

K MOŽNOSTEM VYUŽITÍ PROGRAMU MUSESCORE VE VÝUCE HUDEBNĚ NAUKOVÝCH POZNATKŮ

ON POSSIBLE USE OF THE PROGRAM MUSESCORE IN MUSIC THEORY LESSONS

Jan Tumpach

Resumé

Ve svém článku pojednávám o možnostech, které nabízí bezplatný notační hudební program MuseScore pro výuku hudební výchovy nejen dětí nižšího školního věku. Jedná se zejména o usnadnění práce učitele a zefektivnění výkladu nejen základní hudební teorie.

Klíčová slova: notační program, hudební program, počítač, MuseScore, Sibelius, hudební nauka, základní škola, první stupeň, hudební výchova

Abstract

The article analyzes the possibilities offered by the free music notation software MuseScore in music education, especially at elementary schools. This includes facilitating the work of teachers and improving the presentation of not only the basics of music theory. The text also outlines the history of notation programs and their additional features and options.

Key words: notation program, music software, computer, MuseScore, Sibelius, musical theory, elementary school, music education

1. ÚVOD

Dnešní dobu si bez počítačů a dalších moderních technologií snad nelze představit. To platí zejména u nejmladších generací. Malé děti dnes namísto hraní s dřevěnými stavebnicemi nebo v pozdějším věku běhání venku s vrstevníky sedí v koutě s tabletem. Ten je totiž dokáže zabavit na dlouhou dobu a rodiče tak mají čas, který by jinak nezískali. Tento fenomén nemá z pohledu odborníků vůbec dobré vyhlídky na mentální budoucnost takto postižených jedinců, např. Manfred Spitzer, německý psychiatr, jim dokonce předpovídá nevratné změny mozkové struktury, jež silně negativně ovlivní jejich intelekt⁶⁰. Rodiče takovýchto tabletových dětí si svou chybu většinou částečně uvědomují, ale jejich pohodlnost jim nedovolí provést zásadní změnu rodinného stylu a udělat si více času na své děti. Mnohdy už je možná i pozdě.

Ovšem já se ve své práci nechci zabývat katastrofickými scénáři o budoucnosti lidstva, ale spíše vyzdvihnout pozitivní stránky výpočetní techniky, která může být i velmi dobře nápomocná a příjemná a zefektivnit práci. Zejména tedy učitelům hudební výchovy.

2. FENOMÉN FREEWARE

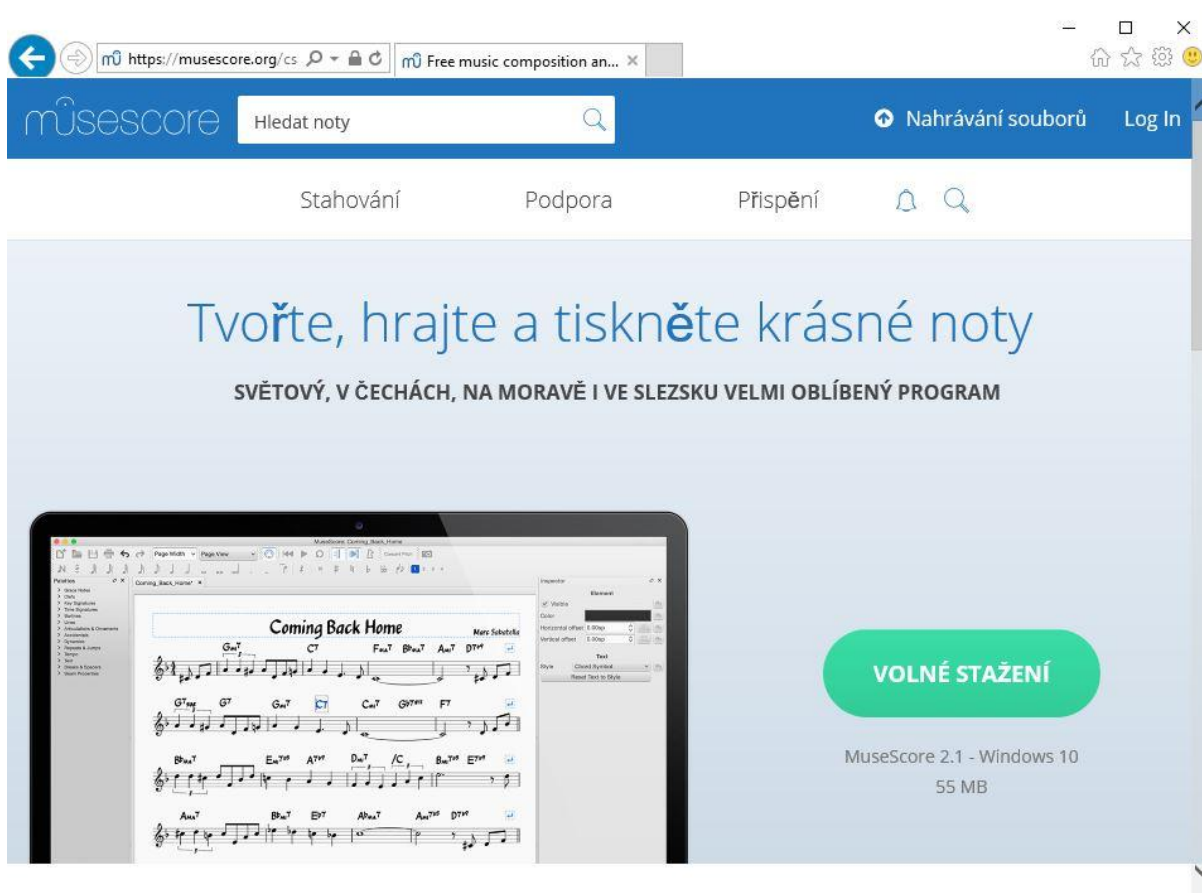
V posledních letech se v počítačovém světě objevil zajímavý fenomén – výskyt velkého množství programů, které jsou zdarma. Oficiální označení této licenční úrovně je freeware, tedy volně použitelný program⁶¹. Jedná se tedy o to, že vznikají bezplatné alternativy k programům, které se doposud musely, většinou draze, kupovat. Tento trend se netýká pouze hudebních programů, ale téměř všech základních odvětví software. Například Open Office jako alternativa kancelářskému balíčku Microsoft Office, Gimp, jako náhražka slavného grafického bitmapového editoru Adobe Photoshop ad. Je nutné podotknout, že drtivá většina těchto freeware produktů nedosahuje takové kvality, jako dominantní placené produkty. Konkrétními faktory snižujícími kvalitu myslím například nestabilitu programu projevující se „zamrzáváním“ nebo nechtěným samovolným ukončováním aplikace. Nebo také třeba složitým ovládacím prostředím. Avšak jejich

⁶⁰ SPITZER, Manfred. *Digitální demence: jak připravujeme sami sebe a naše děti o rozum*. 1. vyd. Brno: Host, 2014. ISBN 978-80-7294-872-7.

⁶¹ Legální software: "Open Source", "Freeware" a "Shareware". Co to znamená? Microsoft [online]. Washington: Microsoft a.s., 2012 [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cze/legalnisoftware/clanky/ucitele/os-sw-fw-co-to-znamena.aspx>

kvalita se obecně neustále zvyšuje a konkrétně u programu MuseScore se s přechodem na verzi č. 2 zlepšila natolik, že program nyní doporučuji i pro profesionální použití. Podobně je tomu i u ostatních freewareových, například výše zmíněných, aplikací.

Z toho tedy vyplývá, že se uživatelé (v našem případě zejména školy) nemusejí zabývat složitou otázkou nákupu programu a problémům s tím spojeným, například vyčleňováním financí. Nyní stačí program stáhnout z internetu a nainstalovat. Zabere to jen pár minut.



Obrázek 3: Oficiální webová stránka MuseScore.org nabízející stažení programu; Zdroj: <http://www.musescore.org>

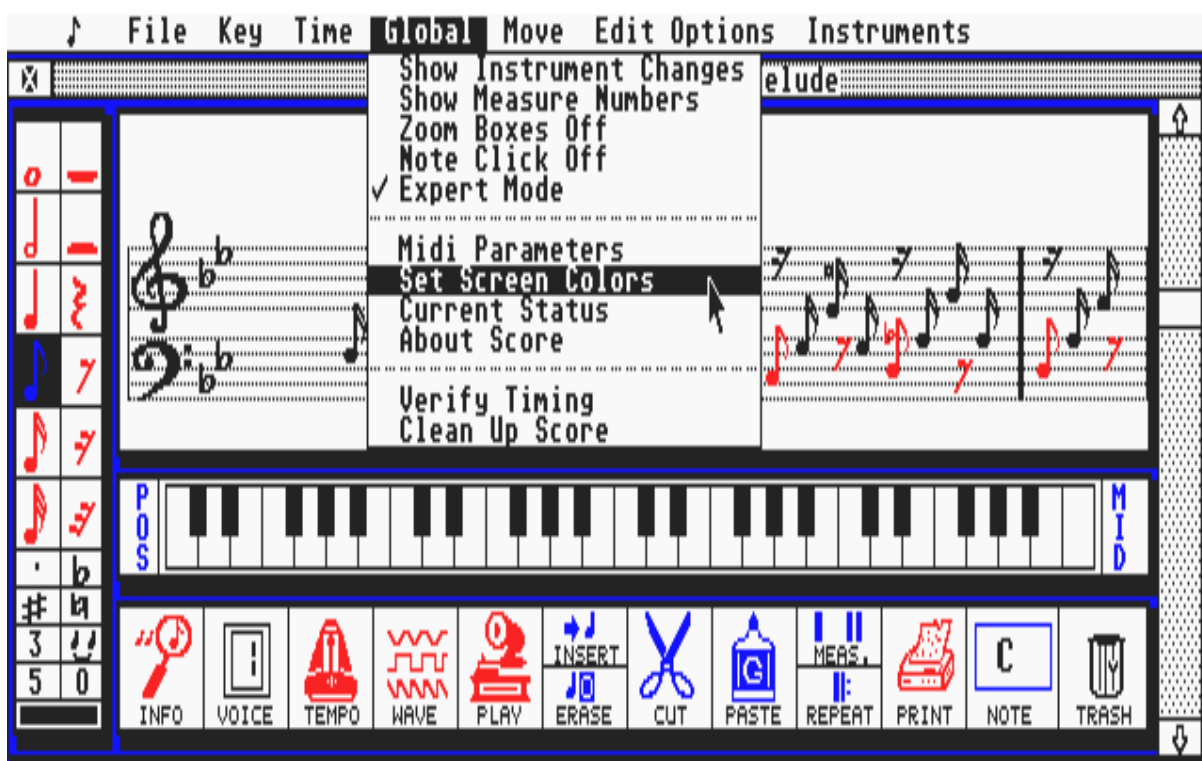
3. STRUČNĚ Z HISTORIE

Práce s hudbou na počítači je spjata již se samými počátky pronikání počítačů mimo striktně vědeckou půdu. Pro přehlednost je ale nutné hudební programy rozdělit alespoň do třech základních kategorií:

- Programy pro zpracovávání zvuku jako takového (elektroakustická hudba);

- sekvencery a audio rekordéry (nahrávací studia);
- notační programy.

Co se týče notačních programů, nacházíme historické počátky v 80. letech 20. století. Možná si ještě někteří z vás vzpomenou na platformy Atari⁶² nebo Amiga⁶³, což byly v 80. a 90. letech značky relativně dostupných osobních počítačů, které se k počítačové notaci už daly využít. Počítače Atari měly dokonce zabudované rozhraní MIDI⁶⁴, což značně zjednodušovalo jejich propojení například s elektronickými klávesovými nástroji. Notový výstup však vypadal dosti neesteticky a neprofesionálně, nehledě na omezené možnosti tisku.



Obrázek 4: Náhled notačního programu Music Construction Set (1987) na platformě Atari; Zdroj: http://www.atarimania.com/utility-atari-st-music-construction-set_29753.html

⁶² Bitva počítačů. Historie firmy Atari (1972 - 2002) [online]. Praha: historie.atari.sweb.cz, 2006 [cit. 2017-09-18]. Dostupné z: <http://historie.atari.sweb.cz/kapitola14.htm>

⁶³ Historie počítačů Amiga. Fakulta informatiky Masarykovy Univerzity [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2000 [cit. 2017-09-18]. Dostupné z: <http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2000/xdivis.html>

⁶⁴ MIDI – (Musical Instrument Digital Interface), Mezinárodní standard používaný v hudebním průmyslu jako elektronický komunikační protokol, který dovoluje hudebním nástrojům, počítačům i dalším přístrojům komunikovat v reálném čase prostřednictvím definovaného sériového rozhraní. HAVLÍČEK, Zdeněk. *ELEKTRONICKÉ KLÁVESOVÉ NÁSTROJE VE VÝUCE*. Plzeň, 2014. Bakalářská práce. ZČU Plzeň. str. 8.

Laserové a inkoustové tiskárny, které dnes nejvíce využíváme, ještě neexistovaly. Tisklo se buď jehličkovými tiskárnami (na grafiku nevhodné díky rastru, který jehličky vytvářejí) a tepelné, neboli thermo tiskárny. U těch byl zase hlavní problém s časovou nestálostí vytištěného materiálu a tenkým speciálním papírem, který se nepříjemně roloval. S oběma typy tiskáren se dodnes setkáváme ve formě účtenek z obchodů. Avšak pro tisk z počítače je se kvůli výše uvedeným problémům již téměř nevyužívají.

Avšak funkce, které již v té době počítače nabízely, byly velmi lákavé, užitečné a každý, kdo měl tu možnost tento „zázrak“ vidět, nemohl namítat, že tento směr nemá budoucnost. Mezi tyto funkce patřily například kvantizace (srovnání živě nahraného materiálu do rytmické přesnosti), kopírování většího množství dat bez nutnosti přepisování, automatické transpozice, možnost vyslechnout vícestopou kompozici v reálném čase atd. To byly možnosti, které bez počítačů neexistovaly.

Až v letech devadesátých se pro platformy PC a Mac, které se staly dominantními, objevily programy, **které byly opravdu použitelné i pro kvalitní tiskový výstup**. Byly jimi zejména Sibelius a Finale. Později vznikaly ještě další, například Capella nebo Concert Ware, ale dominanci si po celou dobu udržely, a vlastně stále ještě udržují, Finale a Sibelius. Ty se za ta léta vyvinuly do opravdu kvalitních produktů plných zajímavých funkcí. Tomu ale bohužel odpovídá i jejich cena. Základní verze Sibelia (ver. 7.5) stojí 15 790 Kč a Finale (ver. 2014) 16 990 Kč (ceny s DPH, bez slevy pro školství, Disk.cz - oficiální distributor pro ČR, k 18. 4. 2016). Existují i upravené verze programů, například Sibelius First, nebo také různé slevové balíčky pro školy a studenty, ale i tak je cena těchto programů v řádech minimálně několika tisíců korun.

4. PRAMENY MÝCH ZKUŠENOSTÍ

Já osobně mám zkušenosti zejména s programem Sibelius, který jsem využíval po celou dobu studia oboru skladba na Konzervatoři Jaroslava Ježka v Praze. Zde jsem v roce 2006 úspěšně absolvoval skladbou symfonického charakteru, ve které mi byl notační program velmi užitečným pomocníkem. Znalosti, které jsem tímto získal, doposud zužitkovávám při výuce hudebního software na ZŠ a ZUŠ Karlovy Vary. V současné době vyučuji i rozšířené hudební výchovy v 6. a 8. třídě ZŠ, kde si v praxi ověřuji výhody využívání notačního programu ve výuce.

Počátky mé pedagogické činnosti jsou spjaté opět s programem Sibelius, který škola pro tyto účely musela za nemalé finance nakoupit a také i draze aktualizovat. Když jsem se po čase dozvěděl o tom, že vznikl bezplatný hudební program MuseScore, začal jsem se o něj zajímat. Ihned mě napadlo, že by to mohlo přinést spoustu pozitiv. Zejména to, že by žáci mohli pracovat i doma, protože by nemuseli přemlouvat rodiče k nákupu drahého Sibelia, nebo v horší variantě situaci řešit instalací nelegální verze. Ověřil jsem si, že program MuseScore je natolik kvalitní, že je možné jej plně využít i pro výuku. Je to už šest let, co jsem Sibelius úspěšně a vlastně i plně nahradil programem MuseScore.

5. VYUŽITÍ PROGRAMU VE ŠKOLE

Ve výše zmíněné škole působím i jako ICT koordinátor a správce počítačové sítě, tudíž se snažím orientovat ve světě informačních technologií. Vedení školy moderní technologie podporuje, a proto jsou všechny učebny základní školy, včetně dvou hudebních využívaných i pro výuku hudební nauky v ZUŠ, vybaveny interaktivními tabulemi. Bohužel v této stati nemám prostor posuzovat vhodnost zapojování informačních technologií do výuky, například z pohledu jejich odpůrců. Konkrétně třeba německého psychiatra dr. Manfreda Spitzera, který nejen o tomto pojednává ve své knize *Digitální demence, aneb jak připravujeme sami sebe a naše děti o rozum*⁶⁵. S mnohými jeho názory se sice ztotožňuji, avšak pro výuku hudební výchovy je interaktivní tabule z mého pohledu obzvláště vhodným pomocníkem. Proto vřele doporučuji, aby byly učebny hudební výchovy takovýmito přístroji vybavovány. Nesmím také zapomenout zdůraznit, že notový zápis je v grafické podobě notačního programu přehlednější, zřetelnější a tudíž lépe čitelný, než zápis na klasickou tabuli. Notové písmo je zde totiž typograficky v podstatě stejné, jako ve většině tištěných not. Na rozdíl od rukopisu učitelů, jehož kvalita může být i přes velkou snahu slabá. Ovšem jsem odpůrcem toho, aby žáci používali místo notových sešitů elektronická zařízení. Tento můj názor pramení zejména ze zjištění dr. Spitzera, který apeluje na nutnost vlastního grafického a typografického projevu dětí pro přirozený a dynamický rozvoj jejich intelektu. Program tedy doporučuji provozovat pouze na učitelském počítači propojeným se zobrazovacím zařízením typu projekce, interaktivní tabule nebo velkoplošná obrazovka. Interaktivní tabule, tedy zařízení, které

⁶⁵ SPITZER, Manfred. *Digitální demence: jak připravujeme sami sebe a naše děti o rozum*. 1. vyd. Brno: Host, 2014. ISBN 978-80-7294-872-7.

se dá ovládat přímo dotykem projekční plochy, nabízí o něco více možností. Ale i klasická projekce pro daný účel postačí. Samozřejmostí je také zajištění zvukového výstupu pomocí reproduktorů. Do hudebny doporučuji pořizovat kvalitní reprodukční techniku, aby byla zvuková kvalita a s tím spojený hudební prožitek žáků co nejkvalitnější.

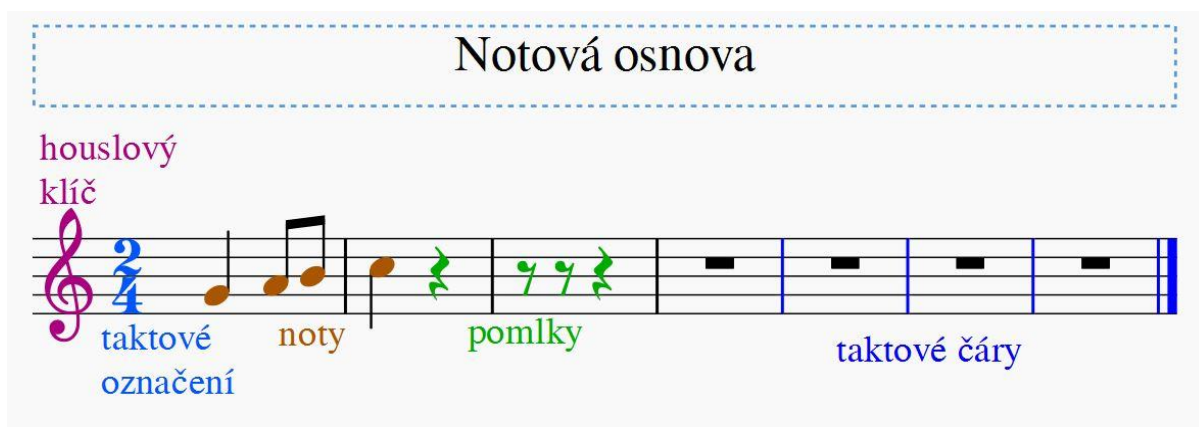
6. ZÁKLADNÍ MOŽNOSTI A FUNKCE PROGRAMU

Budeme-li tedy vycházet z toho, že se v programu MuseScore dají velmi jednoduše zapisovat a přehrávat noty, nabízí se nám ve výuce hudební výchovy v ZŠ i ZUŠ pestrá paleta možností. Počínaje vysvětlením základní funkce notového zápisu jako takového, přes pokročilé hudebně-teoretické problémy v hodinách hudební výchovy rozšířené. Ale já se v tomto článku samozřejmě zaměřím na ty jednodušší aspekty, kterých lze využít zejména na prvním stupni ZŠ.

6.1. ZÁKLADNÍ SEZNÁMENÍ S NOTOVÝM SYSTÉMEM

Pro to, abychom vytvořili jednoduchý digitální učební materiál použitelný i na interaktivní tabuli, nepotřebujeme žádný další software. Všechny potřebné funkce najdeme přímo v MuseScore, navíc i s maximální interaktivitou. Tím myslím, že se všemi objekty se dá manipulovat v reálném čase. Ovšem jen tak, jak dovoluje hudební teorie. To je velká výhoda i oproti klasické tabuli, kde se učitel může například stát, že omylem použije špatnou rytmickou hodnotu noty nebo pomlky.

V následujícím příkladu jsou tedy barevně i textově označeny základní elementy notové osnovy. V dolní části je podobný obraz ještě jednou, ale názvy prvků nejsou barevně označené a jsou ve špatném pořadí. Žák má tedy za úkol přesunout prstem na interaktivní tabuli (případně počítačovou myš, není-li třída int. tabulí vybavena) textové popisky ke správným prvkům.



Obrázek 5: Ukázka z výukového materiálu „Notová osnova v programu MuseScore; Zdroj: autor



Obrázek 6: Ukázka z výukového materiálu „Notová osnova - úkol“ v programu MuseScore. Zdroj: autor

6.2. VÝŠKA NOT

Když pedagog vysvětluje žákům, jak souvisí notový zápis s výškou tónů, práci mu zajisté usnadní materiál podobný tomuto cvičení. Zásadní je opět neprodlená interakce zápisu a zvuku, tedy pokud dojde ke změně v zápisu, ihned je slyšitelná i zvukově.

Výška not

Která nota je výš, než ostatní?
Klikni na ní a pomocí šipek nahoru a dolů jí srovnej s ostatními.

Mezi kterými notami je mezera?
Oprav jednu notu tak, aby všechny klesaly rovnoměrně.

Poznáš podle zvuku, jakou funkci má křížek před notou?

4

Poznáš podle zvuku, jakou funkci má béčko před notou?

Poznáš podle zvuku, jakou funkci má odrážka před notou?

Umíš opravit jednu z not tak, aby zazněl začátek písně Prší, prší?

Obrázek 7: Ukázka z výukového materiálu „Výška not“ v programu MuseScore; Zdroj: autor

Bez použití programu by musel učitel situaci napsat na tabuli a následně zazpívat, nebo zahrát. V tomto případě však může změnu provést sám žák a k interakcím dochází automaticky. Žák tedy může svou přirozenou hravostí a zvědavostí posouvat notu i o jiné intervaly, než které jsou v úkolu předepsány. Možná tak třeba sám objeví, že se při posunu vzhůru (např. ve druhém taktu) neobjeví u noty h1 # a objeví se rovnou nota c2. Tím se učiteli automaticky vytvoří prostor pro vysvětlení problematiky přirozených půltónů a celých tónů.

6.3. DRUHY TAKTŮ

Také pro výklad problematiky taktového označení je MuseScore užitečným nástrojem. Maximální grafická přehlednost, možnost přehrávání a také výše uvedená přirozená vlastnost znemožňující práci mimo hudební pravidla, to jsou argumenty pro jeho zapojení do výuky.

Taktová označení

Hlas
Já do le - sa ne-po-je - du, já do le - sa ne-pu-du.

Tamburína

5
Hl.
Kdyby na - mě haj-nej při - šel, on by mě vzal se-ke-ru.

Tamb.

9
Hl.
Pr - ší, pr - ší, jen se le - je, kam ko - níč - ky po - je - de - me?

Tamb.

13
Hl.
Po - je - de - me na lu - ka, až ku - kač - ka za - ku - ká.

Tamb.


Obrázek 8: Ukázka z výukového materiálu „Taktová označení“ v programu MuseScore; Zdroj: autor

6.4. RYTMUS

Dalším příkladem je rytmus. Výklad teorie rytmu s takovými možnostmi, jaké program nabízí, považují za velmi efektivní. Zejména nácvik rytmu s možností změny temp, nebo také možnost vizuální koordinace – aktuální přehrávaná nota je označena, což je vidět na obrázku (je modrá).


Rytmus
dvou-čtvrtvový takt

NOTY:




půlová čtvrtvová osminová

POMLKY:




půlová
(nebo celá) čtvrtvová osminová


Vytleskej tento rytmus:



Ukázka v pomalém tempu: ♩ = 70



Ukázka v rychlejším tempu: ♩ = 100



Obrázek 9: Ukázka z výukového materiálu „Rytmus“ v programu MuseScore; Zdroj: autor

6.5. NÁCVIK PÍSNĚ

V této sféře nabídne program velmi silnou oporu nejen u pedagogů, kteří si nejsou zcela jisti svým klavírním přednesem. Přepsání melodie a textu písně není nikterak složité, ani časově náročné, a pokud je skladba opatřena akordovými značkami, lze vytvořit například jednoduchou klavírní figuru obměňovanou v obrazech základních harmonických funkcí, jak je tomu v grafické ukázce. Možnosti změn tempa, úpravy hlasitostí nebo vypnutí melodie a ponechání pouze doprovodu jsou jen zlomkem možností, které nám program nabízí.

$\text{♩} = 80$ C G C/E Dm G7 C G
 Hlas
 Vá - noč ní stro - meč - ku v tem - no - tě po - ko - je, ja - ké - pak ta - jem - ství
 Ve - čer tvé jeh - li - čí v po - ko - ji za - vo - ní, stří - br - ný zvo - ne - ček
 Klavír
 p
 p

Obrázek 10: Ukázka z výukového materiálu „Nácvik písně“ v programu MuseScore; Zdroj: autor

Pokud se učitel rozhodne pro nácvik písně pro Orffův instrumentář, výše uvedená pozitiva se nám ještě znásobí. Možnosti nácviku jednotlivých partů, nebo jejich libovolnou kombinací podložené sledováním grafického ukazatele nebo metronomu, jsou mimořádně účinné a nácvik zjednoduší a urychlí. Vzhledem k nižšímu věku dětí jsem jednotlivé hlasy oddělil barevně, což by jim mělo usnadňovat orientaci.

$\text{♩} = 60$
 Zvonkohra
 Koč - ka le - ze dí - rou, pes o - knem, pes o - knem.
 Bubínek
 Dřívka
 Triangl
 Tamburína

Obrázek 11: Ukázka z výukového materiálu „Nácvik písně - Orff“ v programu MuseScore; Zdroj: autor

7. ZÁVĚR

Pevně doufám, že se mi v tomto článku povedlo všechny čtenáře obeznámit se základní problematikou využití notačních programů ve výuce. A ty, kteří vyučují, nebo budou vyučovat hudební výchovu, přivést k zajímavému nástroji nejen pro zpestření výuky, ale hlavně k efektivnějším metodám k dosažením pedagogických cílů. Samozřejmě že existuje spousta dalších funkcí a možností a všechny je najednou snad ani představit

nelze, jelikož mnohé z nich mohou vznikat třeba různými kombinacemi výše uvedeného. Jediným omezením je pak tedy vlastně kreativita učitele.

LITERATURA

- 1) FORRÓ, Daniel. *Počítače a hudba*. Praha: Grada, 1994. Musitronika. ISBN 80-85623-57-9.
- 2) HAVLÍČEK, Zdeněk. *ELEKTRONICKÉ KLÁVESOVÉ NÁSTROJE VE VÝUCE*. Plzeň, 2014. Bakalářská práce. ZČU Plzeň. str. 8.
- 3) SPITZER, Manfred. *Digitální demence: jak připravujeme sami sebe a naše děti o rozum*. 1. vyd. Brno: Host, 2014. ISBN 978-80-7294-872-7.

INTERNETOVÉ ZDROJE

- 1) <http://historie.atari.sweb.cz/kapitola14.htm>
- 2) http://www.atarimania.com/utility-atari-st-music-construction-set_29753.html
- 3) <http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2000/xdivis.html>
- 4) <https://www.microsoft.com/cze/legalnisoftware/clanky/ucitele/os-sw-fw-co-to-znamena.aspx>
- 5) <http://www.musescore.org>

PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH:

Kristýna Bělochová – Motivace žáků k hudební výchově na prvním stupni základní školy

Příloha č. 1: Pracovní list 1

Příloha č. 2: Pracovní list 2 – Hudební pexeso na procvičování

Příloha č. 1: Pracovní list 1

Úloha č. 1:

Zazpíváme si písničku:

Jede, jede poštovský panáček,
jede, jede poštovský pán.
má vraný koníčky, jako dvě rybičky,
jede, jede do Rokycan.

Jede, jede poštovský panáček,
jede, jede poštovský pán.
vpředu má trubičku a vzadu truhličku,
jede, jede do Rokycan.

JEDE, JEDE POŠTOVSKÝ PANÁČEK

Česká (Valčík nebo valčík 3)

Allegro

The musical score is written on a single staff in treble clef, with a key signature of one sharp (F#) and a 3/4 time signature. The tempo is marked 'Allegro'. The melody consists of eighth and quarter notes. Above the staff, guitar chord diagrams are provided for the notes: D (x02321), A7 (x02020), D (x02321), A7 (x02020), and D (x02321). The lyrics are written below the staff, with a '1.' indicating the first line of the song. The score ends with a double bar line.

1. Jede, je-de poštovský pa-ná-ček, je-de, je-de poštovský pán.
Má vraný koníčky, jako dvě ry-bičky, je-de, je-de do Ro-ky-can.

Úloha č. 2:

- *Které délkové hodnoty not nalezneme v zápisu písni?*
- *Napište, kolik not uvedených délek je zapsáno v celé písni.*

Noty celé: ...

Noty půlové: ...

Noty čtvrt'ové: ...

Noty osminové: ...

Úloha č. 3:

Zdůvodněte přirovnání:

- „Má vraný koníčky jako dvě rybičky“

Znamená temperamentnost a hbitost koníčků

- K čemu slouží trubička a k čemu truhlička?
- „Vpředu má trubičku, vzadu má truhličku“

Znamená, že má hodně zásilek, aby mohl troubit. Vzadu ještě truhličku.

Příloha č. 2: Pracovní list 2 – Hudební pexeso na procvičování

Úkol:

Kartičky ve dvojici vystříhni a zahraj si se sousedem opakovací pexeso! 😊

AKORD	Souzvuk nejméně tři různých tónů	AKUSTIKA	Nauka o zvuku
DIRIGENT	Hudebník, který řídí orchestrální hudební těleso	DYNAMIKA	Stupňování síly tónů
HARMONIE	Nauka o stavbě akordů a jejich spojování	HUDBA	Umění, které je vyjadřováno tony
METRONOM	Taktoměr nebo- li hodinový stroj s kyvadlem	INTERVAL	Výškové vzdálenosti jednotlivých tónů
INTONACE	Schopnost zpívat čistě	KLÍČ	Začátek každé notové osnovy

MUZIKÁL	Mluvené, zpívané a tančené divadlo	NOTA	Grafická značka tónu
NOTOVÁ OSNOVA	Osnova, na kterou píšeme noty; skládá se z 5 linek a 4 mezer	OPERA	Zpívaná divadelní hra s instrumentál- ním doprovodem
ORCHESTR	Instrumentální soubor s větším počtem hudebníků	PÍSEŇ	Oblíbená vokální hudební forma
POMLKA	Značka v notovém písmu určující pauzu pro daný hlas	PŘÍZVUK	Zdůraznění tónu jeho silnějším nasazením
PŮLTÓN	Nejmenší interval v naší hudební soustavě	RYTMUS	Členění přirozeného pohybu dle pravidelných úseků