

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**NÁVRH NAUČNÉ VYCHÁZKY OKOLO
BOLEVECKÝCH RYBNÍKŮ S VYUŽITÍM QR KÓDŮ**
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Natálie Burešová
Přírodovědná studia

Vedoucí práce: Mgr. Benediktová Lenka, Ph.D.

Plzeň 2022

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 30. června 2022

.....
vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí bakalářské práce Mgr. Lence Benediktové, PhD. za její ochotu, odbornou pomoc a cenné rady při realizaci práce.

OBSAH

Úvod	3
1 BOLEVECKÉ RYBNÍKY.....	4
1.1 HISTORIE BOLEVECKÝCH RYBNÍKŮ - ZALOŽENÍ BOLEVECKÉ RYBNIČNÍ SOUSTAVY	4
1.2 VÝZNAMNÁ DATA	4
1.3 CHOV RYB A REKREAČNÍ KOUPÁNÍ.....	5
1.4 RAŠELINA	5
1.5 GEOLOGIE - PLZEŇSKÁ KARBONSKÁ PÁNEV.....	6
1.5.1 Svrchní karbon	6
1.5.2 Sedimenty a klima	6
1.5.3 Nýřanské vrstvy	6
1.5.4 Arkózy a arkózové pískovce.....	7
1.5.5 Konkrece železitého pískovce	7
1.6 VLASTNOSTI VELKÉHO BOLEVECKÉHO RYBNÍKA	7
1.6.1 Původ vody v rybniční soustavě	7
1.6.2 Funkce velkého boleveckého rybníka	7
1.6.3 Barva vody	8
1.6.4 Jakost vody	8
1.6.5 Nebezpečí – parazité motolice	9
1.6.6 Rybí obsádka	9
1.7 PAMÁTNÝ DUB U VELKÉHO RYBNÍKA.....	10
1.7.1 Vyhlášení chráněným přírodním výtvozem.....	10
1.7.2 Popis dubu zimního a letního	10
1.7.3 Geografický výskyt.....	10
1.7.4 Geologický výskyt	11
1.8 VÝUKOVÝ AREÁL S VODNÍMI PRVKY	11
1.8.1 Doubrava	11
1.8.2 Mechárium	11
1.8.3 Vřesoviště	11
1.8.4 Vodní plochy.....	12
1.8.5 Vlhká louka	12
1.8.6 Léčivé rostliny a potok.....	12
2 MOBILNÍ TECHNOLOGIE VE VÝUCE	13
2.1 CO MOHOU OVLIVNIT MOBILNÍ TECHNOLOGIE (NEJENOM) VE VÝUCE?	13
2.2 VÝHODY VYUŽITÍ MOBILNÍCH TECHNOLOGIÍ VE VZDĚLÁVÁNÍ	14
2.3 NEVÝHODY VYUŽITÍ MOBILNÍCH TECHNOLOGIÍ	15
2.4 POUŽÍVANÉ APLIKACE	16
2.4.1 Learning Apps.....	16
2.4.2 Flippity	17
3 TVORBA HER.....	18
3.1 INSTRUKCE	18
3.2 NAUČNÉ TABULE	18
3.3 ČASOVÁ NÁROČNOST	19
3.4 VĚKOVÉ ROZMEZÍ	19
3.5 POUŽÍVANÉ ŠABLONY.....	20
3.5.1 Learning Apps: první šablona – Hledání párů	20
3.5.2 Learning Apps: druhá šablona – Kvíz s více odpověďmi	22

3.5.3	Learning Apps: třetí šablona - chcete být milionářem?	24
3.5.4	Flippity: První šablona – Virtual breakout	27
3.5.5	Flippity: Druhá šablona – Quiz Show.....	30
3.6	PŘEDSTAVENÍ QR KÓDŮ	33
3.7	METODICKÉ LISTY	34
ZÁVĚR.....		37
RESUMÉ		38
SEZNAM LITERATURY A ELEKTRONICKÝCH ZDROJŮ		39
SEZNAM OBRÁZKŮ		40
PŘÍLOHY		I

Úvod

Bolevecké rybníky patří mezi nejznámější a nejvýznamnější oblasti, ať už pro samotné obyvatele Plzně či turisty mimoplzeňské. Rybníční soustava leží na Boleveckém potoce. Je-li zima či léto, rybníky disponují velkou návštěvností, ke které přispívají cyklostezky, upravený terén, restaurace s nabídkou občerstvení či možnost rekreačního vyžití ve formě koupání. Tato oblast má však mnohem více kvalit, které uvítají hlavně pedagogičtí pracovníci, jež mohou využít prostor pro praktickou výuku svých žáků. Hlavním cílem této bakalářské práce je popsat spojení přírodních věd a digitálních technologií, přinášející zajímavou a lákavou oblast vzdělávání. Na začátku v teoretické části představíme historii Boleveckých rybníků, jeho geologii a charakteristiku. Poté bude následovat popis památného dubu na hrázi Velkého rybníka a výukového areálu s vodními prvky. Druhá kapitola se bude věnovat využití mobilních technologií ve výuce, zmiňující jeho výhody a nevýhody, dále představení později používaných aplikací, mezi které patří LearningApps.org a Flippity.Net. Třetí kapitola představuje praktickou část, která zahrnuje instrukce, seznam naučných tabulí, časovou náročnost a věkové rozmezí vztahující se k samotné naučné stezce. Nejstěžejnější je pak vytváření her, zahrnující jeho podrobný popis a jednotlivé šablony. Moderní doba jde stále ku předu a nově nabízí využití nejrůznějších informačních technologií v normálním, pracovním i školním prostředí. Svět žáků a studentů v posledních letech velice prorůstá počítačovou technikou, která se nadále jeví jako nezbytnost a velice pomocný nástroj ve výuce. Proto se tato práce bude zabývat využitím konkrétně QR kódů při sestavení naučné stezky, která povede právě zmíněnou soustavou Boleveckých rybníků. Sám rybník obývá bohatá rybí obsádka, včetně rozmanitého rostlinstva, kdy obě tyto oblasti mohou posloužit jako pestrý výukový materiál. Okolí rybníku je lemováno naučnými tabulemi, se kterými je dobrá spolupráce v momentě výuky v terénu. Stezka bude začínat u památného stromu, který svým stářím překonává hranici 400 let. Její zakončení je naplánováno u venkovní posilovny, kterou žáci určitě nepřehlédnou a v posledních chvílích vycházky ji jistě využijí.

1 BOLEVECKÉ RYBNÍKY

1.1 HISTORIE BOLEVECKÝCH RYBNÍKŮ - ZALOŽENÍ BOLEVECKÉ RYBNIČNÍ SOUSTAVY

Založení bolevecké rybniční soustavy sahá až do 15. století, kdy se městu Plzeň podařilo předstihnout budování dnes známých soustav, které lze nalézt v Polabí a v jižních Čechách. Spolu s pivovarnictvím se rybniční hospodářství stalo nejvýnosnějším odvětvím podnikání. Klíčovým datem je zde rok 1460, kdy město koupilo ves Bolevec a zahájilo budování hráze Velkého boleveckého rybníka na bývalých zemědělských pozemcích. Domněnky poukazují na výstavbu dalších rybníků, jejichž údaje o založení nejsou zachovány. Před rokem 1500 existovaly rybníky Košinář a rybník u zaniklé vsi Borek, který se patrně nacházel na levém přítoku od Třemošné, poblíž dnešního závodu Škoda Orlík. (Kolektiv autorů, 2005, str. 8)

Bolevecký rybník nebo též „Bolevák“ je součástí historicky unikátní Bolevecké rybniční soustavy a je v této soustavě se svými cca 53 ha největší. V této soustavě byl postaven jako první v řadě, tudíž patří mezi nejstarší dochované rybníky v Plzeňském kraji. Protéká jím Bolevecký potok a plocha rybníka má obdélníkový tvar. V roce 1954 byla postavena sypaná hráz a vznikla tak malá část zvaná Malý Bolevecký rybník nebo V chobotu, dle tvaru rybníka. (Bolevák, 2014)

1.2 VÝZNAMNÁ DATA

Od 15. do poloviny 17. století vznikla mezera, kdy chybějí informace, které by blíže popisovaly historii Boleveckých rybníků. V roce 1646 se na území dnešního města Třemošná nacházel rybník Velký Vorlík, nejspíš v sousedství rybníka Borku. K tomuto datu se váže i přítomnost Kamenného a Nového rybníka (dnes Nováček), dále existence Berouna, u kterého se historici domnívají, že je dnes přeměněn na Rozkopaný v areálu Arboreta Sofronka. Dalším klíčovým datem je rok 1663, kdy se začíná zmiňovat rybník šídlovský a rok 1669, označující přítomnost rybníků Volšinka, Vydymáček, Klenovec, Nad Klenovcem a Barchan. K tomuto datu se na celém Plzeňském panství nacházelo 30 rybníků. Od roku 1781 se uvádějí rybníky Senecký a Třemošenský. Bolevecké rybníky se z ať už krajinářského či technického hlediska řadí mezi unikátní pozdně gotická díla. Podle schematicnosti starších map Velký rybník nejspíš nesahal tak daleko k západu, a další menší rybníky byly zakládány zejména na hlavním toku Boleveckého potoka a na levém přítoku

z údolí Merán. Druhá polovina 80. let 18. století byla ve znamení pronájmu těchto rybníků, včetně okolních lesů, různým měšťanům. Mezi takové lesy patřil například lesní revír Zruč. Měšťanský pivovar, který se stal nájemcem v letech 1881 až 1917, měl zájem hlavně o ledování. V 80. letech 19. století měl dokonce vymezenou plochu k ledování. Ta sloužila jeho nástupcům až do roku 1987. Ledovalo se i na Třemošenském a Kamenném rybníku. (Kolektiv autorů, 2005, str. 8)

Pro těžbu ledu byla zavedena vlečka, později i pásový dopravník, ročně se těžilo až 600 vagónů, které měly vystačit pivovaru na celé léto. Vlečka fungovala do roku 1987 a dopravník do roku 1994. (Bolevák, 2014)

1.3 CHOV RYB A REKREAČNÍ KOUPÁNÍ

Podstatnou činností, která je s Boleveckými rybníky úzce spjata je chov ryb a jejich následný lov. Jako atrakce tamním obyvatelům posloužily výlovy Velkého rybníka. V roce 1929 trvalo vypouštění dlouhých šest týdnů, kdy se podařilo vylovit přes 80 q (metrických centů) kaprů a 4 q štik. Obrovskou katastrofou se po kruté zimě v též roce stalo promrznutí poloviny všech ryb. Počátek 20. století přináší rostoucí zájem o rekreační koupání. V roce 1921 se na severovýchodním písčitém břehu zřídila restaurace s názvem Ostende. Menší oddělené části rybníka, která není samostatným rybníkem, se nazývá V chobotu. Na severním břehu Šídlovského rybníka se v roce 1922 zřídila ozdravovna pro děti, které byly ohroženy tuberkulózou. Později se využívala jako zotavovna mateřských škol. V současné době se Bolevecké rybníky podstatně více využívají k rekreaci a krajinářství, přičemž hospodářské účely se postupně dostávají do pozadí. (Kolektiv autorů, 2005, str. 9)

Dno Boleveckého rybníka je písčité a pozvolně klesající. Severní a východní břeh je lemován písčitymi plážemi a lesy. (Bolevák, 2014)

Co se týče jakosti vody, hodnotí se jako poměrně dobrá a přijatelná pro koupání díky relativně čistému přítoku, extenzivnímu způsobu hospodaření a převážně zalesněnému povodí. (Kolektiv autorů, 2005, str. 9)

1.4 RAŠELINA

Na dně Velkého rybníka v oblasti zhruba mezi Ostende a Jachtklubem je pod 30–60 cm vrstvou rybníčních usazenin výborně zachovalá vrstva rašeliny z doby před napuštěním rybníka, tedy před polovinou 15. století. Velký rybník byl totiž zřízen na podmáčených

kyselých lukách. Vrstva rašeliny je cenným archivem, jenž v podobě pylových zrn ukrývá informace o tom, jak v té době celá oblast vypadala a jak se zde hospodařilo. (Duras, 2010)

1.5 GEOLOGIE - PLZEŇSKÁ KARBONSKÁ PÁNEV

1.5.1 SVRCHNÍ KARBON

Geologické období svrchního (mladšího) karbonu je charakteristické rozsáhlými močály, v nichž vznikala četná ložiska černého uhlí. Tvořila se v tektonicky založených kontinentálních pánvích nebo brázdách mezi hřbety hercynského (variského) horstva, které vystupovalo ze Rheického oceánu. Tento starý oceán tak při kolizi kontinentů Gondwany a Eurameriky postupně zanikal, až vznikl později v permském období jediný kontinent Pangea s Centrálním pangejským pohořím. (Hájek, Zýval, 2006)

1.5.2 SEDIMENTY A KLIMA

Sedimenty, které zaplňovaly kontinentální pánve a brázdy pocházely z rozrušených hornin vrásnění hercynského pohoří. Klima bylo tehdy ve střední Evropě tropické (vlhké a teplé), protože plzeňská pánev ležela před 380–300 miliony let na ostrovním oblouku těsně jižně od rovníku. V těchto tropických podmínkách vznikaly také četné kúry zvětrávání, které daly v plzeňské pánvi základ ložiskům kaolínu. Na jižním pólu se však tehdy nacházelo rozsáhlé zalednění dosahující nejdále až na 35° jižní šířky. Tato velká doba ledová byla nejrozšířenější před 315–305 miliony let a trvala po celé období karbonu až do následujícího permského období – skončila až mezi 270–255 miliony let (trvala tedy celkem až 70 milionů let). Tropické a chladné mírné pásmo tehdy odděloval úzký aridní (pouštní) pás. (Hájek, Zýval, 2006)

1.5.3 NÝŘANSKÉ VRSTVY

Tyto horniny leží s přerušением sedimentace na podložních radnických vrstvách (společně tvoří kladenské souvrství středočeského karbonu). Mají výraznou cyklickou stavbu s mohutnými polohami arkóz a jsou z největší části říčního původu. Při patě vrstev se nachází tzv. komborský obzor nebo mirošovské slepence, obsahují též četné proplástky černého uhlí patřící k několika souslojím (touškovské, nýřanské, chotíkovské a nevřeňské). Místy se v profilu vyskytují též horniny sopečného původu (vulkanogenní). Mocnost je od 17 m (Manětínsko) až po 454 m (Kladensko). (Hájek, Zýval, 2006)

1.5.4 ARKÓZY A ARKÓZOVÉ PÍSKOVCE

Tyto horniny, odkryté zde ve svahu, obsahují více než 25 % živců a nestabilních úlomků původních hornin, které byly rozrušeny a mechanicky přemístěny do vodního prostředí. Vznikly tedy usazením v říčním a jezerním prostředí jako přívalové, říční, deltové a jezerní sedimenty. (Hájek, Zýval, 2006)

- 1) Blokový (kvádrový) pískovec okrových barev je masivní, hrubozrnný a vznikl v období zrychleného přínosu rozrušeného horninového materiálu (Hájek, Zýval, 2006)
- 2) Vrstevnatý pískovec našedlých barev je středně až jemnozrnný a reprezentuje naopak období sníženého přínosu zvětralin. (Hájek, Zýval, 2006)

1.5.5 KONKRECE ŽELEZITÉHO PÍSKOVCE

Jedná se o kulovité těleso vzniklé v sedimentu po jeho usazení a lišící se od něho podstatně svým složením. Mívá také ostrou hranici nebo i reakční lem. Vzniká buď v sedimentu při jeho zpevňování (diagenézi), anebo ve zpevněné hornině při zvětrávání. Podnětem ke vzniku konkréci bývají v pískovci určité nesourodosti, jako např. přítomnost organického zbytku, který pak tvoří jádro konkréce. V procesu zpevňování arkóz se železo začalo z hornin obklopujících jádro stahovat do jeho okolí až vznikl tzv. konkréční porfyroblast. Při větším množství konkréci získává hornina konkréční texturu. (Hájek, Zýval, 2006)

1.6 VLASTNOSTI VELKÉHO BOLEVECKÉHO RYBNÍKA

1.6.1 PŮVOD VODY V RYBNIČNÍ SOUSTAVĚ

Bolevecký potok, páteř oblasti Boleveckých rybníků, pramení pod Malým Krkavcem v nadmořské výšce 400 m. Po šesti kilometrech ústí do Berounky v nadmořské výšce 301 m. Jeho vodnost není velká, průtok je pouze přibližně 4 l/s. Soustava představuje z technického i krajinářského hlediska unikátní pozdně gotické dílo. (Kolektiv autorů, 2002, str. 25)

1.6.2 FUNKCE VELKÉHO BOLEVECKÉHO RYBNÍKA

Rybník byl dříve určen současně k rekreaci a sportovnímu rybolovu. Vypuštěn a loven nebyl od roku 1963. V posledních letech je hlavní funkce rekreační. Zároveň je rybník

lokalitou s vysokou přírodní hodnotou – pravidelně tu loví například orlovec říční, prokázán byl výskyt raka říčního. (Duras, 2010)

1.6.3 BARVA VODY

Velký rybník a Chobot se podstatně liší barvou vody. Zatímco Chobot má vodu hnědou, Velký rybník modrou tedy bezbarvou. Příčinou je, že Chobot má více živin – a těch využívají mikroskopické řasy rozsivky, které mají hnědou barvu. Ve Velkém rybníce se rozsivkám nedaří, jednak je chudý živinami a jednak je zde ve vodě nedostatek křemíku, bez něhož rozsivky nemohou budovat své schránky. (Duras, 2010)

1.6.4 JAKOST VODY

Povodí Boleveckého potoka se vyznačuje 90% zalesněním, žádným zemědělstvím, prakticky chybí zdroje znečištění. Proto je pro celou soustavu Boleveckých rybníků příznačná přirozeně velmi dobrá jakost vody. Nízký obsah živin nedovoluje masový rozvoj řas a sinic, a tak je většina rybníků cennými lokalitami pro koupání. Zcela samostatným životem si žije Kamenný rybník s vodou bohatou huminovými látkami, které způsobují její hnědé zbarvení. (Kolektiv autorů, 2005, str. 11)

Rybí obsádka zlepšuje dostupnost živin, především fosforu, pro řasy a sinice, čímž podporuje jejich růst. V příliš hustě nasazeném rybníce také ryby (kapři) hladově ryjí ve dně, čímž způsobují zákal, který snižuje atraktivitu vody ke koupání. (Kolektiv autorů, 2005, str. 11)

Pro rekreačně nejdůležitější Velký Bolevecký rybník je, zvláště v posledních letech, typický výskyt hygienických rizikových sinic v míře, která ohrožuje využití lokality ke koupání. Nepříjemný výskyt sinic ve Velkém Boleveckém rybníce je umožněn mírně zvýšenou dostupností klíčové živiny, fosforu. Hlavní příčinou je jednak uvolňování fosforu z bahna na dně a jednak příliš hustá rybí obsádka. (Kolektiv autorů, 2005, str. 12)

Fosfor je z usazenin rybníka uvolňován jedině v případě, kdy je v blízkosti dna vyčerpán všechn rozpuštěný kyslík. Taková situace nastává pouze během léta a jen v hlubších partiích rybníka, přibližně v hloubkách 2,5 m a vyšších (maximální hloubka je cca 5,5 m). Lze říci, že zhruba polovina dna rybníka je z hlediska uvolňování fosforu riziková mírně, asi jedna desetina je riziková středně a pouze asi 1,4 ha plochy dna (z celkových 43,3 ha) je riziková silně. (Kolektiv autorů, 2005, str. 12)

Sinicovým vodním květům lze zabránit jedině tím, že se jim odebere fosfor. Látky na bázi hliníku ho pevně vážou v sedimentech. Po jejich aplikaci se voda vyčeří. Na dně je vidět sraženina hydroxidu hlinitého, kterou vodní organismy zapracují do bahna. (Duras, 2013)

Ponořené vodní rostliny mají mnohonásobný přínos pro čistou průzračnou vodu. Na vegetaci jsou přisedlé různé organismy, které filtrují – získávají tak potravu a zároveň vodu čistí. Přisedlé mikroskopické řasy se také podílejí na čištění vody. (Duras, 2013)

1.6.5 NEBEZPEČÍ – PARAZITÉ MOTOLICE

Velký bolevecký rybník je domovem pro mnoho druhů vodních ptáků, zejména kachny a labutě. Ti často hostí parazity motolice (rod *Trichobilharzia*). (Duras, 2010) Ve vodě se z nich líhnou mikroskopické larvičky napadající plže. (Duras, 2014) Jedno z vývojových stádií motolice kachní, tzv. cercarie napadá i člověka. Přestože v lidské kůži cercarie zahyne, postiženému se v místě průniku do pokožky vytvoří poměrně velký a velmi svědivý pupínek, který vymizí až asi po 2 týdnech. (Duras, 2010)

1.6.6 RYBÍ OBSÁDKA

Rybí obsádka Velkého Boleveckého rybníka je tvořena obrovským množstvím drobných ryb: plotice, okoun, perlín, cejn, v celkové biomase 50–60 tun. Zdánlivě dominantní kapr tvoří ve skutečnosti pouze asi desetinu tohoto množství. Dravci, především silná populace candáta, nedokážou početnost „plevelných“ ryb omezit. Navíc se sem, jakožto do koncového rybníka celé soustavy, pravidelně dostávají hromadně drobné plotice a okouni při výlovech Košináře. Ve Velkém Boleveckém rybníce se vyskytuje také býložravý amur, který nedovoluje růst ponořených nebo vzplývajících rostlin. (Kolektiv autorů, 2005, str. 12)

Rybí obsádka je nesmírně důležitým činitelem, který dokáže zaktivovat zásoby fosforu v celém ekosystému. Využívají k tomu zejména svou trávicí soustavu: polykají fosfor vázaný do planktonu, larev vodního hmyzu, vodních rostlin i do povrchové vrstvy bahna a vylučují fosfor ve formě, která je okamžitě využitelná k růstu sinic. Hustá rybí obsádka sama o sobě zabezpečí takový rozvoj sinic, že značně zhorší podmínky pro rekreaci u vody. Proto bylo sérií opatření (síťové odlovy, odstraňování jiker, elektrolov ve tření) odloveno cca 80–90 % vší biomasy nežádoucích druhů ryb, zejména plotic a cejna, částečně i okouna. Rybí obsádka byla stabilizována dosazením candáta, štiky, sumce a bolena, tedy dravců, kteří zvládnou odčerpávat každoroční přírůstek ostatních druhů ryb. Tím byl koloběh fosforu

výrazně zpomalen a jeho dostupnost pro sinice byla zásadně omezena. (Kolektiv autorů, 2010, str. 23)

1.7 PAMÁTNÝ DUB U VELKÉHO RYBNÍKA

1.7.1 VYHLÁŠENÍ CHRÁNĚNÝM PŘÍRODNÍM VÝTVOREM

Památný dub, jakožto symbol začátku naučné stezky, patří mezi tři duby letní, které jsou vyhlášené chráněným přírodním výtvozem Duby u velkého rybníka. K jeho označení došlo dne 22. září 1987 podle § 2 odst. 3 zákona 40/1956 Sb. Dle současné legislativy (zákon 114/1992 Sb.) se jedná o památné stromy. Dub na hrázi Boleveckého rybníka nejspíš pochází z období založení hráze. V minulosti byl jeden ze dvou kmenů zničen ohněm. (Janský, 2007)

Životaschopné duté torzo stromu je pečlivě ošetřeno. Odumřelý kmen nebyl odstraněn a díky citlivé konzervaci pahýlu dnes strom připomíná živý samorost. Patří mezi nejsilnější duby v kraji. (Michálek, 2006, str. 35)

1.7.2 POPIS DUBU ZIMNÍHO A LETNÍHO

Dub (*Quercus*) se vyznačuje nepravidelnou korunou a silnými křivolakými větvemi. Barva mladé borky je stříbřitě šedá až nahnědlá, lesklá, později hrubě rozpukaná a brázditá, hnědo až černošedá. Kořenový systém sahá do hloubky a dobře kotví. Pro naše území je typický hojný růst dvou domácích druhů, mezi které patří dub letní – křemelák a dub zimní – drnák. V době vegetace je nejdůležitějším determinačním znakem rozdíl ve tvaru listu a plodů. Dub letní disponuje listy, které jsou krátce řapíkaté až přisedlé na bázi se zřetelným srdčitě ouškatým zaoblením a žaludy na 5–7 cm dlouhé stopce. Dub zimní má listy dlouze řapíkaté, na bázi výrazně zúžené až klínovité, žaludy vzrůstají přisedlé v páždí nebo je stopka jen velmi krátká. Důležitým rozdílem těchto dvou druhů je také areál jejich rozšíření. (Janský, 2007)

1.7.3 GEOGRAFICKÝ VÝSKYT

Oba druhy dubů se vyskytují téměř v celé Evropě, na východ po Ural a Kavkaz, na sever do Norska po 63. stupeň severní šířky. Chybí v jižní polovině Pyrenejského poloostrova, na Sicílii, v Řecku, Turecku. Za příznivých podmínek se dub dožívá věku několika set let. (Janský, 2007)

1.7.4 GEOLOGICKÝ VÝSKYT

Dub letní roste nejlépe na půdách minerálně bohatých, těžších, humózních, čerstvě vlhkých až zaplavovaných v nížinných lužních společenstvech a nízkých pahorkatinných doubravách. Dub letní je poněkud teplomilnější než dub zimní. Často lze vidět staré výsadby na hrázích rybníků. Dub zimní roste hlavně kyselých horninách, propustných, čerstvě vlhkých až suchých půdách, často i na velmi minerálně chudých substrátech. Setkáme se s ním spíše ve vyšších až podhorských polohách. V přírodě se vyskytují i přirození kříženci obou druhů. Dub zimní i letní jsou významnou dřevinou plzeňských městských lesů, jejich zastoupení v dřevinné skladbě je 13 %. Jejich kůra se využívá pro vysoký obsah tříslovin jako technická surovina. Dřevo dubu je velmi tvrdé, těžké a houževnaté a dobře se zpracovává. Duby byly pro svou dlouhověkost a mnohostranný užitek uctívány již od nepaměti a dnes jsou často památnými stromy. (Janský, 2007)

1.8 VÝUKOVÝ AREÁL S VODNÍMI PRVKY

Součástí blízkého okolí Boleveckého rybníka je také výukový areál s vodními prvky na hrázi Velkého Boleveckého rybníka, který byl vybudován v roce 2015. Zahrnuje modelaci ekosystémů Bolevecké rybníční soustavy, osídlený rostlinnými i živočišnými druhy vyskytujícími se v reálných biotopech. (Chocholoušková, 2015)

1.8.1 DOUBRAVA

Doubrava je první částí výukového areálu. Obsahuje duby pod hrází rybníka s podrostem lipnice hajní (*Poa nemoralis*), skřípiny lesní (*Scirpus sylvaticus*), kopytníku evropského (*Asarum europaeum*), aj. V opadaném listí přezimují slepýši a řada dalších živočichů. (Chocholoušková, 2015)

1.8.2 MECHÁRIUM

Za Doubravou následuje Mechárium představující běžné druhy mechů, a to ploník ztenčený (*Polytrichum formosum*), rokyt cypřišový (*Hypnum cupressiforme*) aj. Další částí je rašeliniště zahrnující rašeliníky (*Sphagnum*), suchopýry (*Eriophorum*) a různé druhy brusnic (*Vaccinium*), apod. (Chocholoušková, 2015)

1.8.3 VŘESOVISŤE

Vřesoviště je osázené podle vřesoviště, které se vyskytuje za Kamenným rybníkem s druhy jako jsou vřes obecný (*Calluna vulgaris*), rozrazil lékařský (*veronica officinalis*), aj. (Chocholoušková, 2015)

1.8.4 VODNÍ PLOCHY

Vodní plochy simulují rybníky osídlené makrofytní flórou: stolístek klasnatý (*Myriophyllum spicatum*), lakušník štítnatý (*Batrachium peltatum*), šípatka střelolistá (*Sagittaria sagittifolia*), vodní mor americký (*Elodea nutalii*), hvězdoš (*Callitriche*), ale i masožravá bublinatka jižní (*Utricularia australis*) aj. Litorály a břehy jsou porostlé mokřadními druhy: Kosatec sibiřský a kosatec žlutý (*Iris sibirica* a *I. Pseudacorus*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), ostřice (*Carex*), sítiny (*Juncus*), aj. V rybníčcích žijí žáby, čolci, raci, vodní měkkýši a spousta vodního hmyzu. (Chocholoušková, 2015)

1.8.5 VLHKÁ LOUKA

Vlhká louka hostí druhy jako upolín nejvyšší (*Trolius altissimus*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), kakost bahenní (*Geranium palustre*), aj. (Chocholoušková, 2015)

1.8.6 LÉČIVÉ ROSTLINY A POTOK

Součástí expozice jsou i léčivé rostliny Boleveckých rybníků. Součástí výukového areálu je také potok s porosty mechů, kapradin a mokřadních druhů, jako např. pryskyřník plamének (*Ranunculus flammula*). (Chocholoušková, 2015)

2 MOBILNÍ TECHNOLOGIE VE VÝUCE

Pro učení s podporou mobilních technologií (zejména mobilních technologií a tabletů) se u nás i ve světě používá termín mobile learning (či m – learning), který můžeme volně přeložit jako učení s podporou mobilních technologií. Stručné definice charakterizují mobile learning jako jakoukoli podobu či formu učení, které probíhá prostřednictvím mobilních zařízení nebo s jejich pomocí. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 21)

2.1 CO MOHOU OVLIVNIT MOBILNÍ TECHNOLOGIE (NEJENOM) VE VÝUCE?

Potenciál mobilních technologií ve vzdělávání je poměrně velký. Technologie mohou ovlivnit:

Personalizace učení – personalizace nejenom vlastního zařízení, ale i jeho využití při učení a výuce, s tím souvisí i větší orientace výuky na žáka a jeho zodpovědnost za vlastní učení, personalizovat si svoje zařízení může taky učitel při vlastním vzdělávání i pro svoji výuku. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 22)

Zvýšení angažovanosti studentů – současně se tak zabrání neúspěchu v učení. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 22)

Rozšíření i zvýšení participace studentů – a to v různých učebních aktivitách (to může být podpořeno právě mobilitou zařízení (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 22)

Hodnocení a zpětnou vazbu – automatická zpětná vazba poskytována výukovou aplikací, ale i zpětná vazba od učitele, která může být okamžitě přístupná. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 22)

Spokojenost studentů – tento aspekt může souviset se zmíněnou personalizací, ale také s větší angažovaností studentů apod. spokojenost může zabránit mnoha frustracím, ale může být i východiskem k pozitivnímu vztahu k učení. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 22)

Zvyšování digitální gramotnosti – využíváním mobilních technologií v různých učebních činnostech, při různých úkolech narůstá i míra osvojení nových vědomostí, dovedností či různých gramotností. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 22)

Efektivitu výuky na úrovni jedince, třídy a školy (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 22)

Změnu či redefinování kurikula – jak v obsahu, tak v metodách výuky. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 22)

Redukování nákladů – udělat více s menší námahou. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 22)

Pomoc zaměstnatelnosti – schopnost efektivně využívat různé technologie k vlastnímu učení i k řešení problémů je stále důležitější pro uplatnění na pracovním trhu nebo i v dalším studiu či celoživotním učení. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 22)

2.2 VÝHODY VYUŽITÍ MOBILNÍCH TECHNOLOGIÍ VE VZDĚLÁVÁNÍ

Implementace mobilních technologií závisí z velké části na mnoha individuálních faktorech, jako je např. věk žáků či studentů, stupeň školy nebo jejich zaměření, zkušenosti učitele i žáků, vybavení dané instituce, cíle a obsah výuky a mnoho další. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 23)

Velká část mladých lidí vlastní nějaké mobilní zařízení (mobil nebo tablet), umí ho používat, může si zařízení různě personalizovat. Není tedy nutné učit žáky příliš dlouho a složitě zařízení ovládat. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 23)

Mohou také zprostředkovat jednoduché zdroje učení žákům (od drobných aplikací či programů obsahujících základní informace až po složitější databáze či odborné zdroje poznatků apod.) (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 23)

Mobilní technologie se mohou stát prostředkem k osvojení si různých typů znalostí a dovedností (od konkrétních k vysoce abstraktním, od jednoduchých k složitým/komplexním). Podporují aktivní učení a učení orientované na studenta. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 23)

Umožňují spoluvytvářet a současně se stát součástí nového prostředí k učení, v němž se prolíná fyzický a virtuální svět. Napomáhají v přístupu k učení hendikepovaným studentům. Je možná prakticky „bezprostřední“ komunikace, tedy kdykoliv a kdekoliv je to potřeba (včetně sdílení dat), není nutné odcházet ke stolnímu počítači. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 23)

Umožňují přístup k učení (případně spolupráci) těm žákům, kteří jsou od sebe prostorově odděleni nebo se nacházejí v jiných (učebních) situacích. Je možná

„kontextualizace učení“, tedy řešit problém přímo v reálném prostředí, a přitom zůstat v kontaktu se spolužáky i učitelem (např. prostřednictvím globálního polohovacího systému lze určit polohu fotky či zkoumaného jevu, zaznamenat i další údaje). (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 23)

Umožňují nahrávání dat i záznam procesů učení, ale i jiných typů dat (např. rozhovor s pamětníkem u něho doma, včetně pořízení fotografií). Také poskytují možnost učení kdekoliv a kdekoliv (nezávislost na kabelech i na školní třídě nebo budově). Mizí pomyslné bariéry mezi učením v rodinném (obecně mimoškolním) a školním prostředí či prostředí vrstevnických skupin, případně učením ve virtuálním prostředí. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 23)

Mobilní technologie představují nástroj k organizaci času i úkolů (prostřednictvím připomínek, online kalendáře apod.) Také jsou součástí mnoha každodenních aktivit člověka (nejsou tedy co do velikosti nijak neobvyklé) a umožňují využívat tzv. mrtvý čas k učení, např. na cestách nebo pokud stojíme ve frontě). (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 24)

2.3 NEVÝHODY VYUŽITÍ MOBILNÍCH TECHNOLOGIÍ

Každý uživatel (ať už učitel nebo žák) bude vnímat jako důležité jiné nevýhody, protože jde z velké části o individuální záležitost. Přesto je možná najít několik obecných potenciálních nevýhod. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 24)

Mezi nevýhody lze zařadit omezenou velikost paměti některých zařízení, nedostatečnou kapacitu baterie, a tím relativně krátkou dobu používání zařízení (nebo nutnost častého dobíjení). Mobilní zařízení nejsou většinou tak robustní a odolná jako tradiční počítače – mohou být náchylná k poruchám či rozbití. Málo výkonný hardware či nedostatečná konektivita (málo výkonná anténa apod.) mohou způsobovat výpadky signálu (jak u telefonu, tak třeba u Wi-Fi). V případě velkého množství uživatelů a málo výkonné školní bezdrátové sítě může dojít k výpadkům připojení (následně i ztrátě dat). Neadekvátní příprava učebních aktivit spolu s podporou mobilních zařízení či duplikování aktivit, které je možné lépe realizovat s jinými technologiemi nebo bez těchto zařízení. Mezi nevýhody může patřit využívání mobilních zařízení jako hračky ve výuce bez jasného didaktického cíle, což může vést k domněnce, že tato zařízení jsou ve výuce k ničemu. Mobilní zařízení mohou

být poměrně snadno zneužívána k šikaně, ať už učitelů či žáků, případně k jejich zesměšňování (tajné nahrávky umístěné na internet apod.) (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 24)

Jak výhody, tak i nevýhody využívání mobilních technologií se vztahují vždy k samostatnému zařízení, ale také (a možná zejména) k jeho využívání, a to nejenom ve výuce. Tyto dvě věci by se neměly zaměňovat, protože to může být zdrojem mnoha nedorozumění a současně příčinou negativního náhledu na technologie. Vždy by se měly zvažovat meze a možnosti technologie či zařízení. Také by se mělo zvážit využívání nebo nevyužívání či dokonce zneužívání uživatelem. (Neumajer, Rohlíková, Zounek, 2015, str. 24 a 25)

2.4 POUŽÍVANÉ APLIKACE

2.4.1 LEARNING APPS

LearningApps.org je vzdělávací portál umožňující interaktivní procvičení teoretických znalostí. Nabízí nespočet šablon, podle kterých je možné pro žáky vytvořit hry jako jsou hledání párů, rozřazování do skupin, jednoduchá řazení, kvíz s více odpověďmi, chcete být milionářem, tajenka, pexeso, šibenice a další. Dostupnost je celkem ve 22 jazycích včetně češtiny. Takové hry je možné zařadit do jakékoliv výuky. Aplikace je srozumitelně a jednoduše členěná, k dispozici jsou také modelové ukázky, podle kterých je pedagog schopný lehce a rychle vytvořit konkrétní hru. V každé hře se otázky mohou opakovat, doporučeno je tedy použít pouze jednu šablonu. (zdroj: LearningApps.org)

Aplikace Learning Apps spadá mezi tzv. prázdné aplikace (blank apps). To znamená, že není navázána na žádný předmět, ani není připravena pro určitou věkovou kategorii žáků a studentů. Vlastním vzdělávacím obsahem ji plní učitel, a vytvořené materiály tedy může přizpůsobit cílové skupině. Dá se říci, že aplikace je využitelná napříč všemi ročníky základní školy. Aplikace se nachází na adrese www.learningapps.org, a učitel, který ji chce využívat, musí vyplnit bezplatnou registraci. (Benediktová, 2020, str. 39)

Pedagog si může nastavit název dané aplikace, vložit popis k úlohám, a také sepsat krátký úvod. Je mu také umožněno rozřadit otázky buď náhodně nebo podle výše uvedeného pořadí. Vyhodnocení výsledků lze nastavit jednak na samotném konci, kdy i při špatné odpovědi přejde kvíz automaticky na další otázku, tak i hned po zodpovězení

konkrétní otázky. Na pozadí šablony lze přidat obrázek z různých zdrojů, jakou jsou například Pixabay, Wikipedie, internetová adresa obrázku či vlastní fotografie. Nechybí ani zpětná vazba a nápověda. Učitel si může na vyučovací hodinu připravit kolekci těchto her. Pod každou vytvořenou hrou je možnost si vygenerovat QR kód. (zdroj: LearninApps.org)

2.4.2 FLIPPITY

Další představovanou internetovou aplikací je Flippity.net. Stejně jako LearningApps.org obsahuje obrovské množství her, se kterými lze pracovat ve kterékoliv výuce. Na rozdíl od první aplikace je Flippity pouze v anglickém jazyce a na první pohled působí složitěji. Také samotné hry jsou zcela odlišně postavené, a tak je možné tyto dvě platformy při výkladu kombinovat. „Flashcards“ (Kartičky), „Quiz Show“ (Kvíz), „Random Name Picker“ (Náhodný výběr jmen), „Snowman“ (Sněhulák), „Virtual Breakout“ (Virtuální útěk), „Board Game“ (Desková hra), „Word Scramble“ (Slovní tahanice), „Timeline“ (Časová osa), „Crossword Puzzle“ (Křížovka), „Bingo“, „Spelling Words“ (Hláskování slov), to je výčet několika her, které lze v aplikaci najít a použít. Flippity taktéž ukazuje, jak může hra vypadat (označení „Demo“) a zároveň poskytuje instrukce, podle kterých lze hru vytvořit (označení „Instructions“). Aplikace spolupracuje s Dokumenty Google, a tak je pro pedagogy nutné mít pro využití Flippity vytvořen Google účet. Žáci tento účet nepotřebují. (zdroj: Flippity.Net)

3 TVORBA HER

Tato bakalářská práce má za cíl představit návrh naučné vycházky, která může pomoci pedagogům s praktickou a interaktivní výukou. Vycházka je plná přírodovědných oblastí, zejména pak fauny a flóry, nabízející edukativní prvky, které jsou dále aplikovatelné v teoretické výuce. Celá se uskutečňuje na čerstvém vzduchu a v přírodě. Každý žák bude vybaven papírem a tužkou. Alespoň učitel musí vlastnit chytrý telefon s připojením k internetu. Po celou dobu stezky jsou využívány QR kódy a aplikace s ním spojené, které slouží jako pomocný nástroj při výuce. Jako začátek cesty je naplánován záchytný bod ve formě památného stromu stojícího na hrázi rybníka.

3.1 INSTRUKCE

Žáci se zde sejdou a začínají plnit nejrůznější úkoly. Takové úkoly budou mít charakter písemný nebo mluvený. Lze je splnit individuálně či ve skupinách. Cílem je propojit svět přírodopisu se světem informačních technologií, rozvinout u dětí schopnost s nimi pracovat, učit se z nich, procvičit a zopakovat již nabyté znalosti a v neposlední řadě také vést žáky ať už k samostatnosti při řešení úkolů či kooperaci s jeho vrstevníky. Na konci stezky lze sestavit pořadí a odměnit žáky odměnami různého charakteru, od medailí až po sladkosti. QR kódy potřebné ke všem hrám je možné si vygenerovat přímo v aplikaci či na www.QRgenerator.cz. Všechny QR kódy, které jsou součástí přílohy jsou vygenerované přímo v prostředí aplikací.

3.2 NAUČNÉ TABULE

Žáci budou čerpat primárně z 6 naučných tabulí, které jsou rozmístěny v průběhu celé stezky. Patří mezi ně „Dub u Velkého rybníka“, „Výukový areál s vodními prvky na hrázi Velkého Boleveckého rybníka“, „Projekt zlepšení kvality vody v Boleveckém rybníce 1“, „Plzeňská karbonská pánev“, „Projekt zlepšení kvality vody v Boleveckém rybníce 2“ a „Velký Bolevecký rybník“. U každé tabule je možné doplňovat informace, ať už konkrétní k dané tabuli či nikoliv. Mezi jednu z posledních částí patří informační tabule o Ostende, která nese cenné informace v rámci biologie, avšak žáci si ji mohou sami přečíst, dále mohou diskutovat o právě proběhlé vycházce., Také je zde prostor pro ověření znalostí žáků, co si pamatují, co se jim líbilo či nelíbilo, jak se jim pracovalo s ostatními žáky apod.

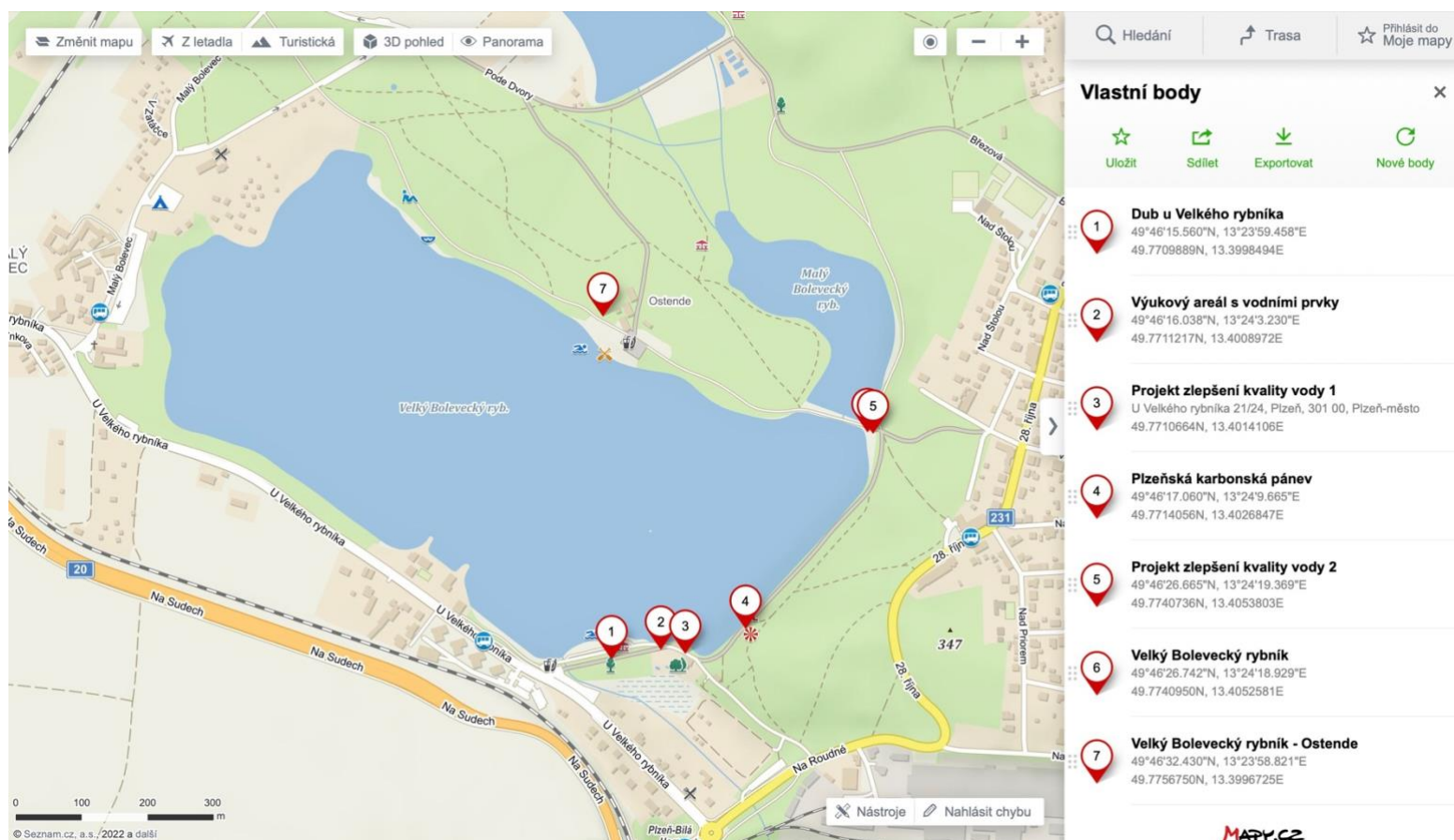
Též se zde nachází poslední QR kód vztahující se na předposlední tabuli „Velký Bolevecký rybník“.

3.3 ČASOVÁ NÁROČNOST

Naučnou stezku je možné splnit do dvou hodin. Čas, který žáci využijí ke vzdělávání se u Boleveckých rybníků odvíjí od času stráveného u každé naučné tabule, který je vždy značně individuální. Jelikož jsou otázky, které jsou vázané ke konkrétní tabuli, pokládány až u tabule následující, může se stát, že se žáci budou muset ke konkrétní tabuli vrátit zpátky. Tím se čas na hrázi Bolevecké rybníční soustavy může prodloužit.

3.4 VĚKOVÉ ROZMEZÍ

Stezka je primárně určena žákům 6. – 7. třídy. Jak naučné tabule, tak i otázky jsou uzpůsobené žákům 2. stupně.



Obrázek 1: Vyznačené body naučných tabulí (zdroj: vlastní)

3.5 POUŽÍVANÉ ŠABLONY

3.5.1 LEARNING APPS: PRVNÍ ŠABLONA – HLEDÁNÍ PÁRŮ

Prvním stanovištěm naučné vycházky je „Památný dub u Velkého rybníka“. Zde je dobré začít úplným základem, a to krátkým výkladem o historii Boleveckých rybníků. Kdy jako podklad k výkladu může posloužit výtah z teoretické části této bakalářské práce. Schéma první zastávky je následující: Učitel provede výklad o historii rybníku, žáci si přitom dělají poznámky. Poté se rozdělí do skupin a spolupracují na vyřešení hry, kterou si naskenovali z přiloženého QR kódu. Dále se začíná spolupracovat s naučnou tabulí, kdy pedagog nechá žáky, aby si ji přečetli a poté sám vyzdvihuje stěžejní fakta, ze kterých si děti opět dělají poznámky a přesouvají se k dalšímu stanovišti. QR kód na památný dub se tedy nachází až u další tabule, aby nad tím žáci museli přemýšlet a nestačilo jim pouze opsat věci z tabulí. Takový model se opakuje na každém dalším stanovišti, kdy žáci vždy odpovídají na otázky z minulého stanoviště a pak až řeší přítomnou tabuli. Tématem první hry je tedy historie Boleveckých rybníků obsahující páry, jako je budování hráze Boleveckého rybníka a rok 1460, dále první zmínky o Šídllovském rybníce v roce 1663, měšťanský pivovar a jeho zájem o ledování a výlov 80 q kaprů a 4 q štik.

Druhým stanovištěm je „Výukový areál s vodními prvky na hrázi Velkého Boleveckého rybníka“. Na tomto stanovišti by se v rámci první šablony nacházel QR kód obsahující páry na minulém stanovišti, kterým je památný dub. Zde by se spojovaly názvy zimního a letního dubu, tedy drnák a křemelák, velmi krátká stopka u dubu zimního a 5–7 cm dlouhá u dubu letního a výskyty obou dubu v rámci půdy.

Třetím stanovištěm, kde je možné využít párování je u tabule s názvem Projekt zlepšení kvality vody v boleveckém rybníce. Na tomto místě by děti řešily hru zabývající se otázkami výukového areálu s vodními prvky. Hra obsahuje 6 párů z každé oblasti ve vodním areálu, to znamená přiřazování buď rostlin nebo zvířat k jednomu místu. K Doubravě by se přiřadil slepýš skrývající se v opadaném listí, k rašeliništi suchopýr, k vřesovišti vřes obecný, k vlhké louce kakost bahenní, k mecháriu ploník ztenčený a k vodním plochám kosatec žlutý.

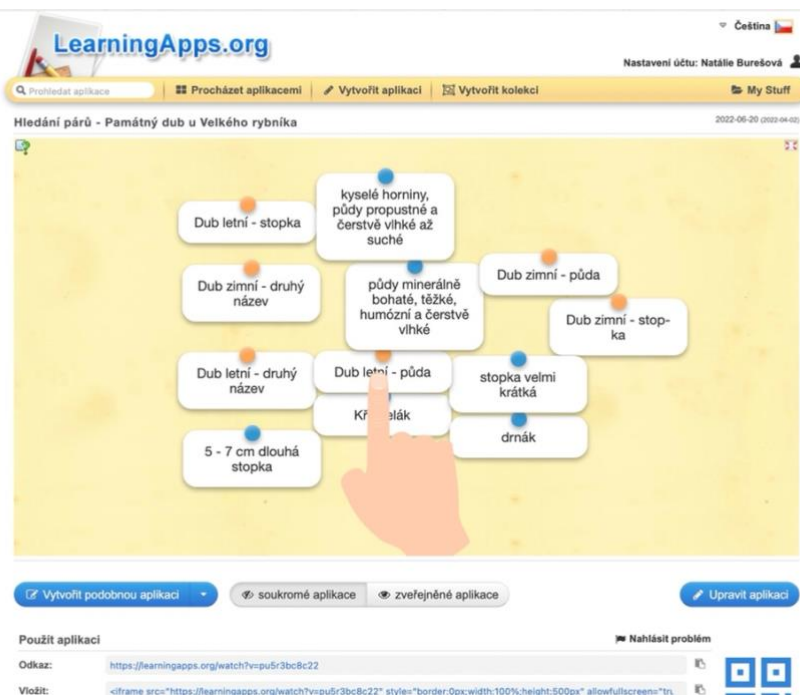
Čtvrté stanoviště s názvem „Plzeňská karbonská pánev“ nese páry vztahující se k Projektu zlepšení kvality vody v boleveckém rybníce. Zahrnuje regulaci rybí obsádky

pomocí dravých ryb, využití odstraněné biomasy na zlepšení kvality půd v lesích, využití fosforu sinicemi a čištění vody ponořenými vodními rostlinami.

QR kód na pátém stanovišti obsahuje hru týkající se plzeňské karbonské pánve. Mezi spojované páry patří vznik ložisek černého uhlí v karbonu, masivní, hrubozrnný blokový pískovec okrových barev, středně až jemnozrnný vrstevnatý pískovec našedlých barev a obsah živců a nestabilních úlomků původních hornin v arkózách a arkózových pískovcích.

Šesté a zároveň předposlední stanoviště, kde se děti mohou dozvědět něco nového v rámci biologie, řeší charakteristiku celého komplexu Boleváku, a to konkrétně Chobotu a Velkého rybníka. QR kód se ale věnuje spojování slov, která zazněly u tabule předchozí, to znamená, motolice kachní a cercárie – vývojové stádium, invazivní rostlina a vodní mor americký, labuť a cercárie – hostitel, vyžínací loď a harvester a plži a mikroskopické larvičky – hostitel.

Následující tabule již hovoří pouze o nedávno zmíněném Ostende. Zde nelze nalézt fakta, která by pomohla v hodinách biologie, proto je vhodné tohle stanoviště využít ke shrnutí všech poznatků a pocitů. Součástí je však QR kód obsahující spojování z předchozího místa. Velký rybník má na rozdíl od Chobotu modrou barvu. Chobot ji má hnědou díky rozsivkám, které využívají více živin. Ve Velkém rybníce tolik živin není, tím pádem je populace rozsivek podstatně menší.



Obrázek 3: Hledání párů – Památný dub u Velkého rybníka (zdroj: vlastní)

3.5.2 LEARNING APPS: DRUHÁ ŠABLONA – KVÍZ S VÍCE ODPOVĚĐMI

Druhá šablona pracuje s hrou, která může být pro děti o něco náročnější než hra předchozí. Základem je jakákoliv otázka, ke které je možné říct více faktů. Princip multiplechoice nabízí větší rozmanitost odpovědí, včetně větší časové náročnosti. Tuhle hru je tedy lepší volit, když je dostatek času na práci, ať už ve skupině nebo samostatně. Ke každé otázce je možné slovně doplnit detailní informace nebo vysvětlit, proč jsou nějaké odpovědi špatné. Počet možných odpovědí je individuální, stejně tak jako počet odpovědí, které jsou správné.

U památného dubu je QR kód opět zaměřen na historii. Nechybí otázky jako „Kdy došlo k založení bolevecké rybníční soustavy?“ – v 15. století, „Jaká byla v té době nejmýnosnější podnikání?“ – pivovarnictví a rybníční hospodářství, „Kolik rybníků se v roce 1669 nacházelo na Plzeňském panství?“ - 30, „Mezi jaká díla se z krajinářského či technického pohledu řadí Bolevecké rybníky?“ – mezi pozdně gotické díla, „Jaký les se pronajímal v druhé polovině 80. let 18. století různým měšťanům?“ – lesní revír Zruč, „O co měl Měšťanský pivovar zájem při pronájmu rybníků?“ – o ledování, „Jak dlouho trvalo vypouštění rybníku v roce 1929?“ – 6 týdnů, „Kolik metrických centů kaprů se vylovilo při vypouštění?“ – 80 q, „Kolik metrických centů štik se vylovilo při vypouštění?“ – 4 q a „Jaká obrovská katastrofa se stala po kruté zimě?“ – promrznutí poloviny všech ryb. Téměř všechny otázky, kromě jedné mají jednu správnou odpověď.

O kousek dál na druhém stanovišti si žáci osvojí znalosti z předchozí tabule U památného dubu. Pod QR kódem najdou otázky jako: „Jakou barvu a strukturu má mladá borka dubu?“ – stříbřitě šedou až nahnědlou a lesklou, „Jakou barvu a strukturu má pozdější borka?“ – hnědo až černošedou, rozpukanou a brázditou, „Jak dalece sahá, a jak kotví kořenový systém dubu?“ – sahá do hloubky a dobře kotví, „Jaké jsou dva typické druhy dubů pro naše území?“ – dub zimní a letní neboli křemelák a drnák, „Jaké jsou listy dubu letního?“ – krátce řapíkaté až přisedlé, na bázi se zřetelným srdčité ouškatým zaoblením, „Jaké jsou plody dubu letního?“ – žaludy na 5 – 7 cm dlouhé stopce, „Jaké jsou listy dubu zimního?“ – dlouze řapíkaté, na bázi výrazně zúžené až klínovité, a „Jak vzrůstají jeho plody?“ – vzrůstají přisedlé v páždí nebo je stopka jen velmi krátká a nakonec, „Jakého věku se duby dožívají?“ – několik set let.

U další naučné tabule lze nalézt otázky zaměřené na prostředí areálu s vodními prvky. „Koho najdeme přezimovat ve spadaném listí?“ – slepýše, „Jaký mech najdeme v mecháriu?“ – ploník ztenčený, „Co za rostliny najdeme v rašelinšti?“ - rašeliník, suchopýr a různé druhy brusnic, „Jaké rostliny najdeme ve vřesovišti?“ – vřes obecný, rozrazil lékařský, „Jaká makrofyta najdeme na vodních plochách?“ – stolístek klasnatý, vodní mor americký, bublinatku jižní a „Jakými mokřadními druhy jsou porostlé litorály a břehy?“ – kosatec sibiřský, kosatec žlutý, orobinec širokolistý.

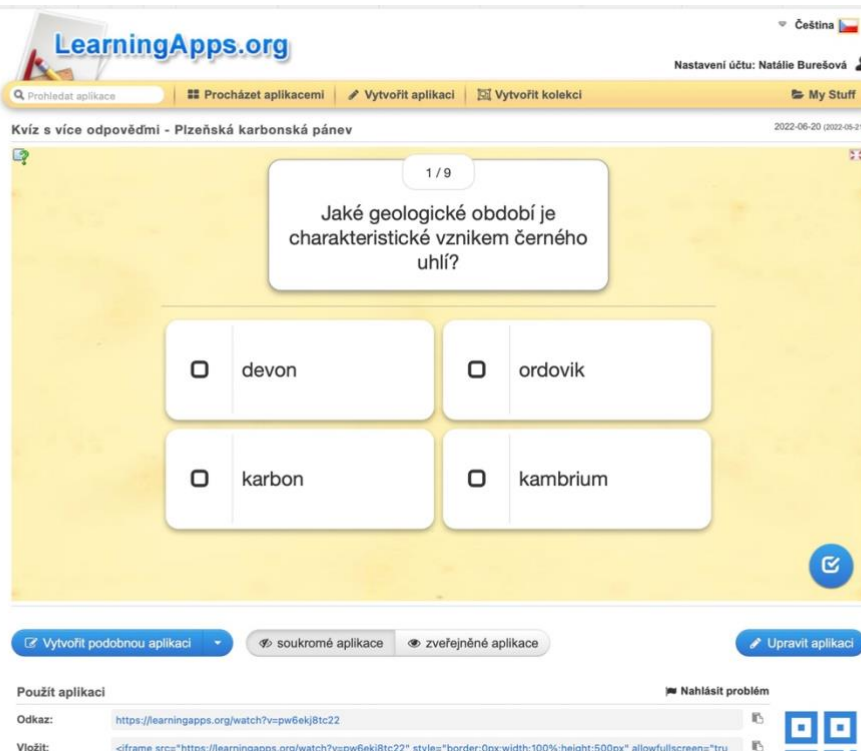
Projekt zlepšení kvality vody přináší obecnější otázky, které ocení i běžný návštěvník Boleveckých rybníků. „Jaký prvek je klíčovou živinou pro růst sinic?“ - fosfor, „Jaké látky pevně vážou fosfor?“ – látky na bázi hliníku, „Jak se říká zelenému zbarvení na tekoucích i stojatých vod, které sinice tvoří při dostatečném přísunu živin?“ – sinicový vodní květ, „Jaký je přínos ponořených vodních rostlin?“ – na vegetaci jsou přisedlé různé organismy, které filtrují vodu, ponořené rostliny tvoří úkryt pro ryby a další organismy, „Pro co je využívána odstraněná biomasa ponořených rostlin?“ – pro zlepšení kvality půd v lesích a „V čem spočívá regulace rybí obsádky?“ – dravé druhy udržují málo početnou rybí obsádku, která ve svých exkrementech dodává sinicím fosfor. Tyto otázky patří mezi základ každého žáka základní školy.

Plzeňská karbonská pánev nabízí celkem devět otázek, které ověří, zda žáci precizně četli tabule a poslouchali výklad pedagoga. Pod QR kódem se skrývají dotazy jako jsou „Jaké geologické období je charakteristické pro vznik černého uhlí?“ - karbon, „Jaké horstvo vystupovalo z Rheického oceánu?“ – Variské horstvo, „Jak zanikl Rheický oceán?“ – Kolizí Gondwany a Eurameriky, „Jaký kontinent vznikl v Permu?“ - Pangea, „Jaké bylo tehdy klima ve střední Evropě?“ - tropické, „Co se tehdy nacházelo na jižním pólu,“ – rozsáhlé zalednění (doba ledová), „Co oddělovalo tropické a chladné mírné pásmo?“ – aridní (pouštní pás), „Jak se nazývají vrstvy, které jsou z většiny říčního původu, tvoří kladenské souvrství středočeského karbonu, a místy se v nich vyskytují horniny sopečného původu?“ – nýřanské vrstvy a „Jaké jsou dva druhy arkózových pískovců?“ – blokový a vrstevnatý.

Šestá tabule obsahuje otázky typu: „Jak se nazývá vyžínací loď na odtěžení vodního moru?“ – harvester, „Kdo povolna vytlačuje vodní mor?“ – stolístek klasnatý, parožnatka, „Co sklízí harvester?“ – silnou vrstvu biomasy, „V jakém zvířeti se dospělé motolice rozmnožují a snášejí vajíčka?“ – v kachnách a labutích, „Jak jsou cercárie velké?“ – 0,5 mm,

„Práškový síran hlinitý ošetří?“ celý vodní sloupec, „Granulovaný síran hlinitý ošetří?“ – dno rybníka.

Poslední stanoviště se bude děti ptát, „K čemu byl Bolevecký rybník dříve určen?“ – k rekreaci a sportovnímu rybolovu, „Jaký dravec zde pravidelně loví?“ – orlovec říční, „S jakým druhem raka se zde můžeme setkat?“ – s rakem říčním, „proč má chobot hnědou barvu?“ - Chobot má více živin, které využívají rozsivky mající hnědou barvu, „Proč potřebují rozsivky ke svému životu křemík?“ – potřebují ho k budování svých schránek, „O čem vypovídá rašelina na dně Velkého rybníka?“ – Velký rybník byl zřízen na podmáčených kyselých lukách, „V jaké podobě ukrývá rašelina informaci o vzhledu oblasti před 15. stoletím?“ – v podobě pylových zrn, „Kdo jsou hostitelé motolice?“ – vodní ptáci zejména kachny a labutě a „Jaké vývojové stádium motolice napadá člověka?“ - cerkarie.



Obrázek 4: Kvíz s více odpověďmi – Plzeňská karbonská pánev (zdroj: vlastní)

3.5.3 LEARNING APPS: TŘETÍ ŠABLONA - CHCETE BÝT MILIONÁŘEM?

Původní britská verze „Who Wants to Be a Millionaire?“ se na televizních obrazovkách poprvé objevila v roce 1998. (Longman Dictionary of Contemporary English, 2017) Česká verze „Chcete být milionářem?“ se začala vysílat v roce 2000. V oficiální hře je možné díky správnému zodpovězení 15 otázek, jejichž náročnost pokaždé stoupá,

dosáhnout nemalých peněžních částek v řádech milionů. Vždy je jen jedna správná odpověď a při špatném zodpovězení otázky si může hráč odnést dosud vyhranou částku. (Filmová databáze, 2022) Otázky se ve hře dělí na extra snadné, kdy jejich hodnota činí 500 Kč, velmi snadné za 1000 Kč, normální za 5 000 Kč, těžké za 50 000 Kč, velmi těžké za 250 000 Kč a extra těžké za 1 000 000 Kč. V této aplikaci se při zvolení špatné odpovědi hráč vrací na první otázku. Otázky jsou označeny písmeny A, B, C a D. (zdroj: LearningApps.org) „Chcete být milionářem?“ je ideální hra pro skupiny.

Extra snadnou otázkou v první hře je, „Na čem se začala budovat hráze Velkého boleveckého rybníka?“. Správnou odpovědí je na zemědělských pozemcích. Na náměstí, na lesních pozemcích a na obydlených pozemcích jsou odpovědi špatné. Velmi snadná otázka zní: „Kolik rybníků se nacházelo v celém Plzeňském panství k roku 1669?“ Zde by měli žáci zvolit číslo 30. Normální otázka se soustředí na to, „Jak se nazývá menší oddělená část rybníka, která není samostatným rybníkem. S odkazem na teoretickou část je správná odpověď V chobotu. Těžká otázkou tedy zůstává, „V jakém roce koupilo město ves Bolevec a extra těžkou „Jaké rybníky existovaly před rokem 1500?“. Odpovědi na tyto 2 otázky jsou rok 1460 a Košinář a Borek.

Druhá tabule nabízí QR kód, pod kterým mohou děti najít otázky zaměřující se na již známý památný dub. Tato tabule nabízí spoustu faktů, které si studenti mohou lehce zapamatovat. Mezi otázky patří, „Čím byl zničen jeden ze dvou kmenů památného dubu?“ – ohněm, „Kolik dubů letních je vyhlášeno chráněným přírodním výtvozem Duby u Velkého rybníka?“ - 3, „Jaký mají duby kořenový systém?“ – takový, který sahá do hloubky a dobře kotví, „Jaké je procentní zastoupení obou druhů dubů v plzeňských městských lesích?“ – 13 %, „Co se z kůry dubů používá jako technická surovina,“ – třísloviny a „Na jakém území duby chybí?“ – na jižní polovině Pyrenejského poloostrova.

U třetí tabule se žáci pokusí o zodpovězení následujících otázek: „Z kolika částí se skládá výukový areál?“ – ze 6. „Co za rostlinu se najde v mecháriu?“ – ploník ztenčený, „Co patří do makrofytní flóry vodních ploch?“ – vodní mor americký, „Do jaké části patří kakost bahenní?“ – vlhké louky, „Kam patří kopytník evropský?“ – do Doubravy a „Kam patří lakušník štítnatý?“ – do Vodních ploch.

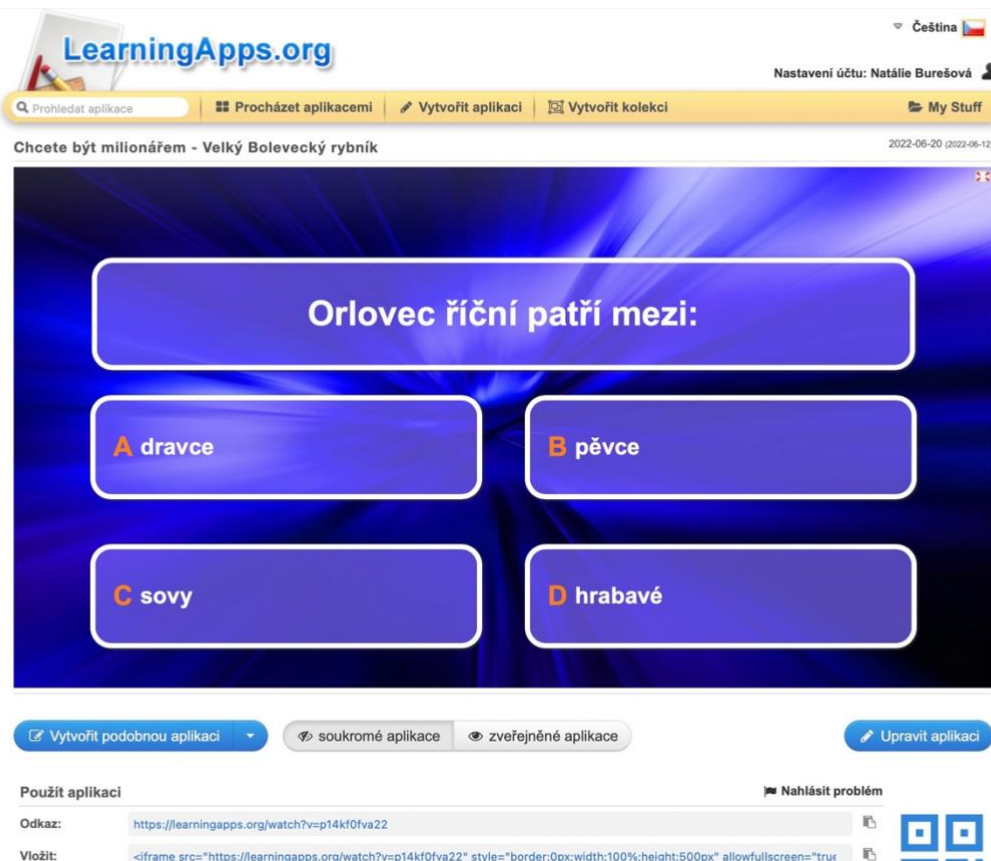
Další hra se věnuje problematice sinic, se kterými se pracovníci okolo Boleveckých rybníků potýkají každoročně. U této tabule by si měly děti zapamatovat obecnou

zákonitost, která platí pro všechny ekosystémy. Ta zní následovně: Kterýkoliv zásah do ekosystému posune jeho rovnováhu. Ekosystém se tedy nikdy nevrátí do stejného stavu, a proto je důležité o přírodní ekosystémy pečovat, aby byly zásahy co nejmenší. Ve hře tedy zazní otázky jako: „Co představuje hlavní problém kvality vody v Boleveckém rybníce?“, čímž se odkazuje na výše zmíněné sinice, dále zařazení cejna, plotice a perlína do ryb kaprovitých, poznání klíčové živiny pro růst sinic – fosfor, „Jaké sloučeniny se 1x ročně dávají proti sinicím?“ – sloučeniny hliníku, „Co je to harvester – vyžínací loď?“ a „Jaká látka se v posledních letech používá proti sinicím?“ – síran hlinitý.

Hra „Chcete být milionářem – plzeňská karbonská pánev“ obsahuje otázky jako: „Jak se nazývá prastarý superkontinent v permském období?“ - Pangea, „Jaký je jiný název hercynského horstva?“ - Variské, „Čím je charakteristické období svrchního karbonu?“ – rozsáhlými močály, „Jaká ložiska bychom našli v plzeňské pánvi?“ – ložiska kaolínu, „Jaké jsou dvě lokality nýřanských vrstev?“ – Manětínsko a Kladensko a „Co je to diagenese?“ – zpevňování sedimentu.

V předposlední části jsou otázky jako: „Co je to vodní mor americký?“ – invazivní rostlina, „Čím se zakalila voda v roce 2013?“ – mikroskopickými řasami, „V jakém roce byl zahájen projekt na zlepšení kvality vody?“ – v roce 2005, „Co nepatří mezi nejdůležitější složky vodního ekosystému,“ - cercárie, „Koho napadají mikroskopické larvičky cercárií?“ - plže, „Jaká forma síranu hlinitého se používá k ošetření celého vodního sloupce?“

V poslední hře lze nalézt otázky typu: „Do jakého řádu ptáků patří orlovec říční?“ Žáci mají za úkol vybírat, zda patří mezi pěvce, hrabavé, dravce anebo sovy. Zde je správnou odpovědí dravec. Druhá otázka se věnuje rašelině, kterou je možné nalézt na dně Velkého rybníka pod vrstvou usazenin. Následuje otázka se týká také chemie, a to jakého prvku je ve Velkém rybníce oproti Chobotu nedostatek. Poslední tři otázky zní: „Na čem byl Velký rybník zřízen?“ – na podmáčených kyselých lukách, „Jakou barvu mají rozsivky?“ - hnědou a „Čím jsou zlikvidovány cercárie v kůži člověka?“ – imunitním systémem.



Obrázek 5: Chcete být milionářem? – Velký Bolevecký rybník (zdroj: vlastní)

3.5.4 FLIPPITY: PRVNÍ ŠABLONA – VIRTUAL BREAKOUT

Virtuální útěk (zjednodušeně zámečky) pracuje na úplně odlišném principu než šablony předchozí. Základní rozdíl je v odpovědích – zatímco u dvou předchozích šablon v Learning Apps bylo na výběr z více odpovědí, které byly jasně formulované již v samotné hře, virtuální útěk je hra s otevřenými otázkami. Na obrazovce se po načtení QR kódu objeví libovolné množství červených zámečků, které se po zadání správné odpovědi otevrou a zbarví do zelena. Nevýhodou zde je, že odpovědi musí být formulované přesně tak, jak byly zapsány do tzv. „Spreadsheet Template“ čili dokumentu, kde se tvoří otázky, nápovědy i odpovědi. Proto je nutné si dávat pozor na pravopis či pořadí slov. Po zodpovězení všech otázek se pod zámečky ukáže, jak dlouho žáci daný úkol plnili. Symbol papírového listu, který se nachází v dolní části obrazovky ukrývá souhrn otázek a odpovědí v konkrétní hře. (zdroj: Flippity.Net)

Flippity nabízí srozumitelné instrukce, podle kterých se následně vytváří jednotlivé hry. Tyto instrukce jsou dost podobné, avšak vždy něčím charakteristické pro konkrétní hru. 1. krokem je úprava listu šablony v Google dokumentech. Po vytvoření kopie je nutné

změnit informaci v kolonce „vodítko“ („clue“), „nápověda“ („hint“) a „odpověď“ („answer“), přičemž nápovědy jsou volitelné či je možné je úplně vynechat. V případě otázky, kde je kterákoliv odpověď správná se do sloupce odpovědí zapisuje hvězdička. Poté je možné si kopii přejmenovat. Důležité je neupravovat žádnou buňku zbarvenou do modra. 2. krokem je publikování upravené šablony. Poté se kopie musí publikovat, což se dělá přes soubor („file“), sdílet („share“), publikovat na web („Publish to web“) a publikovat („Publish“). 3. krokem je získání Flippity.net odkazu. Ten se získá kliknutím na „Get the link here“ v dolní části dokumentu. Hru je možné sdílet s kýmkoliv, buď posláním odkazu či jeho úschovou v QR kódu. (zdroj: Flippity.Net)

Mezi otázky, které se vážou k historii Boleveckých rybníků patří, „Jaký rybník se v roce 1646 nacházel na území dnešního Města Třemošná?“ - Velký Vorlík, „Jaké rybníky (kromě Boleveckého) sloužily pivovaru k ledování?“ – Třemošenský a Kamenný, „Jakou fyzikální jednotku značí písmeno q?“ – metrické centy, „Na kterém místě se v roce 1922 zřídila ozdravnice pro děti?“ – na severním břehu Šídlovského rybníka. Tato první hra také obsahuje otázku, na kterou je možné odpovědět jakkoliv – „Pokuste se ve dvojicích vyhledat a krátce vysvětlit pojem rašelina?“ Zde mohou děti použít k práci využít internetový vyhledávač.

Protože je Flippity na odpovědi náročnější než Learning Apps, otázky jsou díky tomu jednodušší a lze na ně odpovědět jedním až cca třemi slovy. U památného dubu se proto vyskytují otázky jako „Jaký je nejdůležitější determinační znak rozdílu mezi dubem zimním a letním?“ – tvar listu a plodů, „Na jakých dalších územích, kromě Pyrenejského poloostrova, duby chybí?“ – na Sicílii, v Řecku a Turecku, „Který ze dvou dubů je teplomilnější?“ – dub letní, „Jaký dub roste spíše ve vyšších až podhorských polohách?“ – dub zimní a „Třísloviny z jejich kůry se využívají jako?“ – technická surovina.

Výčet otázek u třetí tabule je následující: „Jak se nazývá první část výukového areálu?“ – Doubrava, „Je slepýš had?“ – ne, „Rašeliník patří do?“ – Mechária, „Patří vřes obecný do vřesoviště?“ – ano, „Která rostlina z makrofytní flóry je masožravá?“ – bublinatka jižní, „Kakost bahenní je součástí?“ – Vlhké louky.

U čtvrté tabule najdeme otázky typu: „Jaká sraženina se po vyčeření vody látkami na bázi hliníku objeví na dně?“ – hydroxid hlinitý, „Zjistěte a krátce vysvětlete, co je to fytoplankton?“ – otevřená odpověď, „Jaký druh škeble bychom našli na dně Boleveckého

rybníka?“ – škebli říční, „Do jaké třídy patří velevrub nadmutý?“ – do mlžů, „Co je to parožnatka?“ – zelená řasa, „Patří štika obecná do dravých druhů ryb?“ – ano.

I z tabule „Plzeňská karbonská pánev“ je možné čerpat ještě další otázky. „V jakém geologickém období vznikla Plzeňská karbonská pánev?“ – ve svrchním karbonu, „Kdy vzniklo Centrální pangejské pohoří?“ – v permském období, „Zjistěte a krátce vysvětlete, co je to sediment?“ - *, „Kde se nacházelo rozsáhlé zalednění?“ – na jižním pólu, „Jaká pásma odděloval úzký aridní (pouští) pás?“ – tropické a chladné mírné pásmo, „Co vzniklo spojením Laurentie, Siberie, Kazachstanie a Baltiky?“ – Euroamerika, „Jaké dva spojené kontinenty tvořily Pangeu?“ – Euroamerika a Gondwana.

Předposlední souhrn otázek, jež spadají pod QR kód u tabule s názvem „Projekt zlepšení kvality vody“ je: „Mezi zásahy do ekosystému Boleváku, kromě chemického ošetření a odlovu ryb, patří?“ – vysazení rostlin, „Je nutné množství vodní vegetace regulovat?“ – ano, „Jaký druh sklízení je pro rekreační rybník nejlepší?“ – mechanický, „Co se stane při odumření vegetace?“ – uvolní se živiny, „Jaký síran se použil při odstranění fosforu z vody?“ – hlinitý, „Kým byl na Bolevák zavlečen vodní mor americký?“ – akvaristy, „Kdo, kromě parožnatek, pozvolna vytlačuje vodní mor?“ – stolístek klasnatý.

Poslední výčet otázek, které je možné schovat pod QR kód je: „Rak říční je jedním z původních raků v Česku. Jaký je druhý původní rak u nás?“ –rak kamenáč, „Jakou barvu vody má Chobot?“ – hnědou, „Čím byl v minulosti porostlý ostrov uprostřed rybníka?“ – břízami, „Kdo, kromě labutí, hostí parazity motolice?“ – kachny, „Co se z vajíček cercárií vylíhne ve vodě?“ – miracidia, „Na jakém rybníce je zvýšené riziko výskytu cercárií?“ – na Šídlovském.



Obrázek 6: Virtual Breakout – Památný dub (zdroj: vlastní)

3.5.5 FLIPPITY: DRUHÁ ŠABLONA – QUIZ SHOW

Hra s názvem „Quiz show“ představuje ideální hru do skupin. Děti je možné rozdělit až do osmi libovolných týmů. Principem této hry jsou kartičky s otázkami, kde každá má odpověď hned na druhé straně. Kvůli tomu by chytrý telefon s danou hrou měl mít před sebou pouze učitel, který by nahlas otázky pokládal, a žáci by si tak společně psali odpovědi na papír. Podle charakteru otázek se otázky dělí do několika sloupců. Témata sloupců jsou opět libovolná. (zdroj: Flippity.Net)

Prostředí hry tedy zahrnuje kartičky, kdy jejich otočením kartička zesvětlá a nelze ji tak dále použít. Každá kartička je označena body. Nejméně bodů je 100, dále 200, 300, 400 a nejvíce 500. Body jsou takto rozděleny dle náročnosti otázky. Každý sloupec má jako první kartičku s názvem oblasti, do které otázka patří. Mohou to být filmy, hlavní města, autoři poezie či státy. Po správném zodpovězení otázky se jednomu z týmů ručně připisují získané body. (zdroj: Flippity.Net)

„Spreadsheet template“ je zde složitější než u předchozí šablony. V modrých buňkách jsou v horní části napsané kategorie 1 až 6, pod které se píšou výše zmíněné oblasti. Ze strany jsou poté napsány body a to „100 Q“ jako otázka za sto bodů a „100 A“ jako odpověď. To pokračuje až do „500 A“. Součástí je zde tzv. finální otázka, která může být nejtěžší či bonusová při rozhodování o vítězi hry. (zdroj: Flippity.Net)

Quiz Show je také odlišná, co se týče množství QR kódů a her. Pro konkrétní šablonu je možné vytvořit pouze jednu hru, tím pádem i jeden QR kód. Quiz Show totiž zahrnuje otázky ze všech tabulí. Pedagog je bude postupně číst na jednotlivých stanovištích.

Sloupec s názvem historie Boleveckých rybníků zahrnuje otázky „Který závod najdeme v Třemošné?“ – závod Škoda Orlík, „Jak se dnes jmenuje Nový rybník?“ – Nováček, „Jaký rybník najdeme v areálu Arboreta Sofronka?“ – Rozkopaný, „Jaké dva druhy ryb se v roce 1929 nejvíce vylovily?“ – kapři a štiky, „Jaká hmota je zachovaná pod vrstvou rybníčních usazenin?“ – rašelina.

Druhý sloupec obsahuje otázky typu „Z jakého období památný dub pochází?“ – z období založení hráze, „Kolik druhů dubů roste na našem území?“ – dva, „Jaký je druhý název dubu letního?“ – Křemelák, „Jaký je druhý název dubu zimního?“ – Drnák, „Jaké je procentní zastoupení dubů v dřevinné skladbě plzeňského kraje?“ – 13 %.

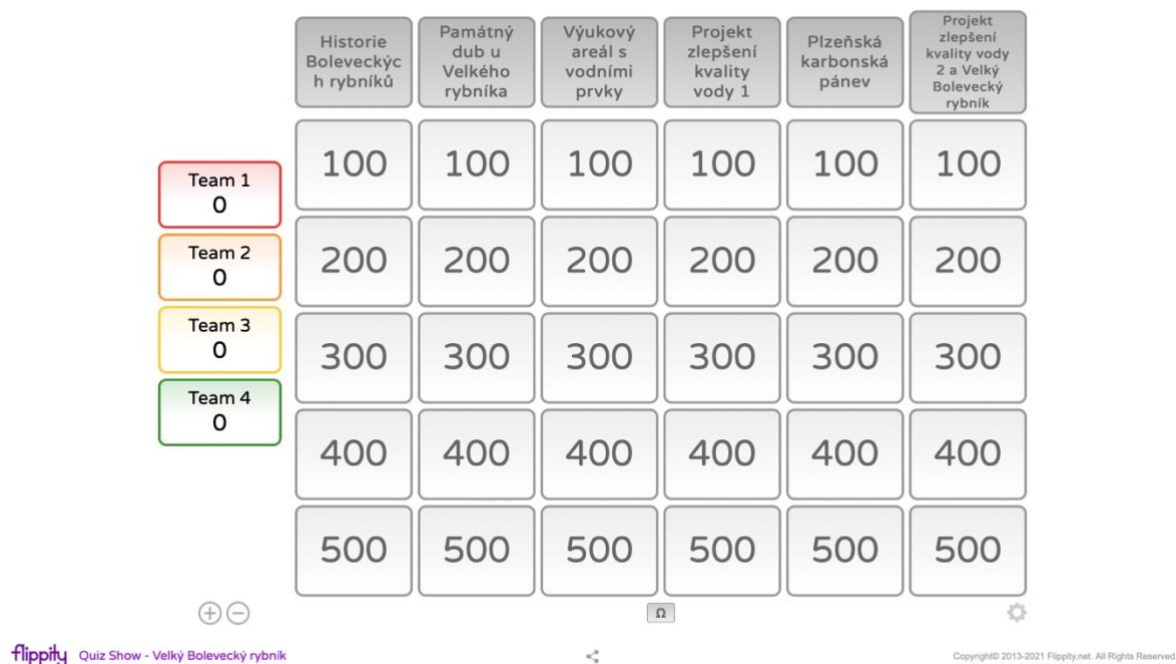
Třetí sloupec s názvem „Výukový areál s vodními prvky“ má otázky následující: „V opadaném listí v části „Doubrava“ můžeme najít přezimovat?“ – slepýše, „Ploník ztenčený patří mezi?“ – mechy, „Vřes obecný patří do?“ – Vřesoviště, „Orobinec širokolistý patří do?“ – Vodních ploch, „Prstnatec májový patří do?“ – Vlhké louky.

Čtvrtý sloupec se skládá z otázek: „Klíčová živina pro růst sinic je?“ – fosfor, „Na čištění vody se kromě ponořených vodních rostlin podílí?“ – mikroskopické řasy, „Hydroxid hlinitý vodní organismy zapracují do?“ – bahna, „Čím je třeba regulovat porosty vodních rostlin?“ – Kosením, „Cejn, plotice a perlín patří mezi ryby?“ – kaprovité.

V pátém sloupci najdeme, „Jaký oceán zanikl při kolizi kontinentů Gondwany a Eurameriky?“ – Rheický oceán, „Četné kúry zvětrávání daly v plzeňské pánvi základ ložiskům?“ – Kaolínu, „Jak se jinak nazývají horniny sopečného původu?“ – Vulkanogenní, „Blokový pískovec má barvu?“ – okrovou, „Vrstevnatý pískovec má barvu?“ – naředlou.

Šestý sloupec s názvem „Projekt zlepšení kvality vody 2 a Velký Bolevecký rybník“ nabízí otázky typu: „Která invazivní rostlina tvoří dnes většinu biomasy?“ – vodní mor americký, „Které rostliny vytlačují vodní mor americký?“ – stolítek klasnatý a parožnatka, „V jaké podobě ukrývá vrstva rašeliny informaci o minulosti Boleveckých rybníků?“ – v podobě pylových zrn, „Čím je Chobot oddělen od Velkého rybníka?“ – sypanou hrázkou a

„Do čeho se zavrtávají cerkárie?“ – do kůže. Bonusovou otázkou zde je, jestli cerkárie napadají mlže nebo plže? Správnou odpovědí jsou plži.



Obrázek 7: Quiz Show – Velký Bolevecký rybník (zdroj: vlastní)



Obrázek 8: Ukázka otázky v Quiz Show (zdroj: vlastní)

3.6 PŘEDSTAVENÍ QR KÓDŮ

QR kód je čtvercový obrazec nesoucí zakódovanou textovou informaci. Označení QR (Quick Response) znamená kód rychlé reakce. Tento kód může obsahovat mimo jiné písmena a čísla a je tedy schopný pojmout různé množství informací podle obsahu. Může to být webová adresa, kompletní vizitka, kterou je možné si uložit do mobilního telefonu a stovky až tisíce textů. (Recenzovaný časopis České stomatologické komory, 2008)

QR kódy se používají k rychlému a efektivnímu přenosu libovolné informace do mobilního zařízení, telefonu nebo tabletu. Lze je nalézt na plakátech, v časopisech, nejrůznějších reklamách, vizitkách, fakturách, složenkách a na zboží. (Recenzovaný časopis České stomatologické komory, 2008)

Pro přečtení je třeba na QR kód zamířit objektiv fotoaparátu v mobilním zařízení. Aplikace je ke stažení do různých operačních systémů. Většina z nich je zdarma. (Recenzovaný časopis České stomatologické komory, 2008)

3.7 METODICKÉ LISTY

Název:	Learning Apps – Hledání párů
Cíl:	Žáci spojují odpovídající dvojice
Postup:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vysvětlení postupu práce, 2. Žáci si při výkladu dělají poznámky, 3. Každý žák si připraví mobilní telefon s připojením k internetu a při hře pracuje samostatně, 4. U každé tabule probíhá automatické vyhodnocení u jednotlivců, poté následuje společná diskuse nad výsledky, 5. Celá aktivita se u další tabule opakuje znovu, 6. Závěrečná reflexe u poslední tabule.
Předpokládaný čas:	1–2 hodiny
Cílová skupina:	6. ročník
Místo:	Bolevecké rybníky
Vyučovací metody a formy práce:	<ul style="list-style-type: none"> - Individuální práce, - Práce s informacemi, - Třídění a upevňování nových poznatků, - Společné vyhodnocení.
Potřeby a materiál:	Papír, psací potřeby, mobilní telefon s připojením k internetu
Vyhodnocení (reflexe):	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikace znalostí, - Žáci se naučí názvy z paměti, - Přiřazují uvedené názvy k jejich charakteristice, - Rozvíjí porozumění vztahů člověka a prostředí.

Název:	Learning Apps – Kvíz s více odpověďmi
Cíl:	Žáci volí 1 či více správných odpovědí
Postup:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vysvětlení postupu práce, 2. Žáci si při výkladu dělají poznámky, 3. Každý žák si připraví mobilní telefon s připojením k internetu a při hře pracuje samostatně či ve skupinách, 4. U každé tabule probíhá automatické vyhodnocení u jednotlivců, poté následuje společná diskuse nad výsledky, 5. Celá aktivita se u další tabule opakuje znovu, 6. Závěrečná reflexe u poslední tabule.
Předpokládaný čas:	2 hodiny
Cílová skupina:	7. ročník
Místo:	Bolevecké rybníky
Vyučovací metody a formy práce:	<ul style="list-style-type: none"> - Individuální práce, - Práce s informacemi, - Třídění a upevňování nových poznatků, - Společné vyhodnocení.
Potřeby a materiál:	Papír, psací potřeby, mobilní telefon s připojením k internetu
Vyhodnocení (reflexe):	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikace znalostí, - Žáci se naučí názvy z paměti, - Vybírají mezi několika možnostmi odpovědí, - Rozvíjí porozumění vztahů člověka a prostředí.

Název:	Learning Apps – Chcete být milionářem?
Cíl:	Žáci volí jednu správnou odpověď
Postup:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vysvětlení postupu práce, 2. Žáci si při výkladu dělají poznámky, 3. Každý žák si připraví mobilní telefon s připojením k internetu a při hře pracuje samostatně, 4. U každé tabule probíhá automatické vyhodnocení u jednotlivců, poté následuje společná diskuse nad výsledky, 5. Celá aktivita se u další tabule opakuje znovu, 6. Závěrečná reflexe u poslední tabule.
Předpokládaný čas:	2 hodiny
Cílová skupina:	7. ročník
Místo:	Bolevecké rybníky
Vyučovací metody a formy práce:	<ul style="list-style-type: none"> - Individuální práce - Práce s informacemi - Třídění a upevňování nových poznatků - Společné vyhodnocení
Potřeby a materiál:	Papír, psací potřeby, mobilní telefon s připojením k internetu
Vyhodnocení (reflexe):	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikace znalostí, - Žáci se naučí názvy z paměti, - Vybírají mezi několika možnostmi odpovědí, - Rozvíjí porozumění vztahů člověka a prostředí.

Název:	Flippity – Virtual Breakout
Cíl:	Žáci odpovědi vyplňují slovně
Postup:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vysvětlení postupu práce, 2. Žáci si při výkladu dělají poznámky, 3. Každý žák si připraví mobilní telefon s připojením k internetu a při hře pracuje samostatně či ve skupinách, 3. U každé tabule probíhá automatické vyhodnocení u jednotlivců, poté následuje společná diskuse nad výsledky, 4. Celá aktivita se u další tabule opakuje znovu, 5. Závěrečná reflexe u poslední tabule.
Předpokládaný čas:	2 hodiny
Cílová skupina:	7. ročník
Místo:	Bolevecké rybníky
Vyučovací metody a formy práce:	<ul style="list-style-type: none"> - Individuální práce, - Skupinová práce, - Práce s informacemi, - Třídění a upevňování nových poznatků, - Společné vyhodnocení,
Potřeby a materiál:	Papír, psací potřeby, mobilní telefon s připojením k internetu
Vyhodnocení (reflexe):	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikace znalostí, - Žáci se naučí názvy z paměti, - Rozvíjí porozumění vztahů člověka a prostředí.

Název:	Flippity – Quiz Show
Cíl:	Žáci odpovídají slovně či na papír
Postup:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vysvětlení postupu práce, 2. Žáci si při výkladu dělají poznámky, 3. Při hře pracuje samostatně či ve skupinách, 3. U každé tabule probíhá automatické vyhodnocení u skupin, poté následuje společná diskuse nad výsledky, 4. Celá aktivita se u další tabule opakuje znovu, 5. Závěrečná reflexe u poslední tabule.
Předpokládaný čas:	2 hodiny
Cílová skupina:	7. ročník
Místo:	Bolevecké rybníky
Vyučovací metody a formy práce:	<ul style="list-style-type: none"> - Skupinová práce, - Práce s informacemi, - Třídění a upevňování nových poznatků, - Společné vyhodnocení,
Potřeby a materiál:	Papír, psací potřeby
Vyhodnocení (reflexe):	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikace znalostí, - Žáci se naučí názvy z paměti, - Rozvíjí porozumění vztahů člověka a prostředí.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout naučnou vycházku okolo Boleveckých rybníků s využitím QR kódů. Ty odkazují na různorodé hry mající jako zdroj informací naučné tabule, které se nachází v průběhu hráze Velkého rybníka. Šest tabulí se v první části podrobně popsal, a jejich poloha se ve třetí kapitole vyznačila v podobě bodů do mapy. Sedmá tabule slouží jako stanoviště pro poslední QR kód s otázkami z předchozí tabule „Velký Bolevecký rybník“ a ke shrnutí průběhu naučné vycházky. První kapitola je z většiny kombinací informací z odborné literatury a naučných tabulí. Také byl zde určen začátek vycházky v podobě Památného dubu a konec u venkovní posilovny.

V první kapitole se práce věnuje rešerši dostupné literatury a elektronických zdrojů na dané téma. Zahrnuje obecnou charakteristiku Boleveckých rybníků, konkrétně jeho historii, chov ryb, geologii, rybí obsádku, jakost a barvu vody. Historie Boleveckých rybníků a chov ryb popisuje nejdůležitější data spolu s událostmi, které byly významnými milníky v tvorbě této rybníční soustavy.

Druhá kapitola pojednává o využití mobilních technologií ve výuce, jmenující jejich výhody a nevýhody a poté, co mohou ovlivnit. Dále představuje používané hry, mezi které patří Learning Apps a Flippity.

Třetí kapitola obsahuje samotnou tvorbu her včetně instrukcí k samotné vycházce, dále časovou náročnost, věkové rozmezí a popis jednotlivých šablon. Mezi tyto šablony z aplikace Learning Apps patří „Hledání párů“, „Kvíz s více odpověďmi“ a „Chcete být milionářem“. Z Flippity jsou to „zámečky – Virtual breakout“ a „Quiz Show“. Poté následuje samotné vytváření her, kterých je celkem dvacet devět. Jejich QR kódy jsou součástí dvoustránkové přílohy. Otázky, včetně jejich správných odpovědí, se nachází ve třetí části bakalářské práce. Pro každou naučnou tabuli je jeden QR kód, tím pádem je pro každou šablonu vytvořeno 7 her. Vždy jsou označeny názvy „Historie Boleveckých rybníků“, „Památný dub u Velkého rybníka“, „Výukový areál s vodními prvky“, „Projekt zlepšení kvality vody 1“, „Plzeňská karbonská pánev“, „Projekt zlepšení kvality vody 2“ a „Velký Bolevecký rybník“.

Součástí bakalářské práce je také metodický list pro každou šablonu zahrnující její cíl, postup, časovou náročnost, cílovou skupinu, vyučovací metody a pomůcky.

RESUMÉ

Tato bakalářská práce pojednává o návrhu naučné vycházky okolo Boleveckých rybníků s využitím QR kódů. Bakalářská práce je rozdělena do tří kapitol. V první kapitole lze nalézt obecnou charakteristiku Boleveckých rybníků. V druhé kapitole se řeší problematika využití moderních technologií, které s sebou přináší určité výhody a nevýhody. Dále se zde popisují později použité aplikace Learning Apps a Flippity. Ve třetí kapitole se prostřednictvím těchto dvou aplikací vytvořilo dvacet devět her, jejichž otázky jsou zformulované na základě informací ze šesti naučných tabulí okolo Velkého rybníka.

Summary

This bachelor thesis deals with the design of an educational walk around Bolevec ponds using QR codes. The bachelor thesis is divided into three chapters. In the first chapter you can find the general characteristics of Bolevec ponds. The second chapter addresses the issue of using modern technologies, which bring with it certain advantages and disadvantages. The Learning Apps and Flippity applications used later are also described here. In the third chapter, twenty – nine games were created through these two apps, the questions are formulated on the basis of informations from six educational boards around the Great Pond.

SEZNAM LITERATURY A ELEKTRONICKÝCH ZDROJŮ

- NEUMAJER, Ondřej, ROHLÍKOVÁ, Lucie a ZOUNEK, Jiří. *Učíme se s tabletem*. Wolters Kluwer (ČR), © 2015. ISBN 9788074787683.
- Kolektiv autorů. *Životní prostředí – praktický rádce III*. Statutární město Plzeň. © 2002.
- Kolektiv autorů. *Životní prostředí města Plzně, díl 3*. Odbor životního prostředí Magistrátu města Plzně. © 2005.
- Kolektiv autorů. *Životní prostředí města Plzně, díl 5*. Odbor životního prostředí Magistrátu města Plzně. © 2010.
- MICHÁLEK, Jaroslav. *Památné stromy Plzeňského kraje*. Plzeň: Krajský úřad, © 2006. ISBN 80-254-0714-4.
- BENEDIKTOVÁ, Lenka. Aplikace Learning Apps a její využití napříč učivem základní školy. *Inovace a technologie ve vzdělávání*, 2020, roč. 4, č. 2, s. 38–44. ISSN: 2571–2519.
- Flippity.Net. *Flippity* [online]. Copyright © 2013–2022 [cit. 26.6. 2022]. Dostupné z: <https://www.flippity.net>
- LearningApps – interactive learning modules. *LearningApps.org* [online]. © 2011–2022 [cit. 26.6. 2022]. Dostupné z: <https://learningapps.org>
- Recenzovaný časopis České stomatologické komory: k čemu slouží QR kód?* [online]. Praha: Česká stomatologická komora. 2018, 28(2). [cit. 26.6. 2022]. ISSN 2571–2411. Dostupné z: <https://www.lks-casopis.cz/clanek/k-cemu-slouzi-qr-kod/>
- Bolevak.cz. *Bolevecký rybník* [online]. © 2009–2022 [cit. 26.6. 2022]. Dostupné z: <https://www.bolevak.cz>
- DURAS, Jindřich. *Projekt „ZLEPŠENÍ KVALITY VODY V BOLEVECKÉM RYBNÍCE“* [online]. © 2013 [cit. 26.6. 2022]. Dostupné z: <https://www.bolevak.cz/wp-content/uploads/2014/03/bolevak-2013.pdf>
- Filmová databáze. *Chcete být milionářem?* [TV pořad]. [online]. © 2003–2022 [cit. 20.6. 2022]. Dostupné z: <https://www.fdb.cz/film/chcete-byt-milionarem/89742>
- Longman Dictionary of Contemporary English. *Who Wants to be a Millionaire?* [online]. © 2004–2022 [cit. 20.6. 2022]. Dostupné z: <https://www.ldoceonline.com/dictionary/who-wants-to-be-a-millionaire>

Naučné tabule

- JÁNSKÝ, Stanislav. *Dub u Velkého rybníka*. © 2007.
- CHOCHOLOUŠKOVÁ, Zdeňka. *Výukový areál s vodními prvky na hrázi Velkého Boleveckého rybníka*. © 2015.
- DURAS, Jindřich. *Projekt zlepšení kvality vody v Boleveckém rybníce*. © 2013.
- HÁJEK, Miroslav, ZÝVAL, Vladimír. *Plzeňská karbonská pánev*. © 2006.
- DURAS, Jindřich. *Projekt zlepšení kvality vody v Boleveckém rybníce*. © 2014.
- DURAS, Jindřich. *Velký Bolevecký rybník*. © 2010.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Vyznačené body naučných tabulí (zdroj: vlastní).....	19
Obrázek 2: Vyznačené body naučných tabulí (zdroj: vlastní).....	20
Obrázek 3: Hledání párů – Památný dub u Velkého rybníka (zdroj: vlastní)	21
Obrázek 4: Kvíz s více odpověďmi – Plzeňská karbonská pánev (zdroj: vlastní)	24
Obrázek 5: Chcete být milionářem? – Velký Bolevecký rybník (zdroj: vlastní)	27
Obrázek 6: Virtual Breakout – Památný dub (zdroj: vlastní).....	30
Obrázek 7: Quiz Show – Velký Bolevecký rybník (zdroj: vlastní).....	32
Obrázek 8: Ukázka otázky v Quiz Show (zdroj: vlastní)	32

PŘÍLOHY



Obrázek 1: QR kód –hledání párů – Historie Boleveckých rybníků (zdroj: vlastní)



Obrázek 2: QR kód – Hledání párů – Památný dub u Velkého rybníka (zdroj: vlastní)



Obrázek 3: QR kód – Hledání párů – Výukový areál s vodními prvky (zdroj: vlastní)



Obrázek 4: QR kód – Hledání párů – Projekt zlepšení kvality vody 1 (zdroj: vlastní)



Obrázek 5: QR kód – Hledání párů – Plzeňská karbonská pánev (zdroj: vlastní)



Obrázek 6: QR kód – Hledání párů – projekt na zlepšení kvality vody 2 (zdroj: vlastní)



Obrázek 7: QR kód – Hledání párů – Velký Bolevecký rybník (zdroj: vlastní)



Obrázek 8: QR kód – Kvíz s více odpověďmi – Historie Boleveckých rybníků (zdroj: vlastní)



Obrázek 9: QR kód – Kvíz s více odpověďmi – Památný dub u Velkého rybníka (zdroj: vlastní)



Obrázek 10: QR kód – Kvíz s více odpověďmi – Výukový areál s vodními prvky (zdroj: vlastní)



Obrázek 11: QR kód – Kvíz s více odpověďmi – Projekt zlepšení kvality vody 1 (zdroj: vlastní)



Obrázek 12: QR kód – Kvíz s více odpověďmi – Plzeňská karbonská pánev (zdroj: vlastní)



Obrázek 13: QR kód – Kvíz s více odpověďmi – Projekt na zlepšení kvality vody 2 (zdroj: vlastní)



Obrázek 14: QR kód – Kvíz s více odpověďmi – Velký Bolevecký rybník (zdroj: vlastní)



Obrázek 15: QR kód – Chcete být milionářem – Historie Boleveckých rybníků (zdroj: vlastní)



Obrázek 16: QR kód – Chcete být milionářem – Památný dub u Velkého rybníka (zdroj: vlastní)



Obrázek 17: QR kód – Chcete být milionářem – Výukový areál s vodními prvky (zdroj: vlastní)



Obrázek 18: QR kód – Chcete být milionářem – Projekt zlepšení kvality vody 1 (zdroj: vlastní)



Obrázek 19: QR kód – Chcete být milionářem – Plzeňská karbonská pánev (zdroj: vlastní)



Obrázek 20: QR kód – Chcete být milionářem – Projekt zlepšení kvality vody 2 (zdroj: vlastní)



Obrázek 21: QR kód – Chcete být milionářem – Velký Bolevecký rybník (zdroj: vlastní)



Obrázek 22: QR kód – Virtual Breakout – Historie Boleveckých rybníků (zdroj: vlastní)



Obrázek 23: QR kód – Virtual Breakout – Památný dub u Velkého rybníka (zdroj: vlastní)



Obrázek 24: QR kód – Virtual Breakout – Výukový areál s vodními prvky (zdroj: vlastní)



Obrázek 25: QR kód – Virtual Breakout – Projekt zlepšení kvality vody 1 (zdroj: vlastní)



Obrázek 26: QR kód – Virtual Breakout – Plzeňská karbonská pánev (zdroj: vlastní)



Obrázek 27: QR kód – Virtual Breakout – Projekt zlepšení kvality vody 2 (zdroj: vlastní)



Obrázek 28: QR kód – Virtual Breakout – Velký Bolevecký rybník (zdroj: vlastní)



Obrázek 29: QR kód – Quiz Show – Velký Bolevecký rybník (zdroj: vlastní)