

Možnosti využití opensource 3D a navazujících technologií při přípravě pedagogů sekundární úrovně vzdělávání

Mgr. Gabrielová Johana, Mgr. Kratochvílová Jitka Ph. D., Bc. Kalous Petr

Abstrakt: První část příspěvku stručně definuje pole 3D technologií a jejich vztah k výtvarné výchově. Druhá část příspěvku se věnuje před-výzkumné sondě, která byla uskutečněna na vybraných středních školách a gymnáziu. Ukazuje na povědomí o 3D technologiích mezi středoškoláky. Sonda nám také představuje nejčastěji využívané softwary pro 3D podle žáků. Jako zajímavé srovnání se ukázalo porovnat výsledky žáků ze středních umělecky či graficky zaměřených škol s výsledky gymnazistů.

Klíčová slova: opensource, 3D programy, 3D modelování, 3D vizualizace, střední školy, předvýzkum, sekundární vzdělání

Abstract: The first section briefly defines the field of 3D technologies and their relationship to Art Education. The second part is devoted to the pre-investigative study, which was carried out at selected secondary schools and grammar school. It shows awareness of 3D technology among secondary school students. Study also probes us the most frequently used software for 3D by pupils. As an interesting comparison showed to compare the results of pupils from secondary artistically or graphically oriented schools with the results of grammar school students.

Key words: opensource, 3D applications, 3D modeling, 3D visualisations, secondary education, secondary schools,

1 Úvod

V posledních několika letech je možné sledovat nárůst využití 3D technologií a jejich nepochybný prostup do většiny sfér sociokulturního života. Nejvýraznější projevy využití jejich možností je možné sledovat v zábavním průmyslu, designu a architektuře, ve zdravotnictví nebo inženýrství. Jedná se tedy o přístup k vizuálnímu prostoru, se kterým se žáci setkávají daleko častěji než s tradičními technikami a přístupy využívanými ve výtvarné výchově.

Je ale vůbec možné začlenit 3D technologie do edukativního procesu výtvarné výchovy? Především je nutné stanovit, jakými technologiemi, přesněji řečeno nástroji, se tento článek zabývá. Pro prostředí výtvarné výchovy na střední školy lze vymezit tři základní fáze tvůrčího procesu v rámci 3D technologií¹ a to:

1. 3D Modelace
2. 3D Vizualizace
3. 3D Animace

Vymezení dle nabízeného modelu zároveň otevírá cestu pro definování nástrojů, kompetencí a stanovení cílů výuky. Nástroje jsou základním problémem při nahlížení možností nových technologií z pohledu výtvarné pedagogiky. Kompetencemi a cíli se stručně zabývá kapitola definující obsah první fáze.

¹ Dělení vychází z postupů využívaných v rámci oborů užitého umění a architektury

Tradiční přístup k výtvarné výchově odmítá nová média jako prostředek ztráty kontaktu s reálným světem, materiálem, zážitkem z tvorby. Jak uvádí Štěpánková: „technologie nabízí možnost vyjádřit se dokonalou formou a neřeší otázku formálních dovedností, pouze tuto problematiku zakrývá, protože kontakt s materiálem je díky zapojení smyslů a vjemům, které je možné zažít pouze při práci s ním, nezastupitelný a nenahraditelný myší, klávesnicí či tlačítkem kamery.“² Takové vnímání nových médií může být zkreslené, přestože pochopitelné. 3D technologie využívané vyškoleným pedagogem mohou nabídnout žákům zcela nový prostor práce v rámci projektového vyučování. Takový přístup je založen na propojení vnitřní a vnější motivace žáka na základě široké škály inspiračních zdrojů nebo produktů, se kterými je konfrontován již od raného věku. Když pomíneme EDU programy³ společností v komerčním sektoru, zjistíme, že díky prudkému nárůstu opensource projektů a novým způsobům financování, jakým je například crowdfunding⁴, klesá rapidně nákladová položka v otázce pořízení vybavení a školení pedagogických pracovníků. Vzdělávací instituce je tak schopna bez výrazného zásahu do rozpočtu začlenit do svého vzdělávacího procesu nástroj, který nabízí komplexní mezioborové propojování poznatků žáků, vedení ke skupinové spolupráci, nevylučuje tradiční přístupy k tvorbě, ale začleňuje je do nového kontextu. Dále je třeba se oprostit od slepé fascinace médii a zároveň jej fanaticky neodmítat. Je třeba chápat tato média jako nástroj, zprostředkovatele dialogu mezi žákem a učitelem. Takový přístup k 3D technologiím ale sám definuje své hlavní negativum a tím je předpoklad znalosti zobrazovacího systému a odpovídajících nástrojů jak žáky, tak především pedagogem. Stav všeobecného povědomí o 3D technologiích je výchozím bodem pedagogického výzkumu, který reprezentuje následující výzkumná sonda provedená na vybraném vzorku škol v ČR.

2 Povědomí o 3D technologiích a jejich zastoupení ve vyučování

Následující kapitola představuje výsledky výzkumné sondy studentského grantového projektu „Využití 3D modelace a navazujících technologií v přípravě pedagogů sekundární úrovně vzdělávání“, který vznikl z iniciativy studentů doktorského studia Katedry výtvarné kultury PF UJEP v Ústí nad Labem.

2.1 Výzkumná sonda

Cílem sondy bylo zmapovat aktuální situaci v dané oblasti a zjistit tak, jaká je míra povědomí o 3D modelaci a navazujících technologiích u studentů středních škol, středních odborných škol profilovaných na grafický design, středních odborných škol s uměleckým zaměřením a na gymnáziích. Počítačové programy a tzv. nová média hrají v životě studentů důležitou roli. Stalo se nutností, aby studenti středních škol uživatelsky zvládali práci s počítačem. Zcela nezbytné je, aby student střední školy zvládal práci v základních grafických programech. Tento fakt nás vede k zamyšlení nad využitím 3D modelačních a vizualizačních programů na školách. Formou kvantitativně kvalitativního dotazníkového šetření jsme zjišťovali:

² http://old.kvv.upol.cz/PROJEKTY/vv_ve_svetu_souc_um/download/vytvarna_vychova_II.pdf

³ programy nabízející licence pro vzdělávací instituce za snížené ceny nebo plně zdarma

⁴ financování komunitou na základě propagace projektu a zpětných benefitů

- Zda studenti znají 3D technologie.
- Jaké konkrétní technologie, programy či aplikace používají a do jaké míry jim rozumějí.
- Při jaké příležitosti se s nimi setkávají (při výuce ve škole nebo mimo školu).

Výzkumné sondy se zúčastnilo celkem 111 respondentů z vybraných středních škol a gymnázií (48 gymnazistů / 63 středoškoláků). Oslovenými školami byly: Střední Uměleckoprůmyslová škola sklářská v Kamenickém Šenově, Střední škola Šrejbr v Litoměřicích, SŠ A VOŠ Aplikované kybernetiky, SOŠ Litvínov-Hamr a Gymnázium Jateční z Ústí nad Labem. Záměrně jsme oslovili i studenty gymnázia. Srovnání středních škol odborně zaměřených na sledovanou problematiku se studenty gymnázií, kteří primárně nejsou v žádném povinném předmětu zacílení na danou problematiku, nám poskytl prostor pro zajímavá zjištění. Nejčastějšími respondenty byli studenti ve věku 17 let - 59,5%. Druhou nejvíce zastoupenou věkovou kategorií byli osmnáctiletí s 23,4%.

Výsledky dotazníkového šetření se stanou základem pro další část výzkumného projektu orientovaného na samotné pedagogy a jejich činnost.

V první části dotazníku, která zjišťovala pomocí otevřených otázek (studenti odpovídali volně svými slovy) povědomí studentů o 3D vizualizačních technologiích (čili, co si studenti pod tímto pojmem představují), dopadli studenti středních škol obdobně jako studenti gymnázií. Na tuto otázku odpovědělo správně 60,4% středoškoláků a 60,5% gymnazistů. Nejčastěji zmiňované odpovědi byly spojovány s iluzí prostorového vidění. Žáci jmenovali 3D kina, 3D brýle určené k optické iluzi počítačové hry a simultáže.

Druhá část dotazníkového šetření zjišťovala, zda se studenti setkali s 3D technologií při výuce. Podle předpokladu byla větší část odpovědí gymnazistů negativní - 85,4% jich uvedlo, že se ve výuce s touto technologií nesetkalo. Ti, kteří se s ní setkali, uvedli, že to bylo během hodin matematiky, fyziky a výtvarné výchovy. Na středních školách je situace opačná - celých 73% dotázaných se při výuce s 3D technologií setkalo. Nejčastěji uváděli hodiny počítačové grafiky, navrhování a kreslení. Studenti nejčastěji uváděli práci s programem Google SketchUp.

Na dotaz, zda se studenti s 3D technologií setkali mimo školu, odpovědělo 63,1%, z celkového počtu studentů, kladně. Nejčastěji to bylo v kině. Tuto odpověď uvedla většina studentů gymnázia a větší část studentů středních škol. Středoškoláci dále uváděli vlastní zkušenosti s užíváním 3D grafických programů na svém domácím počítači. Nejčastěji k tvorbě návrhů a také k hraní her.

Další část dotazníku se věnovala oblasti práce s 3D tiskárnou, tedy s nástrojem, který dokáže vytisknout trojrozměrný předmět narýsovaný v počítači. Většina studentů věděla či dokázala správně odvodit, k čemu je tato tiskárna užívána. Drtivá většina s ní však nikdy nepracovala – celých 97,3%.

Další dotazy zjišťovaly, zda studenti někdy využili k práci na počítači 3D software, tedy program pro modelování v počítači. Některé z těchto softwarů jsou dostupné v bezplatných verzích na internetu. S jejich pomocí se dají reálně vymodelovat předměty, rozvrhnout vybavení místností či zkonstruovat architektonické modely. Některé programy také dokážou předměty zanimovat/ rozhýbat (mohou se využít k výrobě jednoduchých i plnohodnotných animovaných filmů – např. Blender, Movie Maker). Studenti gymnázia odpovídali ve většině

případů záporně. 75% z nich se s 3D softwarem při práci na počítači nesetkalo. Ostatní středoškoláci v 60,3% tyto programy využívají. Studenti uvedli, že tento software využívají k tvorbě architektonických studií a projektů, k tvorbě produktových návrhů. V nižší míře pak uváděli např. ilustraci či animovaný film.

Poslední část dotazníku zjišťovala povědomí o konkrétních aplikacích. V této uzavřené otázce jsme vybrali několik nejčastěji využívaných programů. Odpovědi nebyly závislé jen na užívání ve školách, ale i na užívání v mimoškolním prostředí. Byly zde patrné velké rozdíly s ohledem na školu, kterou student navštěvoval. Nejčastěji zmiňovaným nástrojem byla aplikace Google SketchUp, dále programy Rhinoceros a AutoCad (viz graf v příloze).

Shrneme-li jednotlivé výsledky dotazníkového šetření, dojdeme k obecnému závěru, že 3D technologie nejsou pro studenty středních škol neznámým pojmem. Většina oslovených studentů se s tímto pojmem již setkala ať již formou kina a televize nebo při vlastním užívání počítačových programů. Pouze částečně se potvrdil předpoklad, že studenti středních škol zaměřených grafickým směrem mají povědomí o těchto technologiích vyšší než studenti gymnázií. I když studenti těchto škol uváděli oproti studentům gymnázií procento setkání s touto technologií ve výuce vyšší, v otevřených otázkách ověřujících jejich znalosti v této oblasti, dopadli srovnatelně. Předpokládáme, že se 3D technologie dostaly do povědomí studentů zejména díky 3D filmům (anaglyfické zobrazení umožňuje skrze speciální brýle vytvořit iluzi hloubky obrazu).

Sonda najde využití při další práci ve výzkumu, který je zaměřen na pedagogy a studenty pedagogických oborů a na možnosti jejich dalšího vzdělávání v oblasti nových trendů a technologií, které se přirozeně promítají i do výuky. 3D technologie nabízejí mnoho tvůrčích možností využití ve výuce. Cílem další práce grantového projektu je tyto tvůrčí možnosti najít, popsat a vytvořit metodiku pro jejich využití ve vyučování v oblasti sekundární úrovně vzdělávání.

2.2 Realizace kurzů

Pro budoucí učitele se již tento rok otevře na Katedře výtvarné kultury UJEP v Ústí nad Labem několik volitelných kurzů, přičemž prvním z nich bude kurz digitální prostorové modelace.

Především je nutné si uvědomit, že v případě 3D modelace nesledujeme proces vytváření virtuální reality, která se snaží být víc než fotografie nebo video. Nevytváříme dokonalou kopii reality nebo její iluzi,⁵ ale používáme 3D modelaci jako tvůrčí nástroj, který žákům umožňuje vnímat prostor jinak. Samotný tvůrčí proces je charakteristický svou ucelenou strukturou, kdy student postupuje jednotlivými stádii modelu a postupně si osvojuje dovednosti, na které průběžně navazuje. Žák tak má určitý komfort v jistotě ucelenosti tvůrčích bloků a zároveň volnost svobodné volby v kterékoliv fázi tvorbu ukončit a artefakt „uzavřít“.

Úvodním stádiem tvorby digitálního prostorového artefaktu je návrh - skica, kterou autor definuje postup a tvůrčí nástroje nezbytné pro jeho realizaci. Jedná se o:

⁵ Vančát, Jaroslav; Vývoj obrazivosti od objektu k interaktivitě, str. 221, ISBN 978-80-246-1625-4

2.2.1 Fáze návrhu artefaktu

Student má několik možností jak pracovat v rámci návrhové fáze. Jednou z nich je přímá tvorba digitální prostorové skici, která může jít jak cestou polygonální konceptualizace nebo box-modelingu, kdy student definuje objekt a zjednoduší jej na jednoduché geometrické útvary složené z troj- nebo čtyř-úhelníků (tzv. Polygonů). Tento přístup je odvozený od kresebného skicování – objekt je převeden na základní geometrické tvary (koule, krychle, válec), které se následným extrudováním a aditivními postupy stávají složitějšími a tvarují do výsledné formy. Student si tak uvědomuje objemy a prostorové vztahy. Výhoda takového přístupu je v přímé návaznosti jednotlivých kroků. Zároveň je pracovní místo udržováno v čistotě, protože není třeba opouštět digitální prostředí a učitel neřeší potřebu prostoru pro skladování modelů. Nicméně z prvně zmíněného zároveň plyne silné negativum absence kontaktu s materiálem, který jsme zmínili v úvodu tohoto článku.

Druhou cestou je prostorová stylizace tvorbou modelu z konkrétního materiálu vně digitálního prostředí (sochařské hlíny, lepenky, PUR pěny). Student nevytváří „kopii“ reality, ale učí se volit vhodný materiál, uvědomuje si 'kvalitu' materiálu, volí jeho kombinace. Jedná se o vhodnější postup pro freeform modelaci. Student má kontakt s materiálem, uvědomuje si jeho možnosti – je schopen vytvářet „důvěryhodné“ části modelu ve virtuální realitě – příprava pro studium materiálů v rámci kurzu Realistická prostorová vizualizace.

Odlíšným tvůrčím postupem je „tradiční“ plošná, kresebná skica. Je zásadní v případě tvorby digitálního výkresu – blueprintu⁶, a udává tedy podobu jednotlivých vertexů⁷ v prostoru. Jedná se o specifický přístup ke kresbě objektu, kterým si student osvojuje zákonitosti plošně prostorového zobrazení. Uvědomuje si vztahy jednotlivých pohledů. Využívá znalost izometrické a úběžníkové perspektivy. Výstupem této fáze projektu je série kreseb zobrazujících zjednodušený objekt/scénu v jedné z perspektiv⁸ a výkresová forma návrhu, kterou je objekt/scéna rozčleněna do prostoru.

2.2.2 Vlastní prostorová modelace

Vlastní realizace objektu formou digitální prostorové modelace může být realizována dvěma základními přístupy.

- **Modelace na základě 2D skici**

Student navazuje na přípravnou fázi umístováním výkresů objektů do prostoru. Uplatňuje tak přístupy, které zmiňuje Ponty ve svých přednáškách.⁹ Digitální objekt je pak tvořen technikou polygonální modelace. Student aplikuje veškeré znalosti prostorové modelace, které si osvojil při tvorbě digitální prostorové skici. Po celý proces tvorby prokazuje orientaci v prostoru, schopnost dvojrozměrnou skicu převést do 3D, uvažuje o objektu v souvislostech.

⁶ zjednodušené formy technického výkresu, definující nárys, bokorys a půdorys skicovaného objektu

⁷ bod definovaný souřadnicemi v prostoru (analogií ve 2D jsou kotvy u vektorové grafiky)

⁸ Většina prostředí, jak komerční tak opensource sféry, nabízí

⁹ Maurice Merlau-Ponty; svět vnímání

- **Freeform prostorová modelace**

Studenti si osvojují techniku digitálního sochání pomocí programu Sculptris¹⁰, který umožňuje přímé zpracování modelu pomocí simulace tradičních sochařských nástrojů. V rámci digitálního tvůrčího procesu se jedná o náhradu polygonální konceptualizace objektu klasickými sochařskými postupy. Tuto aplikaci lze tedy použít i v přípravné fázi projektu. Tento přístup k digitální prostorové tvorbě může být východiskem pro žáky nebo pedagogy, kteří dosud pracovali v tradičním médiu.

2.2.3 Finální výstup

Komplexnost a otevřenost nástrojů poskytuje pedagogům volnost ve způsobu finalizace formy tvůrčího procesu. Jednotlivé výstupy ale předpokládají specifické směřování závěru procesu tvorby digitálního prostorového modelu.

V případě, že se pedagog rozhodne ukončit práci na projektu v této úvodní fázi, může pro finální výstup zvolit formu 3D tisku. V současné době se jedná o progresivní open-source technologii, která je schopná, při nízké finanční zátěži školního zařízení, produkovat fyzickou realizaci digitálního prostorového modelu na velmi kvalitní úrovni.

V případě větší časové dotace je možné zahrnout do procesu tvorby 3D tisk, a zároveň navázat druhou fází realistické prostorové modelace, kdy studenti využijí digitální model při tvorbě komplexního statického prostředí.

3 Přínosy 3D modelace do výuky VV

Již v této první fázi projektu se projevuje značná interdisciplinarita tvůrčího procesu. Student si osvojuje a následně aplikuje znalosti z prostorové tvorby, geometrie, kresby, dějin umění (středověk, kubismus, geometrická abstrakce). Motivační část výukové jednotky je realizována na základě vizualit z dějin výtvarného umění, filmu, počítačových her atd.

Příprava pedagogů je realizována formou intenzivní, interaktivní platformy, v rámci které si posluchači osvojují poznatky nezbytné pro frontální, kooperativní a projektovou formu výuky, které následně ověřují vlastní realizací modelových případů. Jednotlivé etudy poskytují posluchačům inovativní přístup k VV formou dílčích etud, které průběžně reflektují jak teoretickou část (DU), tak praktickou (tradiční média – kresba, malba, socha), a integrují je v rámci jednoho komplexního projektu.

Literatura

GAVORA, P. Úvod do pedagogického výzkumu. Brno: Paido, 2000, 207 s. ISBN 80-85931-79-6.

ŠTĚPÁNKOVÁ, K. Přínosy, ztráty a rizika nových médií ve výtvarné výchově. In Výtvarná výchova ve světě současného umění a technologií II, sborník příspěvků. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Pedagogická fakulta, 2012. Str. 121-126.

¹⁰ <http://pixologic.com/sculptris/>

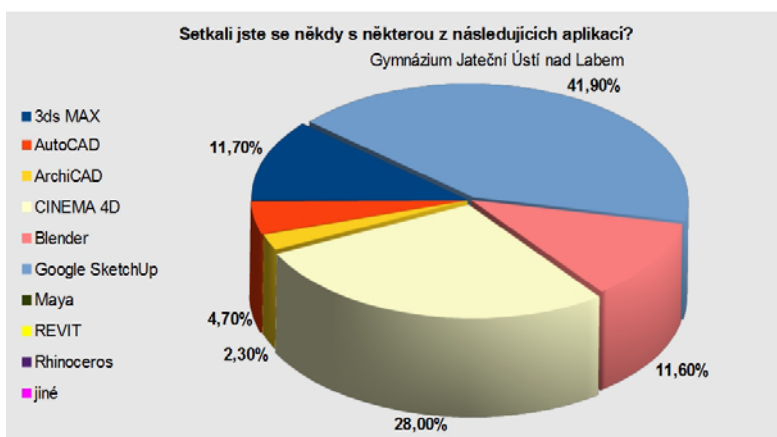
VANČÁT, Jaroslav. Vývoj obrazivosti od objektu k interaktivitě: gnozeologické předpoklady analýzy obrazové stránky nových médií [online]. Vyd.1. Praha: Karolinum, 2009, 245 s. ISBN 978-802-4616-254.

Mgr. Johana Gabrielová
Katedra Výtvarné Výchovy PF UJEP
České mládeže 8
Ústí nad Labem
e-mail: Gabrielova.johana@seznam.cz

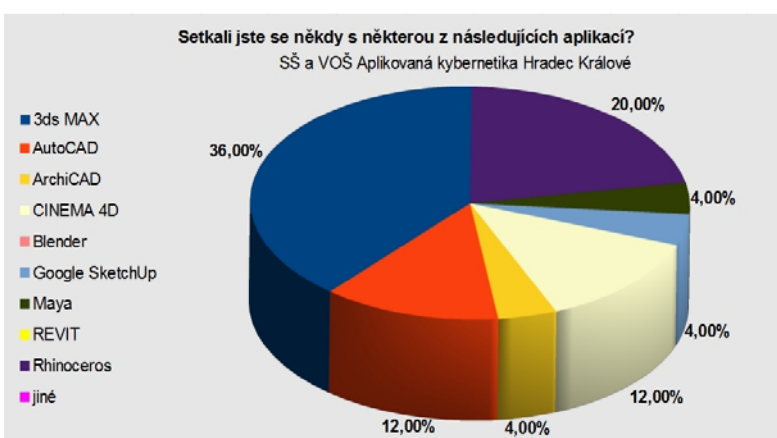
Mgr. Jitka Kratochvílová, Ph.D.
Katedra Výtvarné Výchovy PF UJEP
České mládeže 8
Ústí nad Labem
e-mail: jitka.kratochvilova@ujep.cz

Bc. Petr Kalous
Katedra Výtvarné Výchovy PF UJEP
České mládeže 8
Ústí nad Labem
e-mail: petrkalous@email.cz

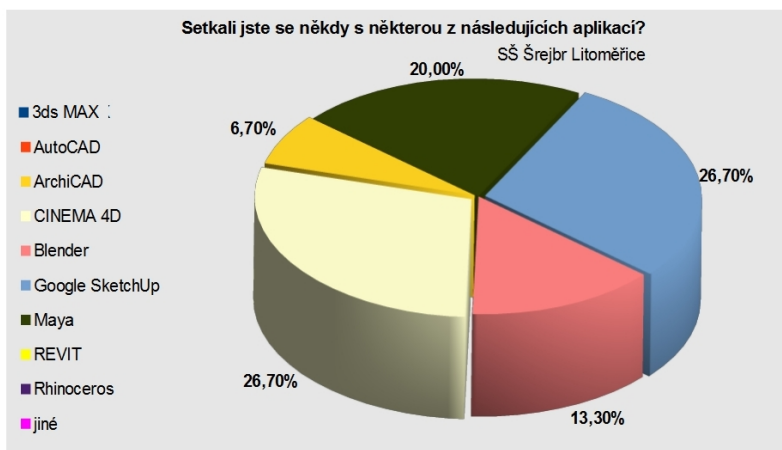
Přílohy



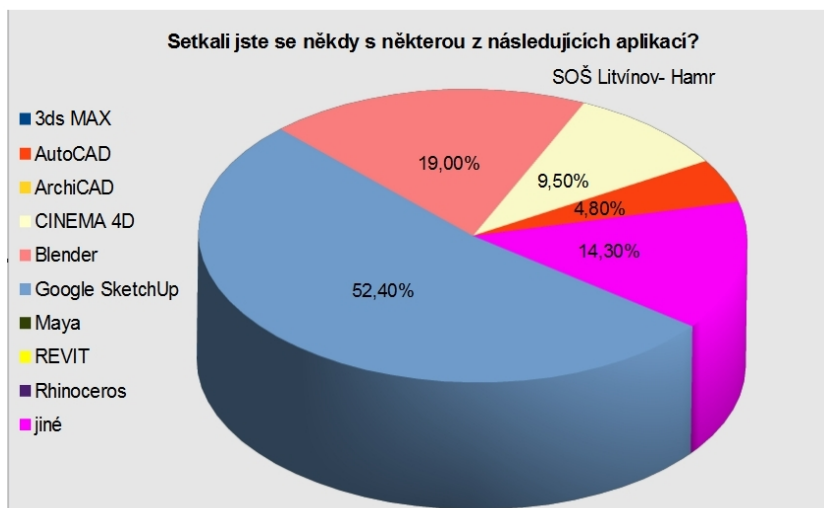
Graf č.1 Gymnázium Jateční, Ústí nad Labem



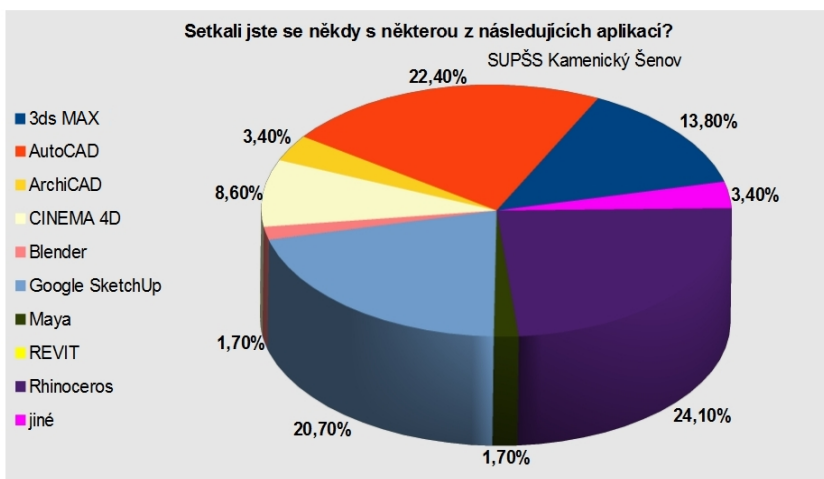
Graf č. 2 SŠ a VOŠ Aplikované kybernetiky Hradec Králové



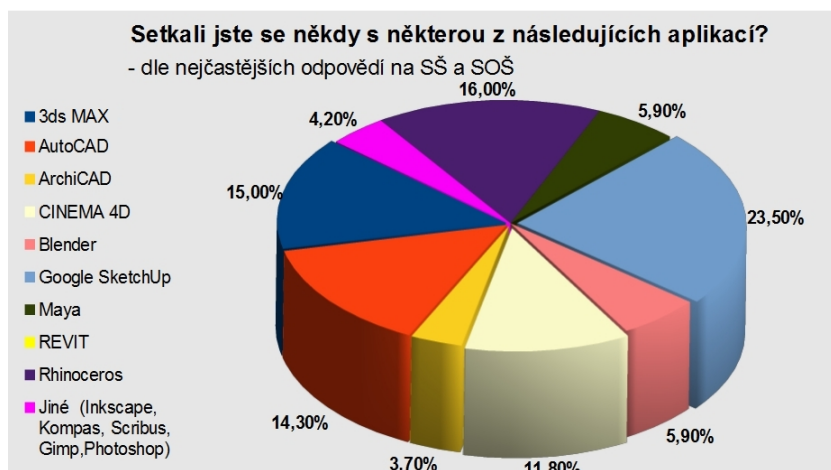
Graf č. 3 SŠ Šrejbr Litoměřice



Graf č. 4 SOŠ Litvínov - Hamr



Graf č. 5 SUPŠ Kamenický Šenov



Graf č. 6 Nejčastější odpovědi na SŠ a SOŠ