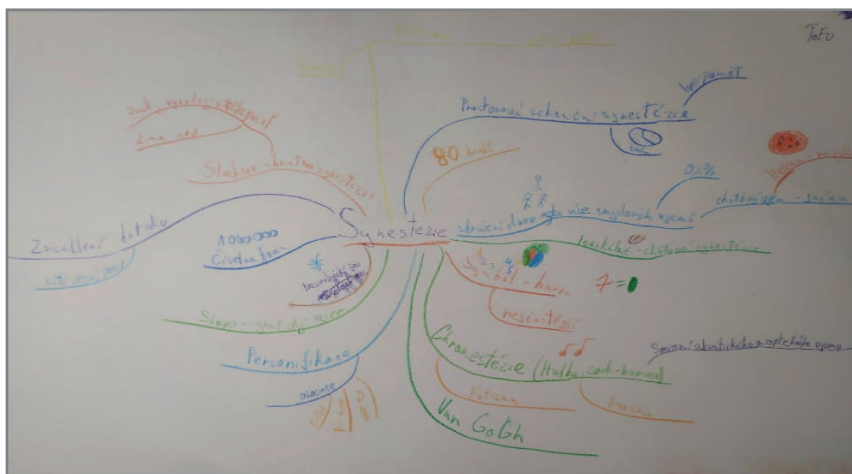
Obrázek 13 Typický příklad myšlenkové mapy, v níž jsou hesla napsána do oválů. Tato mapa není udělaná špatně – jsou zde použité barvy i obrázky. Písmo je však příliš malé, a tudíž nečitelné a zároveň je zde porušena stromová struktura, kdy se text píše nad větve, aby informace navazovaly a pomáhaly vytvářet asociace.



Obrázek 14 Text je opět nečitelný a v oválech. Tato mapa je nepřehledná. Pozornost upoutávají obrázky, které usnadňují orientaci v textu.

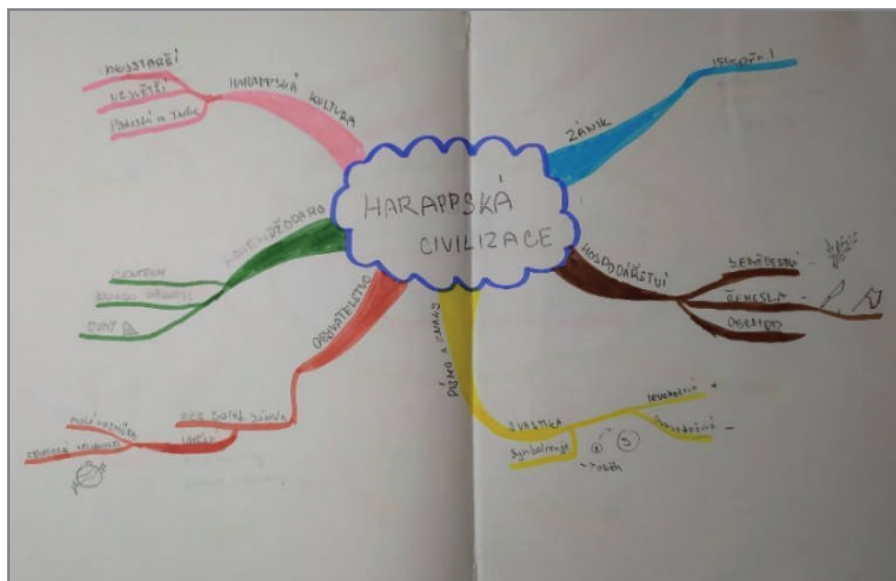
7.5 CHYBY V ČLENĚNÍ TÉMAT

Důležité je zdůraznit zde důležitost v členění textu na témata. Nadpis je ve středu, podnadpisy by měly být napsané na tlustých barevných větvích a dále se členit na menší větve. Někteří žáci psali všechny poznámky na stejné úrovni, takže není možné rozpoznat jejich důležitost a hierarchické uspořádání.

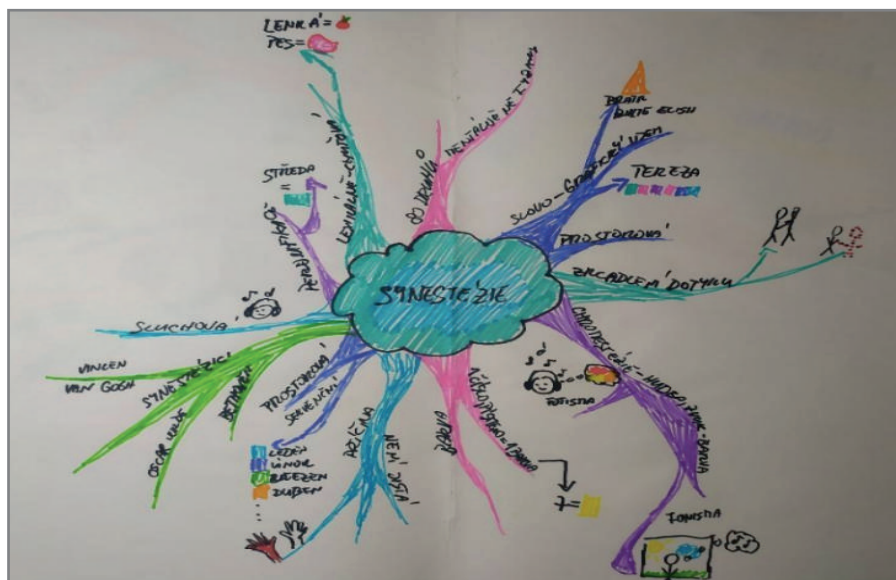


Obrázek 15 Na obrázku výše student nečlení informace do barevných kategorií, takže není snadné se v textu orientovat. Zároveň jsou všechny větve i písma stejné velikostně, není tedy poznat, které nadpisy jsou nadřazené jiným. Dále se zde objevují věty. Student se však snaží používat obrázky i barvy, i když je znát, že ani jedno z toho pro něj není přirozené. Písmo by mělo být větší a čitelnější, ale je zde patrná snaha o dodržení daných pravidel.

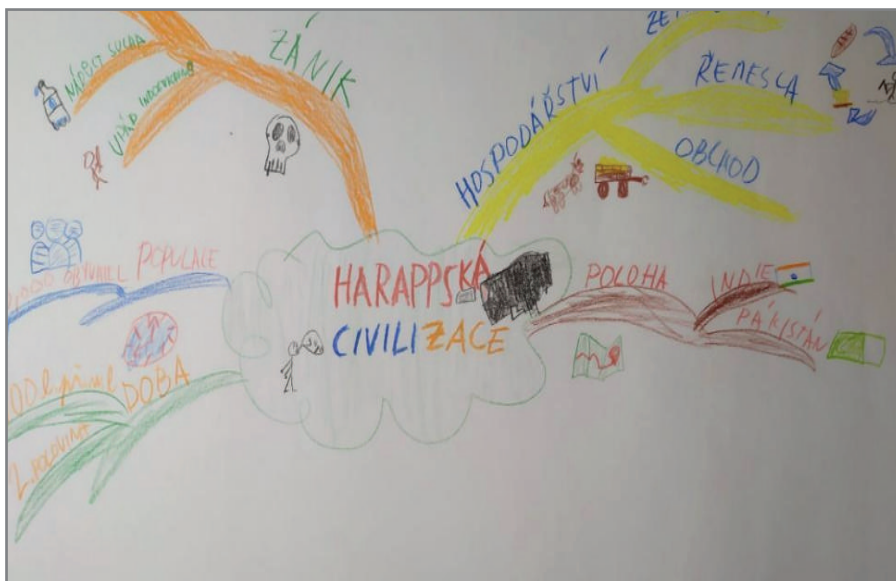
7.6 MYŠLENKOVÉ MAPY, KTERÉ KRITÉRIA SPLŇOVALY NEJLÉPE



Obrázek 16 Mapa má správnou strukturu, tlustší větve jsou nadepsány nadpisy. Písmo je čitelné, jen na jednom místě je napsané kolmo. Obrázky by měly být výraznější a barevné a text pouze nedoplňovat, ale také nahrazovat.



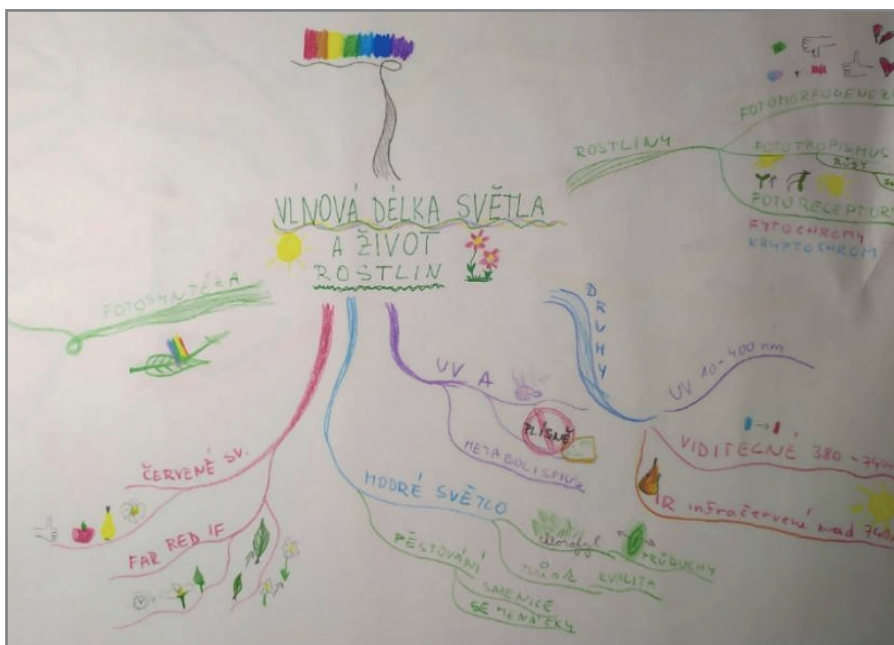
Obrázek 17 Ukázka dobře zpracované myšlenkové mapy s velkým množstvím nápaditých obrázků. Témata jsou správně nadepsaná a členěná do skupin se stejnými barvami. Písmo by mohlo být čitelnější a důležité informace zvýrazněné.



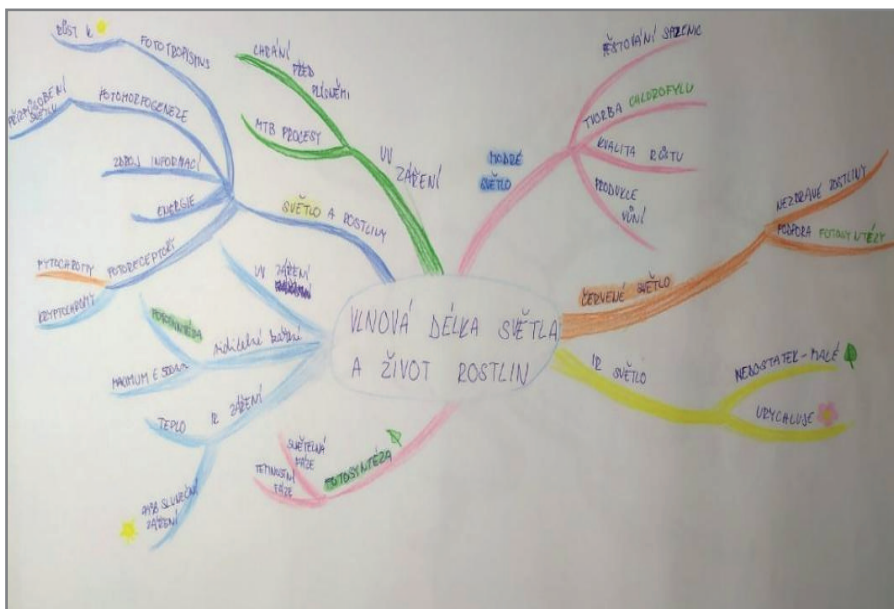
Obrázek 18 Autor zde dobře použil obrázky, které jsou nápadité a pochopitelné.



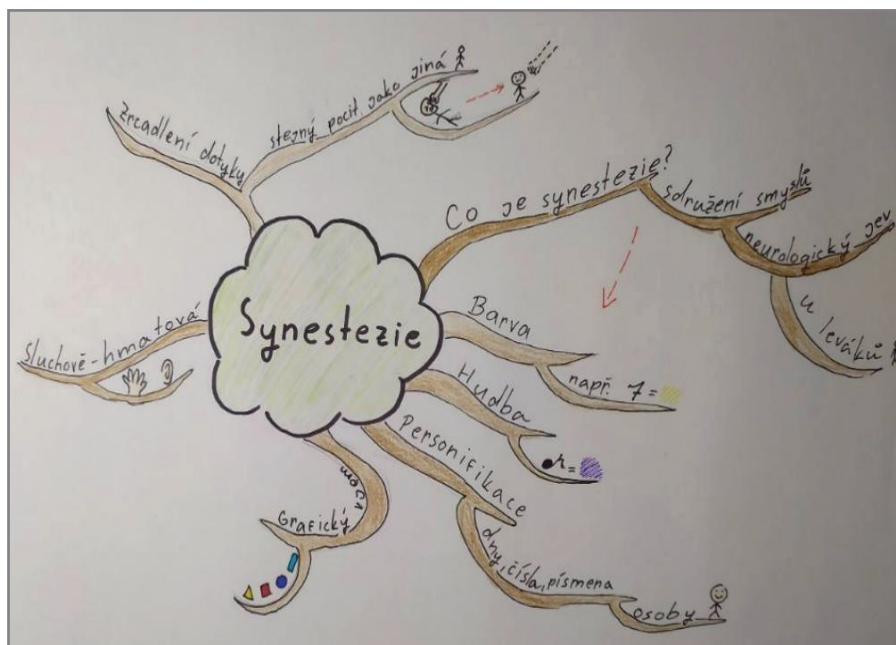
Obrázek 19 Studentka dobře pochopila heslovitý zápis (př. bílé světlo – rozloženo – hranolem – skleněným). Mapa je čitelná, barevná a přehledná. Je zde však málo obrázků.



Obrázek 20 Tento zápis je dobře proložený obrázky, které na některých místech zcela nahrazují text, a přesto je dobře pochopitelné, co vyjadřují. Mapa obsahuje velké množství informací, a zároveň je přehledná a čitelná.



Obrázek 21 Dobře provedený heslový zápis a text správně členěný na jednotlivá témata. Text je dobře čitelný. Mapa by měla obsahovat více obrázků.



Obrázek 22 Studentka v textu použila otázku, která upoutá pozornost, mapa je přehledná a text čitelný. Šipka spojuje informace z jednotlivých oblastí, což je skvělý prvek, který pomáhá mozku si informace pospojovat. Je to také jedna z věcí, které Tony Buzan popisuje ve svých knihách. Obrázky jsou pochopitelné. Větvě však nejsou jinak barevné, což by u složitější mapy vadilo. Mapa neobsahuje všechny důležité informace, které se vyskytovaly v prezentaci.

8 ZÁVĚR

Dle výzkumu byl nejefektivnější metodou přehledný zápis. Toto zjištění bylo překvapivé, protože podle mnoha zdrojů by na tom měl být tento zápis nejhůře. Důvodem však může být i to, že ostatními metodami si žáci nikdy nezapisovali, zatímco teď používali tu, kterou již znají spoustu let – je pro ně přirozená a pohodlná. Při přednášce tedy nemuseli tolik přemýšlet nad tím, jak co nejlépe splnit kritéria psaní poznámek, přičemž jim důležité informace mohly uniknout. Není však vyloučeno (je to spíše velmi pravděpodobné), že kdyby se ostatní metody žákům představily dříve a oni měli prostor k tomu, aby si je lépe osvojili, nejefektivnější metodou by byla vzhledem k prokázané funkčnosti ně-

která jiná. Mnoho výzkumů ukazuje, že se učební proces mnohonásobně zefektivní až po osvojení těchto metod.

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že přestože jiné metody zápisu žákům nevyhovovaly, připadá jim smysluplné se jim v budoucnu více věnovat a zlepšovat jejich tvorbu a ocenili by, kdyby se jim o nich řeklo dříve. Bylo by tedy užitečné, začlenit do vzdělávacího systému hodiny zaměřené na trénink a výuku technik učení, aby si každý dokázal najít to, co mu vyhovuje nejlépe. Zpravidla trvá několik let, než se žáci vůbec naučí efektivně učit a někdo se to bez odborného vedení nenaučí nikdy. Dalším důvodem je i to, že mnozí si informace zapamatují ve velice krátkém čase, ale zase je rychle zapomenou. Mozek je nevy-

.....

hodnotí jako důležité pro dlouhodobé zapamatování, jelikož jsou často nové (mozku se nevybaví žádná asociace a nové informace nemají základ v již existujících), nemají vysokou prioritu (nejsou spojené s emocemi). Toto by tedy mohl být způsob, jak se naučit filtrovat to podstatné a udělat informace lépe zařaditelnými a zapamatovatelnými.

V posledních letech se věda výzkumem efektivních zápisů poznámek a efektivního učení z pohledu psychologie a experimenty na toto téma nezabývá. Je to nejspíš proto, že prvotním cílem je zajistit kvalitnější systém výuky, díky němuž si žáci látku zapamatují i s nor-

málními poznámkami nebo bez nich. Navíc se nyní paměť a učení zkoumá spíše z biologického hlediska – tedy prostřednictvím neurologie a věd k ní přidružených, což dává prostor pro výzkum o tom, jak celkově zlepšit paměť a koncentraci. Každému žákovi také vyhovuje něco jiného, takže neexistuje žádný univerzální způsob zápisu poznámek vhodný pro všechny studenty. Na místě je tedy seznámit studenty s možnostmi zápisu a představit jim jiné metody efektivního učení, které by jim mohly pomoci k dlouhodobějšímu a snadnějšímu zapamatování informací. ■

9 REFERENCE

- ČERNÝ, Michal and Dagmar CHYTKOVÁ. *Myšlenkové mapy pro studenty: učte se efektivně a nastartujte svou kariéru*. Brno: BizBooks, 2014. ISBN 978-80-265-0267-8. 14 BUZAN, Tony. *Mentální mapování*. 2nd ed. Translated by Jiří FOLTÝN. Praha: Portál, 2014. ISBN 978-80-262-0520-3.
- MIKLIŠ, Roman. *Podstata učení a paměti*. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav experimentální biologie, 2007. Vedoucí práce RNDr. Martin VÁCHA, Ph.D.
- SKUHROVCOVÁ, Veronika. *Výuka paměťových technik v informačním vzdělávání: přínosy a návrh seminářů*. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Ústav české literatury a knihovnictví, 2014. Vedoucí diplomové práce Mgr. Dagmar Chytková.
- BUZAN, Tony and Barry BUZAN. *Myšlenkové mapy: probud'te svou kreativitu, zlepšete svou paměť, změňte svůj život*. 2nd ed. Translated by Michal KAŠPÁREK. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0030-8.
- HARTL, HARTLOVÁ. *Velký psychologický slovník*. 4th ed. Praha: Portál, 2010, p. 320. 19
- RUISEL, I. *Základy psychologie inteligence*, p. 32.
- TYNG, AMIN, SAAD, MALIK. *The influences of Emotion on Learning and Memory*. Fortiers. Malaysia, 2017. Doi 2017.01454.
- ROBERTS, Alice M. *Kompletní lidské tělo: [unikátní obrazový průvodce]*. Praha: Knižní klub, 2012. ISBN 978-80-242-2958-4.
- DODGSON, Lindsay. *Emotions and memory: here's the link*. World economic forum. Business Insider, 2017. (The University of Queensland, n.d.) (Smith, 2021)
- BARRETT, Lisa Feldman. *Jak se tvoří emoce*. Přeložil Věra KLÁSKOVÁ. Voznice: Leda, 2022. ISBN 978-80-7335-662-0.
- Encyclopaedia Britannica. *Are there really right-brained and left-brained people?* [online]. [cit. 2023-03-16]. Available from: <https://www.britannica.com/story/are-there-really-right-brained-and-left-brained-people>.
- SWAMINATHAN, Tanya. *The Truth About The Left Brain-Right Brain Relationship*. [online]. National Public Radio (NPR). 2 December 2013. [cit. 2023-03-16]. Available from: <https://www.npr.org/sections/13.7/2013/12/02/248089436/the-truth-about-the-left-brain-right-brain-relationship>.



Vliv pohybového režimu během letních prázdnin na pohybové schopnosti sportovců a nesportovců

Autor práce: Ondřej HANZLÍK

1 ÚVOD

Letní prázdniny představují období, které může mít významný dopad na fyzickou připravenost dětí a dospívajících. Změny v pohybových aktivitách během tohoto období mohou pozitivně či negativně ovlivnit motorické schopnosti jak u sportovců, kteří během školního roku podstupují pravidelný trénink, tak u nesportovců, kteří běžně sportovní aktivity neprovozují. Pravidelný trénink během školního roku obvykle poskytuje sportujícím dětem strukturované prostředí pro rozvoj motorických schopností, zatímco nesportující děti mohou zůstat pohybově méně aktivní. Během letních prázdnin však mohou tyto rozdíly zmizet nebo se naopak prohloubit, v závislosti na pohybovém režimu, který děti zvolí.

Pohybové schopnosti, jako je síla, vytrvalost, rychlost nebo koordinace, jsou ovlivňovány pravidelností a intenzitou fyzické aktivity. Sportovci, zejména ti, kteří se věnují organizovanému sportu, jako je například lední hokej, získávají během roku řadu výhod v oblasti motorického rozvoje. Tento typ sportu vyžaduje vysokou úroveň fyzické připravenosti a všestranné dovednosti, což podněcuje k růstu výkonnosti (Jebavý a kol., 2017). Na druhou stranu, u nesportovců je výkonnostní základna obvykle nižší, ale volnější prázdninový režim může některým dětem umožnit přirozený nárůst aktivity, například prostřednictvím her a spontánního pohybu. Zdravý pohybový režim má zásadní vliv na celkový vývoj jedince. Hypokineze, tedy nedostatek pohybu, je jedním z hlavních rizi-

kových faktorů civilizačních onemocnění, jako jsou kardiovaskulární choroby, cukrovka nebo problémy pohybového aparátu (Perič & Březina, 2019). Sportovní aktivity však nejenže přispívají k prevenci těchto onemocnění, ale také rozvíjejí důležité vlastnosti, jako je disciplína, zodpovědnost a sebedůvěra (Svoboda, 2007); (Pávková a kol., 2002). Letní prázdniny však často narušují pravidelnost pohybového režimu, což může vést ke změnám ve fyzické kondici.

Tato práce se zaměřuje na porovnání vlivu letního pohybového režimu na fyzickou připravenost sportovců a nesportovců ve věku 12–13 let. Zajímá nás, jaké rozdíly existují mezi těmito dvěma skupinami a zda je prázdninový režim dostatečný k udržení výkonnosti u sportovců nebo ke zlepšení fyzických schopností u nesportovců. Tyto otázky jsou zpracovány ve třech hypotézách: letní prázdniny mají negativní vliv na sportující děti, pozitivní vliv na nesportující děti, a sportující děti vykazují lepší výsledky než jejich nesportující vrstevníci.

V této práci je pracováno s předpokladem, že letní prázdniny budou různě ovlivňovat pohybové schopnosti sportujících a nesportujících dětí. U sportujících dětí je očekáván negativní dopad způsobený narušením pravidelného tréninkového režimu. Naopak u nesportujících dětí je předpokládán pozitivní vliv, protože volnější prázdninový režim a možnost spontánních pohybových aktivit mohou přispět ke zlepšení jejich fyzické kondice. Dalším předpokladem je, že sportující děti vykáží v obou testováních, před i po prázdninách, výrazně lepší výsledky než děti nesportující, a to díky jejich lepší výchozí fyzické připravenosti.

2 MATERIÁL A METODY

Pro výzkum vlivu pohybového režimu během letních prázdnin na pohybové schopnosti sportovců a nesportovců byly zvoleny dvě skupiny, každá čítající 10 testovaných osob. Skupinu sportovců představují hokejisté týmu HC Rokycany z.s. (chlapci, ročník 2009/2010). Testování probíhalo 27.5.2022 na multifunkčním hřišti v areálu koupaliště Rokycany a 19.9.2022 na betonovém hřišti nedaleko zimního stadionu Rokycany. Jejich tréninkový režim se během první poloviny letních prázdnin skládal z dobrovolných individuálních tréninků. Hráči neměli žádné předepsané tréninkové plány. V druhé polovině letních prázdnin se zúčastnili letního soustředění, a to v termínu 6. – 10.8.2022. V těchto dnech měli předepsané dvoufázové tréninky. Ranní trénink v podobě 25–50 km dlouhých cyklistických výletů a odpolední trénink v podobě různorodých kondičních cvičení (běh, kruhový trénink, míčové hry). Od 11.8.2022 byla zahájena hokejová sezóna, při které trénovali čtyřikrát týdně na ledě. Skupinu nesportovců představují žáci (chlapci) 6. a 7. ročníku ZŠ Hrádek a žáci (chlapci) sekundy a tercie Gymnázia a SOŠ Rokycany. Volba testovaných osob probíhala na základě dotazníku ohledně sportovních návyků dětí. Stěžejní částí dotazníku je otázka:

Jaké druhy sportů / pohybových aktivit vykonáváš?

- Týmové na soutěžní úrovni (Lední hokej, fotbal, ...)
- Individuální na soutěžní úrovni (Atletika, tenis, ...)
- Rekreační (jízda na kole, turistika, běh, ...)
- Nenáročná (Skateboarding, freestyle koloběžka, kopání na branku, ...)
- Žádné

Skupina nesportovců je tvořena žáky (chlapci), kteří označili odpověď c), d) a e). Testování pak vzhledem k nejednotnosti skupiny probíhalo ve více dnech, a to 6.6.2022 a 10.6.2022 ve sportovní hale gymnázia Rokycany a 16.6.2022 v tělocvičně ZŠ Hrádek. Měření po prázdninách proběhlo ve dnech 6.10.2022 v tělocvičně ZŠ Hrádek, 10.10.2022 a 14.10.2022 ve sportovní hale gymnázia Rokycany.

2.1 TESTOVÁNÍ POHYBOVÝCH SCHOPNOSTÍ

K testování dvou skupin byla zvolena testová baterie UNIFIT (6-60) (Měkota a kol., 2002), z níž byly vybrány 2 jednoduché cviky. Skok daleký z místa a člunkový běh 4×10 m. Dále bylo testování doplněno Burpee testem, neboli „angličáky“ po dobu 60 s. Testy byly zvoleny tak, aby se projevíly schopnosti, které jsou u hráčů ledního hokeje vyžadovány. Zaměřují se zejména na kondiční schopnosti svalstva dolních končetin a zahrnují většinu motorických schopností, které by hráč ledního hokeje měl mít lépe rozvinuté než nesportující jedinec.

Měření jednotlivých skupin probíhalo ve dvou termínech, před letními prázdninami a po letních prázdninách. Výsledky by tedy měly ukázat, jaký vliv má pohybový režim během letních prázdnin na výkonnost jednotlivých skupin.

Cviky byly aplikovány v pořadí: Skok daleký z místa, člunkový běh 4×10 m, Burpee test. Technika provedení jednotlivých cviků je standardní (Měkota a kol., 2002, Taussig, 2012).

2.2 ANALÝZA DAT

Rozdíl u jednotlivých skupin a testů před a po prázdninách bylo provedeno pomocí pá-

rového T-testu (neboť data měla normální rozdělení, jak prokázal Shapiro-Wilkův Test, $P < 0,05$). Vzájemné srovnání výkonů sportovců a nesportovců bylo hodnoceno parametrickou analýzou rozptylu (ANOVA) s Tukey-Kramerovým testem pro vzájemná porovnání. Všechna statistická hodnocení byla provedena v programu NCSS 9.0, na 5% hladině významnosti.

3 VÝSLEDKY

3.1 VLIV LETNÍCH PRÁZDNIN NA SKUPINU SPORTOVců

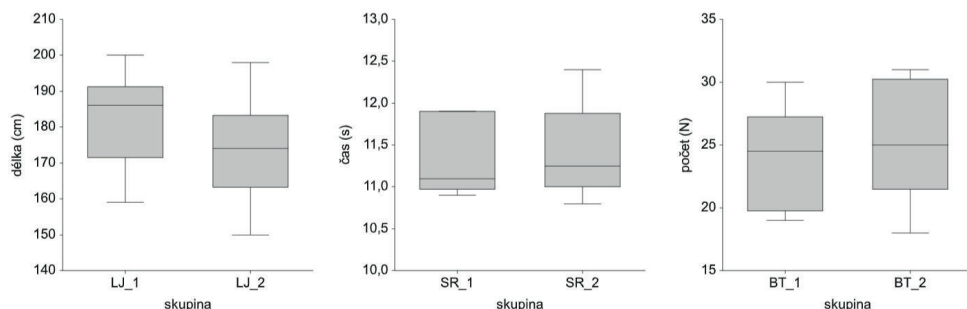
Sportovci před prázdninami skákali do dálky z místa v rozmezí 159–200 cm ($M=186$ cm), po letních prázdninách se rozmezí posunulo na 150–198 cm ($M=174$ cm). Při porovnání těchto hodnot lze konstatovat signifikantní zhoršení ($T=3,00$; $P=0,01$). U cviku člunkový běh 4×10 m se výsledky před prázdninami pohybovaly v rozmezí 10,9–11,9 s ($M=11,0$), po prázdninách se hodnoty posunuly do rozmezí 10,8–12,4 s ($M=11,0$). U člunkového běhu 4×10 m nedošlo ke statisticky významným změnám ($T=-1,16$; $P=0,27$). Výsledky Burpee testu se u sportovců pohybovaly před prázdninami v rozmezí 19–30 opakování ($M=25$), po prázdninách pak 18–31 opakování ($M=25$). Ani u Burpee testu nedošlo ke statisticky významným změnám ($T=-1,65$, $P=0,13$). Podrobnosti jsou patrné na obr. 1.

3.2 VLIV LETNÍCH PRÁZDNIN NA SKUPINU NESPORTOVců

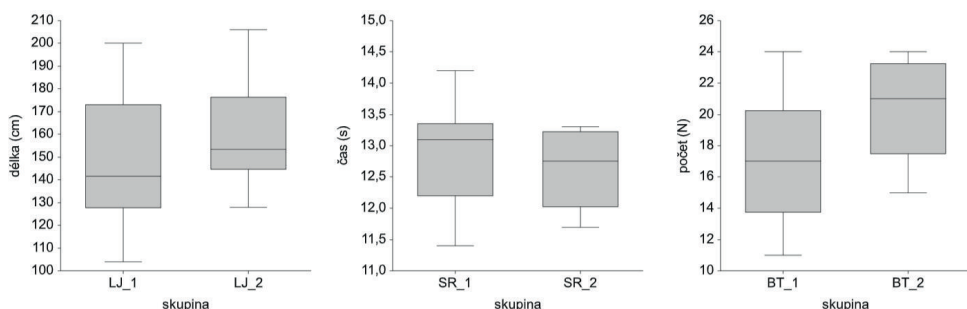
Výsledky měření skupiny nesportovců se před letními prázdninami u cviku skok daleký z místa pohybovaly v rozmezí 104–200 cm ($M=142$), po prázdninách se rozmezí posunulo na 128–206 cm ($M=154$). To je statisticky významné zlepšení ($T=2,5$, $P=0,03$).

Člunkový běh zaběhli nesportovci před prázdninami mezi 11,4–14,2 s ($M=13,0$) a po prázdninách v časech 11,7–13,3 s ($M=13,0$), a to není statisticky významná změna ($T=1,22$, $P=0,25$). Výsledky Burpee testu se

před prázdninami pohybovaly v rozmezí 11–24 ($M=13$), zatímco po prázdninách se posunuly do rozmezí 15–24 ($M=21$). To je naopak statisticky významný nárůst a zlepšení ($T=-3,03$, $P=0,01$).



Obrázek 1 Rozdíly ve výkonostních testech sportovců před prázdninami (LJ_1, SR_1, BT_1) a po prázdninách (LJ_2, SR_2, BT_2) ve skoku dalekém z místa (LJ), člunkovém běhu (SR) a burpee testu (BT) u skupiny sportovců



Obrázek 2 Rozdíly ve výkonostních testech nesportovců před prázdninami (LJ_1, SR_1, BT_1) a po prázdninách (LJ_2, SR_2, BT_2) ve skoku dalekém z místa (LJ), člunkovém běhu (SR) a burpee testu (BT) u skupiny sportovců

4 DISKUZE

Studie se zabývá dopadem letního období na fyzickou výkonnost dvou skupin dětí – sportovců a nesportovců. Výsledky ukázaly roz-

dílné trendy v obou skupinách, přičemž klíčovou roli hrály odlišné přístupy k pohybové aktivitě během prázdnin.

4.1 ZMĚNY VE VÝKONNOSTI SPORTOVců

V případě sportující skupiny došlo ke zhoršení výsledků ve skoku dalekém z místa, zatímco u ostatních testů nebyly změny statisticky významné. Tento pokles lze vysvětlit změnou tréninkového režimu. Během letní přípravy organizované klubem HC Rokycany z.s. byla fyzická zátěž sportovců vysoká, ale s příchodem prázdnin byl tento režim přerušen a tréninky přešly na individuální a dobrovolnou bázi. Návrat k pravidelnému tréninku proběhl až během pětidenního letního soustředění v druhé polovině prázdnin, které pravděpodobně přispělo k udržení výkonnosti. Zahájení přípravy na ledě pak pomohlo zabránit dalšímu poklesu výkonu.

I přes zmíněné zhoršení si sportovci v porovnání s nesportovci vedli výkonnostně lépe (byť ne statisticky významně). Tento rozdíl lze přičíst celkově vyšší úrovni pohybové aktivity a vedení ke sportovnímu režimu jak trenéry, tak rodiči.

4.2 VÝKONNOST NESPORTUJÍCÍ SKUPINY

Na rozdíl od sportovců u nesportující skupiny bylo pozorováno zlepšení ve skoku dalekém z místa a Burpee testu. Změny v člunkovém běhu 4x10 m však nebyly statisticky významné. Zlepšení lze přičíst vyšší pohybové aktivitě během letních prázdnin. Letní tábory, rodinné dovolené či jiné aktivity mohly dětem poskytnout více příležitostí k fyzickému pohybu, než jaké mají během školního roku, kdy je pohybová aktivita často omezena školními povinnostmi a sedavým způsobem života.

4.3 POROVNÁNÍ MEZI SKUPINAMI

Při celkovém porovnání výsledků byla skupina sportovců výkonnostně lepší než nesportující děti, a to i přes určité zhoršení u skoku

dalekého z místa. Tento rozdíl však po prázdninách již nebyl statisticky signifikantní. Lepší výsledky sportovců potvrzují význam pravidelného a systematického tréninku pro rozvoj motorických schopností.

Rozdíly mezi skupinami podtrhují důležitost dlouhodobého vystavení intenzivnímu pohybu, jak ukazují i další výzkumy. Podle Horvátha (2014) vykazuje skupina, která měla vyšší hodinovou dotaci pohybově zaměřených aktivit, lepší výkonnost. Lištinský (2009) zase potvrzuje, že žáci sportovních tříd mají rozvinutější motorické schopnosti než jejich vrstevníci z běžných tříd.

Výsledky této studie naznačují potřebu podpory pohybové aktivity nejen u sportujících dětí, ale zejména u nesportující mládeže, která je často ovlivněna sedavým stylem života. Jedním z možných opatření by mohla být vyšší hodinová dotace tělesné výchovy ve školách, která by mohla pomoci zmírnit rozdíly mezi skupinami.

Nedostatek pohybu u nesportujících dětí zároveň souvisí se širší problematikou nesprávných zdravotních návyků a rostoucí obezitou u mládeže. Výzkum Kalman et al. (2011) ukazuje na potřebu zlepšení celkového životního stylu dětí, přičemž letní období představuje příležitost, jak přirozeně zvýšit jejich pohybovou aktivitu prostřednictvím volnočasových aktivit a programů.

5 SHRnutí

Závěry studie poukazují na význam organizované a pravidelné pohybové aktivity pro udržení a zlepšení fyzické výkonnosti u dětí. Sportovci si i přes částečný pokles v určitých disciplínách vedli lépe než nesportující vrstevníci, což potvrzuje přínos syste-

matického tréninku. Na druhé straně zlepšení zvýšení pohybové aktivity, což by mohlo být u nesportujících dětí naznačuje, že letní dále podporováno vhodnými vzdělávacími prázdniny mohou být efektivním obdobím pro a společenskými programy. ■

6 REFERENCE

ANONYMUS, *Iybrané testové baterie*, Masarykova univerzita, 2013 [online]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1451/jaro2013/bp1053/39435023/6_testove_baterie.pdf [cit. 27.2.2023]

ČELIKOVSKÝ, S. a kol. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha, 1990, ISBN 8004232485

HÁJEK, J. *Antropomotorika*. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2012 ISBN 978-80-7290-598-0

HORVÁTH, M. *Motorická výkonnost u dětí s rozdílným pohybovým režimem*. 2014.

JEBAVÝ, R. a kol., *Kondiční trénink ve sportovních hrách: na příkladu fotbalu, ledního hokeje a basketbalu*. První vydání. Praha: Grada Publishing. 2017, ISBN 9788024740720.

KALMAN M. a kol., 2011. *Národní zpráva o zdraví a životním stylu dětí a školáků na základě mezinárodního výzkumu uskutečněného v roce 2010 v rámci mezinárodního projektu "Health Behaviour in School-aged Children: WHO Collaborative Cross-National study (HBSC)"*. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci.

KOMEŠTÍK, B. *Kinantropologie-Antropomotorika-Metodologie*. Univerzita Palackého, 2006, ISBN 80-244-1284-5

KRIŠTOFIČ, J. *Pohybová příprava dětí*. Grada Publishing as, 2006, ISBN 978-80-247-6455- 9

LIŠTINSKÝ, L. *Motorická výkonnost dětí sportovních a nesportovních tříd na základní škole v Popradě*. 2009.

MĚKOTA, K. a kol. *UNIFIT TEST (6-60): příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*, Univerzita Karlova, 2002, ISBN 80-86317-18-8

MĚKOTA, K; NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. Univerzita Palackého, 2005, ISBN 80- 244-0981-X

MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ, *České děti přibírají. Pětina z nich má problém s hmotností*, 2019 [online]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/tiskove-centrum-mz/ceske-deti- pribiraji-petina-z-nich-ma-problem-s-hmotnosti/> [cit. 8.10.2022]

PÁVKOVÁ, J. a kol. *Pedagogika volného času*. Vyd. 3., aktualiz. Praha, 2002, ISBN 80-7178- 711-6.

PERIČ, T., BŘEZINA, J. *Jak nalézt a rozvíjet sportovní talent: průvodce sportováním dětí pro rodiče i trenéry*. Grada Publishing a.s., 2019, ISBN 978-80-271-2844-0

PERIČ, T., et al. *Sportovní příprava dětí: nové, aktualizované vydání*. Grada Publishing as, 2012, ISBN 978-80-247-7142-7

SVOBODA, B., *Pedagogika sportu*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2007, ISBN 978-80-246-1358- 1

TAUSSIG, J., *Burpee test*, 2012 [online]. Dostupné z: <https://www.sportvital.cz/sport/burpee-test> [cit. 15.1.2024]



Jak správně odpovídat na otázky (nejen v biochemii) a proč je to klíčová dovednost?

Autoři práce: RNDr. Pavel VLACH, Ph.D, Mgr. Petr KRAVEC

Schopnost odpovídat na otázky je mnohdy považována za samozřejmou, avšak její význam přesahuje pouhé sdílení informací. Ve skutečnosti jde o klíčovou dovednost, která má zásadní vliv na naši schopnost učit se, efektivně komunikovat a kriticky přemýšlet. Odpovědět správně na otázku znamená nejen poskytnout fakticky správné informace, ale také reagovat způsobem, který odpovídá kontextu otázky, její složitosti a požadované úrovni poznání. Tato schopnost je zvláště důležitá ve vzdělávání, kde přímo ovlivňuje kvalitu interakce mezi učitelem a žákem, ale i v běžném životě nebo v pracovním prostředí – například při rozhodování, argumentaci nebo týmové spolupráci.

Proč je ale tato dovednost tak důležitá?

Představme si situace, kdy je přesná a dobře strukturovaná odpověď zásadní. V profesním

prostředí může jít o pracovní pohovor, prezentaci nebo rychlou reakci na nečekanou otázku během schůzky. V těchto situacích schopnost jasně odpovědět nejen prokazuje kompetenci, ale také zvyšuje důvěryhodnost člověka. Podobně v debatách či akademických diskusích umožňuje správné odpovídání účastníkům vyjádřit své myšlenky, přesvědčit ostatní a podpořit argumentaci fakty.

Co to tedy znamená správně odpovědět na otázku?

Tato otázka se může zdát triviální, ale je vlastně velmi komplexní. Správná odpověď není jen o „správnosti“ ve smyslu faktické nebo věcné přesnosti. Je to odpověď, která odpovídá zadání, vyhovuje úrovni požadované znalosti a reflektuje kontext, ve kterém je otázka položena.

Například pokud se vás někdo zeptá: „Jaký je rozdíl mezi glykolýzou a glukoneogenezí?“, je možné odpovědět různými způsoby: „Glykolýza rozkládá glukózu.“ „Glykolýza rozkládá glukózu, zatímco glukoneogeneze ji syntetizuje.“ „Glykolýza produkuje energii“. Všechny jsou věcně správně, ale nejsprávnější je odpověď druhá – popisuje skutečně rozdíl.

Někdy je odpověď determinována přímo otázkou, a to použitím takzvaného **aktivního slovesa**:

Srovnej glykolýzu a glukoneogenezi !

1. Glykolýza je základní biochemický proces buněčného metabolismu sacharidů, který rozkládá glukózu na pyruvát a uvolňuje se přitom 2 ATP. Glukoneogeneze je proces, při kterém glukóza vzniká z necukerných složek.
2. Glykolýza rozkládá glukózu, zatímco glukoneogeneze ji syntetizuje.
3. Glykolýza i glukoneogeneze probíhá v cytoplazmě buňky. Glykolýza uvolňuje energii, zatímco glukoneogeneze ji spotřebovává.

I když věcně správně jsou všechny uvedené odpovědi, tu jedinou správnou odpověď na otázku poskytuje pouze odpověď č. 3, protože význam slovesa „srovnej“ říká „*uved', co je shodné a co je rozdílné*“.

Klíčová slova – aktivní slovesa, jako například „srovnej“ nebo „vysvětlí“, mohou být spojena s různými úrovněmi kognitivních procesů, jak je definuje Bloomova taxonomie.

Co to je Bloomova taxonomie?

Bloomova taxonomie je model používaný ve vzdělávání pro klasifikaci vzdělávacích cílů a úrovní poznání. Tento koncept byl poprvé představen Benjaminem Bloomem a jeho kolegy v roce 1956 ve slavné publikaci *Taxonomy of Educational Objectives* (Bloom 1956). Tato taxonomie byla později revidována Lorinem Andersonem a Davidem Krathwohem v roce 2001, aby lépe reflektovala moderní pedagogické potřeby (Anderson & Krathwohl, 2001).

Tato revidovaná Bloomova taxonomie zahrnuje šest úrovní poznávacích procesů, které jsou hierarchicky uspořádány od nejjednodušších po nejsložitější:

1. Zapamatování (Remembering):

Schopnost vybavit si základní fakta nebo definice.

2. Porozumění (Understanding): Schopnost vysvětlit význam informací a kontextu.

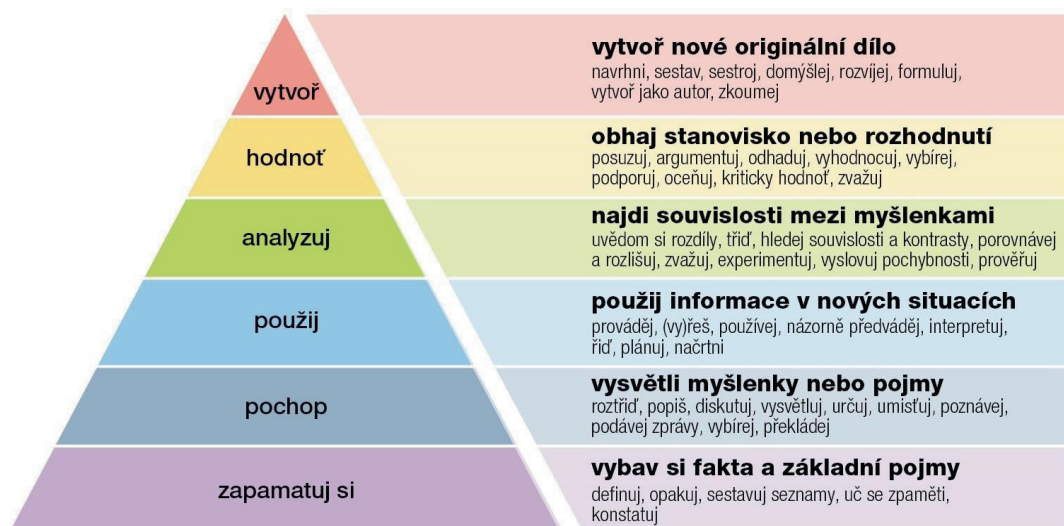
3. Aplikace (Applying): Schopnost použít znalosti v konkrétních situacích.

4. Analýza (Analyzing): Schopnost rozčlenit informace a porozumět jejich struktuře.

5. Hodnocení (Evaluating): Schopnost zhodnotit informace a formulovat závěry.

6. Syntéza (Creating): Schopnost vytvářet nové koncepty nebo řešení.

Každá úroveň je spojena s konkrétními aktivními slovesy, která pomáhají přesně formulovat otázky nebo úkoly. Například slova jako „pojmenujte“ nebo „vysvětlete“ spadají do nižších úrovní, zatímco „analyzujte“ nebo „navrhnete“ odkazují na vyšší kognitivní procesy (Bloom, 1956).



Obrázek 1 Schéma upravené Bloomovy taxonomie dle Andersona a Krathwohla (2001). Pyramida lépe demonstruje, že pro efektivní využívání procesů z nižší úrovně je potřeba „zvládnout“ nižší úroveň v celé šíři.

Jak rozvíjet schopnost správně odpovídat?

Rozvoj schopnosti správně odpovídat na otázky je zásadní nejen pro žáky, ale i pro učitele, kteří otázky formulují. Prvním krokem je, aby všichni aktéři vzdělávání pochopili, že otázky by měly být pokládány s jasným záměrem a odpovídat úrovni poznávacího procesu, kterou chceme u žáků rozvíjet. Tento proces začíná výběrem správných aktivních sloves, protože právě ta určují, jakou úroveň kognitivního procesu otázka cílí. Použití těchto sloves není jen otázkou lingvistického stylu, ale má přímý vliv na to, jaké odpovědi od žáků očekáváme.

Aby se tyto schopnosti u žáků systematicky rozvíjely, je vhodné zařadit do výuky praktické aktivity, které se zaměřují na formulaci otázek i hodnocení odpovědí na různých úrovních BT. Jedním ze způsobů nácviku správného odpovídání (a pokládání otázek) je předkládat žákům konkrétních otázky a odpovídat, zda reakce žáků odpovídají nebo neodpovídají kognitivní úrovni položené otázky.

vědi a posuzovat, zda reakce žáků odpovídají nebo neodpovídají kognitivní úrovni položené otázky.

1. otázka:

„Jaký je význam vody pro fotosyntézu?“ (Úroveň: Porozumění)

a) Odpověď na nižší úrovni (Zapamatování):

„Voda je zdrojem elektronů a protonů v procesu fotosyntézy.“

b) Odpověď na správné úrovni (Porozumění):

„Voda je klíčová pro fotosyntézu, protože při její fotolýze vznikají elektrony a protony, které jsou nezbytné pro redukci NADP, což umožňuje produkci ATP a cukrů.“

2. otázka:

„Navrhněte experiment, který prokáže význam světla pro růst rostlin.“ (Úroveň: Syntéza)

a) Odpověď na nižší úrovni (Porozumění):

„Světlo je pro fotosyntézu klíčové, protože umožňuje produkci energie.“

b) Odpověď na správné úrovni (Syntéza):

„Pro experiment by bylo vhodné připravit dvě sady rostlin – jednu pěstovanou za přítomnosti světla a druhou ve tmě. Měly by být vystaveny stejným podmínkám, kromě světla. Růst rostlin by se měřil po dobu několika týdnů, aby bylo možné porovnat jejich vývoj.“

Během další aktivity, kdy byli žáci seznámeni s Bloomovou taxonomií (BT) a požádáni o přiřazení několika aktivních sloves kjednotlivým úrovním, vznikly ve skupinách zajímavé diskuse. Některá slovesa se zdála být na první pohled jasná a jednoduchá, například „pojmenujte“. Jedna skupina studentů jej správně zařadila do úrovně zapamatování, zatímco jiní studenti argumentovali, že pokud například jde o pojmenování složité chemické sloučeniny, která vyžaduje hlubší znalost struktury, může být toto sloveso spojeno až s analýzou. Podobné rozdíly se objevily u slovesa „sestavte“ – pokud žák sestavuje aparaturu podle známého návodu, jedná se o aplikaci, avšak pokud musí vytvořit zcela nový experimentální návrh, jde již o syntézu na nejvyšší úrovni BT.

Takové diskuse nejen prohlubují porozumění úrovním Bloomovy taxonomie, ale také učí žáky kriticky přemýšlet o zadání a cílech otázky. Navíc podporují spolupráci mezi studenty, kteří si vyměňují názory a zvažují různé perspektivy.

Pro hlubší porozumění je vhodné zařadit aktivitu, při níž studenti nejen odpovídají na otázky, ale také sami formulují otázky na různé úrovně BT. Například po skončení výkladu mohou být žáci požádáni, aby vytvořili otázky, které budou odpovídat různým kognitivním procesům. Tento přístup je užitečný

nejen pro rozvoj schopnosti odpovídat, ale také pro pochopení toho, jakým způsobem otázky vedou k různým typům učení.

Závěr

Schopnost odpovídat na otázky správně a přiměřeně jejich kontextu je základní dovednost, která se promítá do mnoha aspektů vzdělávacího procesu i běžného života. Klíčovým nástrojem pro rozvoj této schopnosti je Bloomova taxonomie, která umožňuje jasně strukturovat otázky podle kognitivních úrovní a tím nejen rozvíjet myšlení žáků, ale také učitelům poskytuje efektivní nástroj pro plánování a hodnocení.

Rozlišování mezi jednotlivými úrovněmi Bloomovy taxonomie je zásadní nejen při samotném kladení otázek, ať už ústních či písemných, ale také při stanovování vzdělávacích cílů a jejich následné reflexi. Učitelé, kteří aktivně pracují s BT, mohou cíleně podporovat různé oblasti poznání žáků – od jednoduchého zapamatování po komplexní analýzu, hodnocení nebo syntézu nových myšlenek.

Význam tohoto přístupu přesahuje každodenní výuku. Rozlišování mezi úrovněmi BT je nezbytné již na úrovni tvorby strategických pedagogických dokumentů, jako jsou školní vzdělávací programy (ŠVP). Ať už jde o tvorbu zcela nových dokumentů, nebo revizi těch stávajících, BT poskytuje strukturovaný rámec, který pomáhá jasně definovat cíle výuky a zajistit, že jednotlivé kroky vedou k žádoucím výsledkům.

Vzdělávací strategie založené na důsledné práci s BT mohou přispět nejen k lepším vzdělávacím výsledkům, ale také k rozvoji kritického myšlení a schopnosti žáků aplikovat naučené poznatky v reálných situa-

cích. Tato dovednost je zásadní nejen ve škole, ale zejména v profesním (někdy i osobním) životě, kde schopnost odpovídat na otázky správně a přesvědčivě často rozhoduje o úspěchu.

Závěrem lze říci, že práce s Bloomovou taxonomií otevírá pedagogům i studentům nové

možnosti, jak lépe porozumět vzdělávacím procesům a jak je cíleně využívat k dosažení hlubšího poznání. Je to nástroj, který nejen zvyšuje kvalitu výuky, ale také podporuje dlouhodobý a systematický rozvoj vzdělávací praxe. ■

REFERENCE

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: complete edition*. Addison Wesley Longman, Inc..

Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: Cognitive Domain. New York: David McKay Company. Inc., 1956. 207 pp.

ERGO Vědecký časopis: výběr nejlepších odborných prací studentů, 2. vydání (prosinec 2024)

Vydavatel: G+SOS Rokycany servis, z.s., Mládežníků 1115, Nové Město, 337 01 Rokycany, IČO: 193 61 823

Šéfredaktor: RNDr. Pavel VLACH, Ph.D.

Redakce: Petra KRAUSOVÁ, Mgr. Monika DRECHSLEROVÁ, Mgr. Kamila BÁRTOVÁ VELKOBORSKÁ, Ph.D.

Adresa redakce: Mládežníků 1115/II, 337 01 Rokycany

Sazba: Petra Krausová

Tisk: Typos, tiskařské závody, s.r.o., Podnikatelská 1160/14, 301 00 Plzeň
Vychází 1x ročně v Rokycanech

ISBN 978-80-908971-1-3

ISSN 2788-3124

ISBN 978-80-908971-1-3

