

# Synestezie a virtuální umění

*Synesthesia and Virtual Art*

---

Zdeňka Špiclová<sup>1</sup>

---

**Abstrakt:** Cílem této studie je potvrdit hypotézu, že virtuální umění může být považováno za zprostředkovatele určité formy synestetické zkušenosti a že synestezie v oslabeném slova smyslu je základem umělecké praxe. Neboť synestetickou zkušenost vyvolanou uměleckým dílem (především specifickými multisenzorickými instalacemi, ale nejen těmi) a synestetickou zkušenost synestetika spojuje základní prvek, kterým je vytváření nových spojení mezi smysly, evokování a stimulace jednoho smyslu prostřednictvím působení na jiný smysl - tedy jejich kooperace. Na základě analýzy praktických příkladů z oblasti současného virtuálního umění bude dokázáno, že virtuální umění skutečně synestetickou zkušenost (ve smyslu slabé synestezie) umožňuje i nesynestetikům. Na teoretické úrovni bude prostřednictvím vysledování korelací mezi strukturou synestetické zkušenosti a strukturou virtuálních děl ukázáno, že synestezie opravdu může být považována za základ umělecké praxe virtuálního umění, neboť jeho multimediální charakter vykazuje se synestezí strukturální shody.

**Klíčová slova:** Virtuální umění, estetika, silná synestezie, slabá synestezie, neuropsychologie.

**Abstract:** The aim of this study is to proof the hypothesis that virtual art may be considered to be a provider of a specific form of synesthetic experience and that weak synesthesia serve as a basis for artistic practice. These assumptions are based on the thought that synesthetic experience evoked by a piece of art (especially by multisensoric installations, but not only by those) and experience of a synesthetes are connected by one basic element, which is creating new connections between the senses, evoking and stimulation of one of these senses by acting on another – therefore their cooperation. Based on the analysis of the practical examples of current virtual artwork it will be shown that virtual art can provide synesthetic experience even for non-synesthetes – thanks to its binary code-based constitution, which allows the translation among different types of media. At the theoretical level, it will be proved that weak form of synesthesia can truly be considered to be the basis of artistic practice of virtual art, for the multimedial character of virtual art shows structural matchings with synesthesia.

**Keywords:** Virtual Art, Aesthetics, Strong Synesthesia, Weak Synesthesia, Neuropsychology.

---

<sup>1</sup> Katedra filozofie, Filozofická fakulta Západočeské univerzity v Plzni, Sedláčkova 19, 306 14 Plzeň, spiclovz@kfi.zcu.cz .

Cílem této studie<sup>2</sup> je potvrdit hypotézu, že virtuální umění může být považováno za zprostředkovatele určité formy synestetické zkušenosti a že synestezie v oslabeném slova smyslu je základem umělecké praxe.<sup>3</sup> Neboť synestetickou zkušenost vyvolanou uměleckým dílem (především specifickými multisenzorickými instalacemi, ale nejen těmi) a synestetickou zkušenost synestetika spojuje základní prvek, kterým je vytváření nových spojení mezi smysly, evokování a stimulace jednoho smyslu prostřednictvím působení na jiný smysl - tedy jejich kooperace. Abych mohla začít s argumentací pro podporu mého tvrzení, je nejprve nutné si vymezit, jak v této práci chápu termín synestetická zkušenost a co vše si lze představit pod pojmem virtuální umění.

## Silná synestezie

Synestezie (z řeckého „syn“ (spolu) a „aisthesis“ (vjem, smyslové vnímání), tedy „společný smyslový vjem“) v silném slova smyslu označuje neuropsychologický fenomén, který lze charakterizovat spoluprací dvou či více smyslů, tedy že stimulace jednoho smyslu vyvolá reakci smyslu jiného. V zásadě lze rozlišit dvě hlavní skupiny názorů na fenomén synestezie. Pozitivní, které vnímají synestezii jako produkt práce normálně fungujícího mozku, který pouze obsahuje (či v průběhu dospívání neztratil) speciální schopnost propojení jednotlivých smyslů, a negativní, které vnímají synestezii jako mozkovou dysfunkci. Pozitivní teorie vysvětlují vznik synestezie jako normální produkt práce starších částí mozku (limbic system theory), nebo jako důsledek neořezání nervových spojení, které fungují v mozku dítěte<sup>4</sup> a u běžného jedince časem (pravděpodobně v období puberty) mizí (neonatal-pruning theory), či jako aktivace, u běžného jedince neaktivních, spojení mezi mozkovými částmi<sup>5</sup> (neural disinhibition theory). Negativní teorie pak hovoří o chybě ve vedení informace, která se podle nich vydává „špatnou cestou“, o propouštění informací mezi různými částmi mozku<sup>6</sup> (leakage theory), či o chybné odezvě (wrong feedback theory).<sup>7</sup>

Abychom mohli hovořit o silné synestezii, musí být podle většiny badatelů splněno několik základních kritérií. Richard E. Cytowic, jeden z průkopníků neurologického výzkumu synestezie, tvrdí, že synestezie je fyzická zkušenost s křížením smyslů (cross-modal

---

<sup>2</sup> Tato studie byla podpořena v rámci projektu SGS-2016-037 „Aktualizace platónské estetiky v kontextu virtuálního umění“.

<sup>3</sup> Srov. s HEYRMAN, Hugo. *Art and Synesthesia: in search of the synesthetic experience*. [online] Přednáška na konferenci „First International Conference on Art and Synesthesia“, 25. - 28. července 2005, dostupné z <<http://www.doctorhugo.org/synaesthesia/art/index.html>>.

<sup>4</sup> To tvrdí například Cretien van Campen, podle něhož se dítěti v kočárku dává svět jako jednotlivý vjem („sensory primordial soup“), CAMPEN, Cretien van: *The Hidden Sense (Synesthesia in Art and Science)*. Cambridge : The MIT Press, 2008, s. 29; stejný názor se objevuje u CYTOWIC, Richard E. a EAGLEMAN, David M. *Wednesday Is Indigo Blue (Discovering the Brain of Synesthesia)*. Cambridge : The MIT Press, 2009., s. 11, s. 13 a s. 224.

<sup>5</sup> CYTOWIC, EAGLEMAN: *Wednesday Is Indigo Blue*, s. 216.

<sup>6</sup> Tuto teorii zastává Vilayanur Subramanian Ramachandran, americký neurovědec indického původu, který zjistil, že centra pro zpracování barev a grafémů leží v mozku vedle sebe. Srov. s RAMACHANDRAN, Vilayanur S. *Mozek a jeho tajemství, aneb, Pátrání neurovědů po tom, co nás činí lidmi*. Praha : Dybbuk, 2013, s. 123-126.

<sup>7</sup> Citováno dle NEJTEK, Michal. *Synestezie jako tvůrčí a percepční faktor u současných hudebně-scénických forem*. Brno : Janáčkova akademie múzických umění, 2015, s. 12-13.

association), která je 1) nechtěná, ale zjištělná (involuntary but elicited), 2) projektovaná (ve smyslu vnějšího, nikoliv vnitřního prožívání - projected), 3) trvalá, oddělená a druhová (druhová ve smyslu vnímání jednoduchých obrazců - linií, spirál, cákanců - durable, discrete and generic), 4) zapamatovatelná (memorable), 5) emotivní a noetická (noetická ve smyslu reálná - emotional and noetic). Pokud nějaká zkušenost s křížením smyslů nesplňuje všechna tato kritéria, nelze hovořit o synestezii. Veškeré umělecké experimenty, které pracovaly s propojováním smyslových vjemů, tak Cytowic staví mimo oblast synestetického výzkumu a považuje je při studování tohoto fenoménu za irelevantní.<sup>8</sup> Proti tomuto rozlišení se výslovně postavil Crétien van Campen, další z významných postav synestetického bádání, ve své studii „*Synesthesia and Artistic Experimentation*“. Zde oproti Cytowicovu striktnímu pojetí předložil svůj názor, že tvorba některých umělců, kteří sami synestetiky byli, neleží mimo oblast synestetického výzkumu, protože Cytowicova kritéria víceméně splňují. To dokládá na oblíbených příkladech, kterými jsou díla malíře W. Kandinského a skladatele A. N. Scriabina.<sup>9</sup> Nás bude v této studii zajímat navíc i tvorba umělců, kteří synestetiky nejsou, ale kteří jsou synestezii inspirováni, jak uvidíme dále.

Další často uváděnou charakteristikou silné synestezie je její vrozený charakter. Synestetici sami hovoří o tom, že tuto schopnost mají „odjakživa“, tedy že není nijak naučená nebo získaná (pomineme-li synestetickou zkušenost vyvolanou některými drogami – především LSD či meskalinem). Častější výskyt synestezie u žen oproti mužům bývá často uváděn jako argument na podporu její vrozenosti.<sup>10</sup> Zajímavé také je, že silná synestezie bývá zpravidla (i když ne vždy) jednosměrná, tedy že když například při poslechu určitého tónu vidí synestetik žlutou barvu, neznamená to, že by při pohledu na žlutou barvu slyšel onen tón.<sup>11</sup> V neposlední řadě je třeba zmínit i jedinečnost synestetické zkušenosti u jednotlivých synestetiků v tom smyslu, že např. jeden konkrétní tón může u jednotlivých osob vyvolávat jinou barevnou odezvu – u subjektu A červenou, kdežto u subjektu B modrou. U konkrétní osoby ale ke změně barevné odezvy nedochází – tedy subjekt A uvidí tento tón červeně po celý život.<sup>12</sup>

## Slabá synestezie

Vedle výše uvedené silné synestezie lze hovořit i o slabé synestezii, která nás bude v kontextu našeho tématu zajímat více. Jsou autoři, kteří tzv. slabou synestezii odmítají a tvrdí, že v případech občasného propojení smyslů či evokování mezismyslových souvislostí, ať již sémanticky či metaforicky, nemáme termín synestezie používat. Já se ovšem přikláním k

<sup>8</sup> Více v CYTOWIC, Richard E. *Synesthesia: Phenomenology and Neuropsychology*. [online] In *PSYCHE*, 1995, Vol. 2, No. 10. Dostupné z <<http://www.theassc.org/files/assc/2346.pdf>>.

<sup>9</sup> Více v CAMPEN, Crétien van. *Synesthesia and Artistic Experimentation*. [online] In *PSYCHE*, 1997, Vol. 3, No. 6. Dostupné z <<http://www.theassc.org/files/assc/2290.pdf>>.

<sup>10</sup> MARTINO, Gail a MARKS, Lawrence E. *Synesthesia: Strong and Weak*. [online] In *Current Directions in Psychological Science*, 2001, Vol. 10, No. 2. Dostupné z <[http://www.cogsci.ucsd.edu/~creel/COGS160/COGS160\\_files/MartinoMarks01.pdf](http://www.cogsci.ucsd.edu/~creel/COGS160/COGS160_files/MartinoMarks01.pdf)>, s. 62, viz také HARRISON, John E. a BARON-COHEN, Simon. *Synaesthesia: A Review of Psychological Theories*. In HARRISON, John E. (ed.) a BARON-COHEN, Simon (ed.). *Synaesthesia: Classic and contemporary readings*. Cambridge : Wiley-Blackwell, 1997, s. 109-122.

<sup>11</sup> MARTINO, MARKS, *Synesthesia: Strong and Weak*, s. 63.

<sup>12</sup> Srov. s výzkumem V. S. Ramachandrana a jeho studenta Eda Hubbarda. RAMACHANDRAN, *Mozek a jeho tajemství*, s. 109-123.

názoru, že hovořit o slabé synestezii je nejenom pojmově užitečné, ale dokonce i metodologicky oprávněné, neboť slabá a silná synestetická zkušenost sdílí společné jádro. Jsou založeny na podobném mechanismu, který spočívá v percepčním kódování a zpracování cross-modální<sup>13</sup> informace.<sup>14</sup> Projevy slabé synestezie můžeme vidět i v běžném jazyce – metaforách hovořících o teplých barvách, ostrých tónech, sladké vůni a tak dále – či právě v umění. Velice často si hraje s podobnými mezismyslovými analogiemi literatura (např. Baudelairova báseň „Vztahy“ či Rimbaudova báseň „Samohlásky“).

Nejpříznačnějším případem snahy o vyjádření cross-modálních analogií byly v minulosti tzv. color-organs, které vycházely z představy, že mezi vizuálními a sluchovými podněty existuje propojení (současný light art je technologicky vyspělejším dědicem těchto pokusů). Tato představa byla ostatně potvrzena i laboratorními experimenty, při kterých bylo synestetikům i nesynestetikům dáno za úkol přiřadit různé barvy k jednotlivým tónům. Korespondence mezi jasnějšími a světlejšími barvami a vyššími tóny a naopak tmavšími a tlumenějšími barvami s nižšími tóny byla prokázána u obou skupin respondentů stejně. Rozdílem ovšem je, že tato souvislost je u silné synestezie absolutní, kdežto u slabé kontextuální. Silná synestezie je totiž vrozená, slabá synestezie je, zdá se, zčásti vrozená a zčásti naučená, což potvrdily experimenty s dotazováním na mezismyslové korespondence u dětí. Souvislost mezi výškou tónu a jasností jsou schopné určit již jako čtyřleté, souvislost mezi výškou tónu a vizuální velikostí až od dvanácti let.<sup>15</sup> Obdobně lze zmínit i známý experiment BOUBA-KIKI z roku 1929, kdy bylo respondentům z různých jazykových oblastí dáno za úkol přiřadit jeden z názvů dvěma abstraktním grafickým útvarům, přičemž první měl oblý, amébovitý tvar, kdežto druhý připomínal hvězdici. 98% účastníků tohoto experimentu se shodlo na označení oblého tvaru názvem Boubá a obrazce s ostrými rohy názvem Kiki.<sup>16</sup>

Na podporu mé teze, že synestetická zkušenost v slabém slova smyslu je společná a přístupná všem lidem (a proto tedy může být základem umělecké praxe ve specifické části virtuálního umění), je možné uvést myšlenky francouzského filozofa Maurice Merleau-Pontyho. Merleau-Ponty tvrdí, že akt vnímání je dynamická participace mezi vnějším světem a různými propojenými smyslovými systémy „živoucího těla“. Merleau-Ponty totiž vychází z představy, kterou, jak bylo nastíněno už na začátku, zastávají i někteří další badatelé<sup>17</sup>, totiž že překrývání našich smyslů koresponduje s naší primordiální a předkonceptuální zkušeností z raného dětství,

---

<sup>13</sup> Ponechávám pojem „cross-modal“ v původním znění, neboť neexistuje uspokojivě výstižný český ekvivalent. Termín označuje situaci propojování, resp. křížení, jednotlivých smyslových modalit.

<sup>14</sup> Více v MARTINO, MARKS, *Synesthesia: Strong and Weak*, s. 61-65.

<sup>15</sup> MARTINO, MARKS, *Synesthesia: Strong and Weak*, s. 64, více jsou tyto experimenty (s dospělými i dětskými účastníky) popsány v MARKS, Lawrence E. *Synesthesia and the Arts*. [online] In CROZIER, W. R. (ed.) a CHAPMAN, A. J. (ed.). *Cognitive Processes in the Perception of Art*. Amsterdam; New York; Oxford : North-Holland, 1984. Dostupné z <[https://www.researchgate.net/publication/291180035\\_Synesthesia\\_and\\_the\\_Arts](https://www.researchgate.net/publication/291180035_Synesthesia_and_the_Arts)>, s.431-445.

<sup>16</sup> Ramachandran na základě toho soudí, že lidský jazyk může být odvozený z kognitivních asociací mezi zvukem a obrazy, viz RAMACHANDRAN, *Možek a jeho tajemství*, s. 139-141.

<sup>17</sup> MAURER, Daphne. *Neonatal Synaesthesia: Implications for the Processing of Speech and Faces*. In HARRISON, John E. (ed.) a BARON-COHEN, Simon (ed.). *Synaesthesia: Classic and contemporary readings*. Cambridge : Wiley-Blackwell, 1997, s. 236-237; HARRISON, BARON-COHEN: *Synaesthesia: A Review*, s. 116-117.

která je inherentně synestetická a kterou postupně ztrácíme kvůli kulturně dané tendenci jednotlivé smysly oddělovat.<sup>18</sup>

Navíc je dokázáno, že synestetická zkušenost se objevuje i u osob, kteří se jinak nepovažují za synestetiky, a to během zkušeností s blízkostí smrti (Near-Death-Experiences), během hluboké meditace nebo když usínají.<sup>19</sup> Proto tvrdím, že lze uvažovat o tom, že předpoklady k synestetické zkušenosti jsou všem lidem společné<sup>20</sup>, a ačkoliv u některých se projevují pouze ve velmi oslabené formě, je relevantní využívat synestezii v umění, protože její projevy jsou potenciálně obecně srozumitelné.

Dalším argumentem pro oprávněnost a nosnost konceptu slabé synestezie je i fakt, že aristotelský koncept pěti striktně oddělených smyslů, plynoucí ze západní tendence oddělovat mysl a tělo, je postupně opouštěný jako kulturně daný, ale plně neodpovídající skutečnosti.<sup>21</sup> Podle zastánců tohoto názoru musíme uvažovat o nejméně šesti dalších smyslech: 1) smysl pro vnímání teploty (thermoception), 2) smysl pro pozici těla v prostoru (proprioception), 3) smysl pro rovnováhu (equilibrioception), 4) smysl pro citění bolesti (nociception), 5) smysl pro podněty vyvolávané uvnitř těla (interoception) a 6) smysl pro vnímání času (chronoception).<sup>22</sup> Howes a Classenová argumentují, že synestezie byla často špatně chápána jen jako umělecký vynález či jen jako neurologická porucha. Podle nich synestezie může fungovat, a také fungovala, jako základní prostředek pro produkci kulturního významu (oba dva jsou kulturní antropologové), což dokládají na příkladech z tradičních společenství (Inků a starověké Číny) a středověké mystické praxe, kde byly synestetické asociace a synestetická praxe používány ke strukturování paměti, symbolizovaly sociální vztahy a řád kosmu.<sup>23</sup> Navíc postupný rozmach neurovědeckého výzkumu odhaluje, že smyslové oblasti lidského mozku jsou propojené a ve vzájemné interakci.<sup>24</sup>

---

<sup>18</sup> MERLEAU-PONTY, Maurice. *Pracovní poznámky*. In MERLEAU-PONTY, Maurice. *Viditelné a neviditelné*. Praha : OIKOYMENH, 2004, s. 216-218, 222-223, 233-238. Srov. s CORREA, Graca P. *Landscapes of Synesthesia: Views from Art, Science and Philosophy*. [online] In PONCE DE LEAO, Isabel (ed.). *As Artes e as Ciencias em Diálogo*. Barcelos : Green Lines Instituto para o Desenvolvimento Sustentável, 2015. Dostupné z <[https://www.researchgate.net/publication/299091284\\_Landscapes\\_of\\_synesthesia\\_views\\_from\\_art\\_science\\_and\\_philosophy](https://www.researchgate.net/publication/299091284_Landscapes_of_synesthesia_views_from_art_science_and_philosophy)>, s. 69,72- 73,76-77.

<sup>19</sup> CORREA, *Landscapes of Synesthesia*, s. 77.

<sup>20</sup> *S touto tezí pracuje více badatelů, srovnej např. s MARKS, Synesthesia and the Arts*, s. 429-431, CYTOWIC, *EAGLEMAN, Wednesday Is Indigo Blue*, s. 216 nebo HAVERKAMP, Michael. *Visualizing auditory Perception: Correlations, Concepts, Synesthesia* [online] Dostupné z <[https://www.researchgate.net/profile/Michael\\_Haverkamp/publication/280529022\\_Visualizing\\_auditory\\_Perception\\_Correlations\\_Concepts\\_Synesthesia/links/55b77ff208aec0e5f4381fb2.pdf?inViewer=0&pdfJsDownload=0&origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Michael_Haverkamp/publication/280529022_Visualizing_auditory_Perception_Correlations_Concepts_Synesthesia/links/55b77ff208aec0e5f4381fb2.pdf?inViewer=0&pdfJsDownload=0&origin=publication_detail)>, s. 2-3.

<sup>21</sup> Tzv. *Sensory Criticism*, reprezentovaný především Davidem Howesem a Constance Classenovou.

<sup>22</sup> CORREA, *Landscapes of Synesthesia*, s. 73, srov. s GSÖLLPOINTNER, Katharina. *Digital Synesthesia. The Merge of Perceiving and Conceiving*. [online] In GRABBE, Lars C. (ed.) a RUPERT-KRUSE, Patrick (ed.) a SCHMITZ, Norbert M. (ed.). *Cyborgian Images: The Moving Image between Apparatus and Body*. Darmstadt : Büchner-Verlag, 2015. Dostupné z <[http://www.academia.edu/28480765/Digital\\_Synesthesia.\\_The\\_Merge\\_of\\_Perceiving\\_and\\_Conceiving](http://www.academia.edu/28480765/Digital_Synesthesia._The_Merge_of_Perceiving_and_Conceiving)>, s. 8.

<sup>23</sup> HOWES, David a CLASSEN, Constance. *Ways of Sensing: Understanding the Senses in Society*. London : Routledge, 2014, s. 152-174.

<sup>24</sup> CORREA, *Landscapes of Synesthesia*, s. 70, srov. s RAMACHANDRAN, *Mozek a jeho tajemství*, s. 123-133.

O tom, že mezi badateli nepanuje v definování toho, co je a není synestezie, shoda, svědčí i rozlišení britských badatelů Johna Harrisona a Simona Baron-Cohana, kteří oproti výše uvedenému rozdělení na synestezii silnou a slabou, hovoří o pěti typech synestezie (kde jsou zastoupeny jak příklady slabé, tak silné synestezie): 1) vývojová (developmental), kterou bychom jinak mohli nazvat silnou a která je vrozená, automatická, neměnná a nezávislá na vůli, 2) neuropatologická (neuropathological), která vzniká poškozením v určitých oblastech mozku a cestách mezi nimi – takováto charakteristika je v kontextu výše řečeného dělení také silnou synestezii a já bych ji nepovažovala za další typ, ale za jedno z možných vysvětlení příčin vzniku synestezie, 3) metaforická (metaphoric, pseudosynesthetic), která je chtěná a často se s ní můžeme setkat v uměleckých dílech – jako taková je zástupce výše uvedené slabé synestetické zkušenosti, 4) asociativní (associative, pseudosynesthetic), kterou autoři považují za produkt naučených asociací, s čímž bych na základě výše zmíněného výzkumu synestetických asociací u dětí souhlasila pouze částečně, neboť některé prvky se zdají jako vrozené a 5) způsobená drogami (drug-induced).<sup>25</sup>

Pro potřeby podpory hlavní teze této studie budeme nadále hovořit o tzv. slabé synestezii, kterou považuji za reálný jev, společný do určité míry všem lidem, přičemž samozřejmě uznávám, že někteří lidé jsou k synestetické zkušenosti vnímavější.<sup>26</sup>

Projevy slabé synestezie můžeme vidět - jak bylo zmíněno výše - i v běžně užívaných metaforách a především v umění. Marks a Mulvenna charakterizovali dokonce šest projevů slabé synestezie, a to 1) cross-modální korespondence (cross-modal correspondance), které byly popsány již výše (výška tónu – jasnost barvy), 2) cross-modální představivost (cross-modal imagery), která autorům téměř splývá se silnou synestezii, ale nevyskytuje se u daného jedince vždy jako u silného synestetika 3) Proustův fenomén (Proust phenomenon), který popisuje smyslovou autobiografickou paměť na základě nějaké silné smyslové vzpomínky z dětství, 4) empatické vnímání (emphatic perception), které odkazuje k prožitku bolesti nebo nepříjemného pocitu při pohledu na jiného trpícího člověka, 5) halucinace (hallucination), 6) Dopplerova iluze (The Doppler illusion), jež odkazuje k sluchovému jevu, který nastává, když slyšíme sirénu - v jednu chvíli totiž vnímáme onen tón jako rostoucí a slábnoucí zároveň.<sup>27</sup> V této své studii chci dokázat, že ačkoliv synestezie byla v umění přítomná již dříve, a že již dříve s ní umělci vědomě pracovali, především virtuální umění, díky svým technologickým možnostem, je schopno synestetickou zkušenost zprostředkovat nejuceleněji a nejsilněji.

## Virtuální umění

Nyní je tedy potřeba objasnit, co si pod termínem virtuální umění lze představit. Jedná se o hmotná digitálně vytvořená díla (materialized digital-based work), která nejvíce připomínají tradiční umění - obrazy, sochy a další objekty, které však vznikly za přispění digitálních technologií, čímž získávají zcela odlišnou dimenzi. Velice často se virtuální umělci, vzhledem

---

<sup>25</sup> Citováno dle CORREA, *Landscapes of Synesthesia*, s. 75.

<sup>26</sup> Viz zajímavou studii o vztahu mezi kreativitou a synestezii - DAILEY, Audrey a MARTINDALE, Colin a BORKUM, Jonathan. *Creativity, Synesthesia and Physiognomic Perception*. [online] In *Creativity Research Journal*, 1997, Vol. 10, No. 1. Dostupné z <[http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15326934crj1001\\_1](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15326934crj1001_1)>, dále RAMACHANDRAN *Mozek a jeho tajemství*, s. 133-141.

<sup>27</sup> MARKS, Lawrence E. a MULVENNA, Catherine M. *Synesthesia: At and Near Its Borders*. [online] In *Front. Psychol.*, 2013. Dostupné z <<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2013.00651/full>>, s. 1-4.



k vzrůstajícím tendencím k participaci diváka (či silněji k interaktivitě, která je pro virtuální umění signifikantní), zabývají také kognitivními aspekty a rozdílem mezi percepcí a kognicí. Hojně jsou zastoupeny i bioestetické aspekty, související s úvahami o potenciální kontrole organického světa prostřednictvím virtuálního. Tato díla často využívají tematiku genů či počítačových virů. Nelze opomenout také multimediální díla vznikající off-line (multimedia off-line works), jejichž ústředním tématem je multisensorialita a která často pracují s jazykem, narací, hypertextualitou a právě synestezii, užívaných mnohdy k upozornění na sociopolitické či bezpečnostní problémy. Frank Popper ve svém díle „*From Technological to Virtual Art*“ řadí mezi virtuální umění také interaktivní digitální instalace (interactive digital installations), které jako hlavní estetické prostředky využívají interaktivitu, imerzi a reciprocitu. Jsou tedy založeny na vysokém stupni účasti diváka, který se v některých případech stává až spoluautorem díla. V neposlední řadě je třeba zmínit také rozvíjející se odvětví internetového umění (net art) a multimediální díla, vznikající on-line (multimedia online works), pracující především s komunikací, telematikou a telerobotikou.<sup>28</sup>

## Synestezie a umění

Jak upozorňuje řada badatelů<sup>29</sup>, se synestezii vědomě pracují již umělci tvořící na počátku 20. století. Jedná se také o období, kdy byla synestezie jako fenomén důkladně zkoumána.<sup>30</sup> Mezi hlavní umělecké směry, které pracovaly se synestetickou zkušeností, lze řadit futurismus, expresionismus, dadaismus, symbolismus, surrealismus, De Stijl, poetismus, počátky abstrakce (W. Kandinsky) a art brut (A. Wölfli).<sup>31</sup> Především myšlenky Karla Teige z jeho „*Manifestu poetismu*“ a Vasilije Kandinského z „*O duchovnosti v umění*“ lze užít jako argumentů pro podporu mé teze o virtuálním umění jako tvorbě založené na synestetické zkušenosti a tuto zkušenost využívající.

Karel Teige totiž zcela vizionářsky píše o využití synestezie v umění v souvislosti s technologickým pokrokem, který se odráží i v umělecké tvorbě: „... v době kdy nové vědecké a technické vymoženosti vedou ke zcela novým oborům a útvarům estetickým, rozžehuje se idea

---

<sup>28</sup> Jeden z nejucelenějších přehledů vývoje virtuálního umění lze nalézt ve zmiňované knize POPPER, Frank. *From Technological to Virtual Art*. Cambridge : The MIT Press, 2007.

<sup>29</sup> Výběrově lze k dalšímu studiu doporučit tyto studie: BERMAN, Greta. *Synesthesia and the Arts*. [online] In Leonardo, 1999, Vol. 32, No. 1. Dostupné z <[http://postcog.ucd.ie/files/b1\\_SynesthesiaAndTheArts.pdf](http://postcog.ucd.ie/files/b1_SynesthesiaAndTheArts.pdf)>; IONE, Amy a TYLER, Christopher. *Synesthesia: Is F-Sharp Colored Violet?* [online] In Journal of the History of the Neuroscience, 2004, Vol. 13, No. 1. Dostupné z <<http://www.daysyn.com/loneTyler2004.pdf>>; CORREA, Landscapes of Synesthesia; CAMPEN, Synesthesia and Artistic Experimentation; NEJTEK, Synestezie; HEYRMAN, Art and Synesthesia.

<sup>30</sup> I když počátky můžeme nalézt již v antice, například u Pythagory, který se zajímal o matematické vyjádření hudební harmonie a dospěl k myšlence, že barvy a zvuky by také měly být propojeny podle matematických pravidel. Dále experimentoval s matematickým vztahem mezi barvami a zvuky Arcimboldo. Později můžeme zmínit Newtona, který se snažil vyjádřit vztah mezi frekvencí světelných a zvukových vln. Na tomto základě pak francouzský jezuita Luis Bertrand Castel zkonstruoval svůj „clavecin oculaire“. O zkonstruování hudebního nástroje, který by propojoval hudbu a barvy se zajímal i Erasmus Darwin. Více v CAMPEN, Crétien van. *Artistic and Psychological Experiments with Synesthesia*. [online] In Leonardo, 1999, Vol. 32, No. 1. Dostupné z <[http://www.jstor.org/stable/1576620?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/1576620?seq=1#page_scan_tab_contents)>, s. 9-10, dále v CORREA, Landscapes of Synesthesia, s. 69 a v BERMAN, Synesthesia and the Arts, s. 16. Moderní pokusy jsou pak popsány v HAVERKAMP, Visualizing auditory Perception, s. 1-6.

<sup>31</sup> Srov. s NEJTEK, Synestezie, s. 31-49 a HEYRMAN: Art and Synesthesia.

*korespondence a jednotnosti umělecké emoce.*<sup>32</sup> Přímo o synestezii se Teige vyjadřuje pozitivně a chápe ji podobně jako Cytowic a Eagleman jako schopnost latentně danou všem lidem: „*František Krejčí v Základech psychologie (II. Díl) tvrdí sice ještě, že audition colorée je úkaz abnormální a chorobný. Avšak moderní psychologie zjistila, že barevné slyšení je schopnost latentní v každém člověku. Je to více či méně živoucí a probudila schopnost překládat spontánně tóny, hlasy, hřmot a jiné akustické dojmy do optických. [...] Zdá se, že při analýze barevného slyšení dobíráme se hlubokého zákona všelidského, platného i pro rozmanité jiné jevy a způsoby lidského myšlení. Psychologické experimenty ukázaly, že v optické obrazy mohou se překládat i dojmy čichové, chuťové, hmatové, pokožkové, dojmy tělesného blaha i bolesti; že lze přiřknout barvu číslicím, týdnům dnům, vokálům (Rimbaud) a jiným systémům.*“<sup>33</sup> Zároveň si Teige brilantně uvědomuje, že nestačí pouhé propojení několika uměleckých oborů v jednom díle (tzv. Gesamtkunstwerk – vynález R. Wagnera), syntéza uměleckých druhů se musí odehrát na úrovni principů, elementárních prostředků, aby došlo k vyvolání korespondence a jednotnosti umělecké emoce.<sup>34</sup>

Podobně uvažuje i Kandinsky když píše: „*Inspirativním vzájemným porovnáváním výrazových prostředků různých druhů umění však dosáhneme úspěchu pouze v případě, že se neomezíme jen na vnější rysy, ale soustředíme se na vnitřní principy. To znamená, že se můžeme poučit jediné na způsobech, jimiž se v jiných druzích umění zachází s jejich prostředky, a pokusit se pak principiálně analogicky, tedy v souladu s jejich principy, pracovat s prostředky vlastními.*“<sup>35</sup> O Kandinském se dodnes spekuluje, zda byl synestetikem či nikoliv.<sup>36</sup> Po přečtení kapitoly „*Účinky barvy*“<sup>37</sup>, kde přiřazuje psychické účinky barvám a po zhlédnutí jeho děl, kde se snaží o „překlad“ hudby do malby, bych se spíše přikláběla k názoru, že jím byl: „*Mezi duší a tělem existuje velmi těsné spojení, a lze si proto představit, že určité psychické hnutí může asociativně vyvolat hnutí další. Červená barva může například vyvolat podobnou psychickou vibraci jako plamen. Teplá červeň vzrušuje, a – na základě její podobnosti s barvou čerstvé krve – můžeme tento účinek vystupňovat až k nesnesitelnosti. Barva tedy vyvolá vzpomínka na další fyzický fenomén, jenž působí bezprostřední psychické utrpení.*“<sup>38</sup> „*Přijmeme-li toto vysvětlení, pak musíme předpokládat, že zrak je spojen nejen s chutí, ale také s dalšími smyslovými orgány. A právě o to také jde. Některé barvy mohou působit drsně, ba ostnatě, jiné zase hladkým až sametovým dojmem a takřka nás vybízet k pohlázení (ultramarin tmavý, chromoxid zelený, kraplak). Na tomto pocitu se zakládají dokonce i rozdíly mezi chladnější či teplejší působností určitého barevného odstínu. Existují barvy, jež působí měkce (kraplak), jiné zase dojmem tvrdosti (kobaltová zeleň, oxid modrozelený), takže dokonce i úplně čerstvá, právě z tuby vytlačená barva může vypadat, jako kdyby už uschla. Často se ostatně užívá slovního obratu „voňavá barva“. Konec konců můžeme barvy také slyšet, a to tak přesně, že nikoho by*

<sup>32</sup> TEIGE, Karel. Manifest poetismu. In VLAŠÍN, Štěpán a kol. (ed.). Avantgarda známá a neznámá 2 (Vrchol a krize poetismu). Praha : Svoboda, 1972, s. 577.

<sup>33</sup> TEIGE, Manifest poetismu, s. 579-580.

<sup>34</sup> TEIGE, Manifest poetismu, s. 583-586.

<sup>35</sup> KANDINSKY, Wassily. O duchovnosti v umění. Praha : Triáda, 1998, s. 40.

<sup>36</sup> CAMPEN, The Hidden Sense, s. 56; IONE, TYLER, Synesthesia, s. 62; CORREA, Landscapes of Synesthesia, s. 71.

<sup>37</sup> KANDINSKY, O duchovnosti v umění, s. 45-49.

<sup>38</sup> KANDINSKY, O duchovnosti v umění, s. 47.



*snad ani nenapadlo hledat hudební ekvivalent pro sytě žlutou mezi basovými klávesami piana, a sotva by se asi někdo odvážil přirovnat kraplak tmavý k sopránů.*<sup>39</sup>

## Synestezie a virtuální umění

Přesně tento princip uvažování o umělecké tvorbě, která se snaží prostřednictvím syntézy principů různých uměleckých forem dosáhnout komplexního multisenzorického účinku, můžeme vidět v současném virtuálním umění. Nalezneme proto tendence snažící se o propojení hudby a barev (předchůdci těchto audiovizuálních instalací byly již zmíněné tzv. color organs<sup>40</sup>), respektive o elektronický překlad zvuku do obrazů a animací<sup>41</sup>. Tomu se věnuje ve své studii Michael Haverkamp. Zmiňuje, že valná část těchto vizualizací vzniká na základě počítačové analýzy zvuku. Vizualní elementy jsou tak generovány pomocí algoritmu, jehož rysy korelují s vybranými parametry vybrané hudby. Na podobném principu jsou postaveny i nám dobře známé přehrávače v PC – tzv. media players, kteří přehrávanou hudbu také doplňují vizuálními efekty. Své teze pak podrobně rozebírá na dvou příkladech. Prvním je vizualizace Michala Levyho *John Coltrane's Giant Steps*, která doprovází jazzovou skladbu Johna Coltranea a je založena na jednoduchém obrazci červené kostičky, která je původně tečkou nad „i“ ve slově „giant“ a která začne podle tempa hudby stavět mrakodrap, aby se pak proměnila v gumu a onen mrakodrap nechala postupně zase zmizet. Druhým příkladem je působivá vizualizace Johannea Deutsche *Gustav Mahler's 2<sup>nd</sup> Symphony*, kterou Deutsch vytvořil pro živé vystoupení se symfonickým orchestrem. Animace prostřednictvím abstraktních vizuálních 3D elementů, které se jakoby vznášejí ve vzduchu nad orchestrem, „vypráví“ příběh vtělený do symfonie – jednotlivé elementy odpovídají hlavním tématům (utrpení, láska, naděje, romantismus, ironie a pochybnost).<sup>42</sup> Trochu jinak funguje dílo *Sound Drawings* Ulysease Rautera, které je také inspirováno sluchově-vizuální synestazií. To sestává ze spektrogramů digitální nahrávky lidského hlasu namalovaných na zdi, které jsou viditelné pouze pod UV světlem. Tyto spektrogramy jsou pak opětovně laserově skenovány a digitálně znovu přeloženy do zvukové stopy. Tím se onen lidský hlas, ačkoliv je esteticky pozměněn, stává opět slyšitelným.<sup>43</sup>

Dále můžeme zmínit interaktivní díla, která prostřednictvím propojení hudby, vizuálního promítání a snímání pohybu umožňují divákovi, aby zanechal barevnou stopu, která je navíc podmíněná konkrétní hudbou, která právě hraje,<sup>44</sup> či díla pracující se stíráním hranic mezi skutečností a virtuální realitou, které dle mého názoru umožňují asi nejsilněji navodit zkušenost podobnou synestazii v silném slova smyslu. Jako příklad lze uvést experimenty dr. Jeleny Gugy, která prostřednictvím imerzivních brýlí stimulovala pokusnému subjektu štetcem v jenom případě jeho skutečnou ruku, v druhém případě byla stimulace pouze vizuálně promítnuta do obrazu v brýlích, ve kterých si subjekt myslel, že vidí své vlastní skutečné ruce. I v druhém případě však vykazoval senzorické hodnoty jako při skutečném dotyku.<sup>45</sup> Stimulace

<sup>39</sup> KANDINSKY, *O duchovnosti v umění*, s. 48.

<sup>40</sup> POPPER, *From Technological to Virtual Art*, s. 13.

<sup>41</sup> POPPER, *From Technological to Virtual Art*, s. 161.

<sup>42</sup> Více v HAVERKAMP, *Visualizing auditory Perception*, s. 3-6.

<sup>43</sup> GSÖLLPOINTNER, *Digital Synesthesia*, s. 13-15.

<sup>44</sup> Osobní zkušenost s interaktivní audiovizuální instalací *Continuum*, navštíveno dne 30. 7. 2016.

<sup>45</sup> Příspěvek a osobní rozhovor s dr. Gugou na konferenci ve Varšavě, dne 24.-26.6. 2016.

zrakového smyslu tak vedla k haptické odezvě. Podobně pracuje s virtuální realitou instalace *La Funambule Virtuelle* umělců Michela Breta a Marie-Helene Tramusové, kdy se divák prostřednictvím imerzivních brýlí a balančního pole stává provazochodcem.<sup>46</sup> Stírání hranic mezi skutečností a počítačově simulovanou realitou využívá ve svém díle Jean-Pierre Giovanelli. Slavná je jeho instalace *Stable Mouvant*, která sestává z kombinace reálných a počítačově vytvořených papírových kapesníků, které vylétávají z krabice. Zvuk doprovázející reálné kapesníčky však zní velmi nepravděpodobně, ozývají se zvuky tornáda, kdežto virtuální kapesníčky doprovází reálný zvuk šustících papírků. Kombinací stimulace několika smyslů a navíc zpochybněním hranic mezi skutečností a virtuální realitou dosahuje Giovanelli překvapivých smyslových zkušeností.<sup>47</sup> Zvláštním příkladem, odkazujícím na kineticko-vizuální a emočně-vizuální synestezii, je dílo *Biomer Skelters* autorů Tamiky Thiely a Willa Papenheimera. Člověk prostřednictvím mobilní aplikace může začít virtuálně zalesňovat svoje okolí. Kultivace těchto virtuálních rostlin je závislá a emočním stavu konkrétního člověka, který je zjišťován monitorováním tepu jeho srdce. Čím klidnější člověk je, tím více při procházení po okolí s oním monitorovacím zařízením rostliny okolo něj rostou.<sup>48</sup>

Jak bylo tedy na výše uvedených příkladech ukázáno, současné virtuální umění jako myšlenkový dědic avantgard z počátku 20. století využívá nové technologie ke zprostředkování synestetické zkušenosti prostřednictvím stírání rozdílů a hranic mezi jednotlivými smysly i mezi skutečností a virtuální realitou.<sup>49</sup> Tuto schopnost virtuálního umění v současnosti zkoumá výzkumný projekt *Digital Synesthesia*, který probíhá od roku 2013 na univerzitě ve Vídni<sup>50</sup>. Jeho cílem je objevit možnosti digitálního umění vytvářet cross-modální smyslové zkušenosti a poskytovat tak synestetickou zkušenost nesynestetikům.<sup>51</sup> Podstatným zjištěním tohoto výzkumu je, že tuto schopnost má digitální umění díky tomu, že prostřednictvím svého binárního charakteru umožňuje rychlý a bezproblémový překlad smyslových dimenzí konkrétního díla, například digitálního zvuku do digitálního obrazu a zpátky. Díky této multimediální konstituci digitálního, často také interaktivního, díla je tak příjemci umožněna ona žádaná multi-modální a cross-modální (tedy synestetická) zkušenost, a to nikoliv ve smyslu pouhé analogie či synchronizace.<sup>52</sup> Navíc bylo v tomto výzkumu dokázáno, že můžeme mezi virtuálním uměním a synestezii vysledovat určité strukturální korelace, a to na základě hypotézy, že synestezie může být nahlížena jako model pro estetiku virtuálního umění obecně, neboť obsahuje na jedné straně složky jako je trans-, cross- a multi-modalita a na druhé straně má sémantický, respektive konceptuální charakter, což jsou rysy, jejichž ekvivalenty lze právě ve virtuálním umění nalézt.<sup>53</sup> Tyto korelace lze nejlépe vyjádřit následující tabulkou<sup>54</sup>:

<sup>46</sup> POPPER, *From Technological to Virtual Art*, s. 187-188.

<sup>47</sup> POPPER, *From Technological to Virtual Art*, s. 164-165.

<sup>48</sup> GSÖLLPOINTNER, *Digital Synesthesia*, s. 16-17.

<sup>49</sup> Srov. s POPPER, *From Technological to Virtual Art*, s. 161-175.

<sup>50</sup> Department of Digital Arts at the University of Applied Arts in Vienna, více informací dostupných na stránkách projektu <<http://digitalsynesthesia.net/wp/>>.

<sup>51</sup> GSÖLLPOINTNER, *Digital Synesthesia*, s. 2.

<sup>52</sup> GSÖLLPOINTNER, *Digital Synesthesia*, s. 4.

<sup>53</sup> GSÖLLPOINTNER, *Digital Synesthesia*, s. 12.

<sup>54</sup> Tabulka převzata z GSÖLLPOINTNER, *Digital Synesthesia*, s. 13.

## Synestezie (neuroestetické složky)

Typ

Synestetický efekt (jev)

Využívá primární smyslové domény (sluchová, vizuální, kinetická...)

Druhotné smyslové domény

Hlavní směr od stimulace jednoho smyslu k současnému vyvolání odezvy jiného smyslu

Multi-modální aspekty (zapojení mnoha/všech smyslů)

Cross-modální efekty (stimulace jednoho smyslu je zakoušena i v dalších smyslových oblastech)

Intermodální kvalitativní korelace jednotlivých smyslů (např. sluchová kvalita jako je tón koreluje s vizuální kvalitou jako je jas)

Zahrnuje časoprostorové koncepty

## Virtuální umění (estetické složky)

Název

Estetický efekt (popis)

Využívá primární umělecká média (zvuk, obraz, prostorová instalace...)

Druhotná umělecká média

Hlavní směr od jednoho média k druhému (častá multimediálnost a simultánnost, intermédia)

Multimediální aspekty (*media embodiment*, *Gesamtkunstwerk*)

Cross-modální estetika (soubežný, počítačově prováděný překlad z určitého média do jiného (či jiných) prostřednictvím binárního kódu)

Intermodální kvalitativní korelace jednotlivých médií (např. metaforická přirovnání jako „zvuk je světlo“, jazykové metafory)

Obsahuje časoprostorové prvky

Cílem této studie bylo potvrdit hypotézu, že virtuální umění může být považováno za zprostředkovatele určité formy synestetické zkušenosti a že synestezie v oslabeném slova smyslu je základem umělecké praxe, což se podařilo. Na základě analýzy výše uvedených praktických příkladů z oblasti současného virtuálního umění bylo dokázáno, že virtuální umění skutečně synestetickou zkušenost (ve smyslu slabé synestezie) umožňuje i nesynestetikům. Na teoretické úrovni bylo prostřednictvím vysledování korelací mezi strukturou synestetické zkušenosti a strukturou virtuálních děl ukázáno, že synestezie opravdu může být považována za základ umělecké praxe virtuálního umění, neboť jeho multimediální charakter vykazuje se synestezii strukturální shody.

## Seznam použitých zdrojů

### Tištěné zdroje:

CAMPEN, Cretien van. *The Hidden Sense (Synesthesia in Art and Science)*. Cambridge : The MIT Press, 2008.

CYTOWIC, Richard E. a EAGLEMAN, David M. *Wednesday Is Indigo Blue (Discovering the Brain of Synesthesia)*. Cambridge : The MIT Press, 2009.

HARRISON, John E. a BARON-COHEN, Simon. *Synaesthesia: A Review of Psychological Theories*. In HARRISON, John E. (ed.) a BARON-COHEN, Simon (ed.). *Synaesthesia: Classic and contemporary readings*. Cambridge : Wiley-Blackwell, 1997.

HOWES, David a CLASSEN, Constance. *Ways of Sensing: Understanding the Senses in Society*. London : Routledge, 2014.

- KANDINSKY, Wassily. *O duchovnosti v umění*. Praha : Triáda, 1998.
- MAURER, Daphne. Neonatal Synaesthesia: Implications for the Processing of Speech and Faces. In HARRISON, John E. (ed.) a BARON-COHEN, Simon (ed.). *Synaesthesia: Classic and contemporary readings*. Cambridge : Wiley-Blackwell, 1997.
- MERLEAU-PONTY, Maurice. Pracovní poznámky. In MERLEAU-PONTY, Maurice. *Viditelné a neviditelné*. Praha : OIKOYMENH, 2004.
- NEJTEK, Michal. *Synestezie jako tvůrčí a percepční faktor u současných hudebně-scénických forem*. Brno : Janáčkova akademie múzických umění, 2015.
- POPPER, Frank. *From Technological to Virtual Art*. Cambridge : The MIT Press, 2007.
- RAMACHANDRAN, Vilayanur S. *Mozek a jeho tajemství, aneb, Pátrání neurovědčů po tom, co nás činí lidmi*. Praha : Dybbuk, 2013.
- TEIGE, Karel. Manifest poetismu. In VLAŠÍN, Štěpán a kol. (ed.). *Avantgarda známá a neznámá 2 (Vrchol a krize poetismu)*. Praha : Svoboda, 1972.

### Elektronické zdroje:

- BERMAN, Greta. *Synesthesia and the Arts*. [online] In *Leonardo*, 1999, Vol. 32, No. 1. Dostupné z <[http://postcog.ucd.ie/files/b1\\_SynesthesiaAndTheArts.pdf](http://postcog.ucd.ie/files/b1_SynesthesiaAndTheArts.pdf)> [cit. 12. 9. 2016].
- CAMPEN, Crétien van. *Synesthesia and Artistic Experimentation*. [online] In *PSYCHE*, 1997, Vol. 3, No. 6. Dostupné z <<http://www.theassc.org/files/assc/2290.pdf>> [cit. 25. 6. 2016].
- CAMPEN, Crétien van. *Artistic and Psychological Experiments with Synesthesia*. [online] In *Leonardo*, 1999, Vol. 32, No. 1. Dostupné z <[http://www.jstor.org/stable/1576620?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/1576620?seq=1#page_scan_tab_contents)> [cit. 17. 7. 2016].
- CORREA, Graca P. *Landscapes of Synesthesia: Views from Art, Science and Philosophy*. [online] In PONCE DE LEAO, Isabel (ed.). *As Artes e as Ciencias em Diálogo*. Barcelos : Green Lines Instituto para o Desenvolvimento Sustentável, 2015. Dostupné z <[https://www.researchgate.net/publication/299091284\\_Landscapes\\_of\\_synesthesia\\_views\\_from\\_art\\_science\\_and\\_philosophy](https://www.researchgate.net/publication/299091284_Landscapes_of_synesthesia_views_from_art_science_and_philosophy)> [cit. 10. 10. 2016].
- CYTOWIC, Richard E. *Synesthesia: Phenomenology and Neuropsychology*. [online] In *PSYCHE*, 1995, Vol. 2, No. 10. Dostupné z <<http://www.theassc.org/files/assc/2346.pdf>> [cit. 23. 6. 2016].
- DAILEY, Audrey a MARTINDALE, Colin a BORKUM, Jonathan. *Creativity, Synesthesia and Physiognomic Perception*. [online] In *Creativity Research Journal*, 1997, Vol. 10, No. 1. Dostupné z <[http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15326934crj1001\\_1](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15326934crj1001_1)> [cit. 13. 10. 2016].
- GSÖLLPOINTNER, Katharina. *Digital Synesthesia. The Merge of Perceiving and Conceiving*. [online] In GRABBE, Lars C. (ed.) a RUPERT-KRUSE, Patrick (ed.) a SCHMITZ, Norbert M. (ed.). *Cyborgian Images: The Moving Image between Apparatus and Body*. Darmstadt : Büchner-Verlag, 2015. Dostupné z <[http://www.academia.edu/28480765/Digital\\_Synesthesia\\_The\\_Merge\\_of\\_Perceiving\\_and\\_Conceiving](http://www.academia.edu/28480765/Digital_Synesthesia_The_Merge_of_Perceiving_and_Conceiving)> [cit. 1. 10. 2016].
- HAVERKAMP, Michael. *Visualizing auditory Perception: Correlations, Concepts, Synesthesia* [online] Dostupné z <[https://www.researchgate.net/profile/Michael\\_Haverkamp/publication/280529022\\_Visualizing\\_auditory\\_Perception\\_Correlations\\_Concepts\\_Synesthesia/links/55b77ff208aec0e5f4381fb2.pdf?inViewer=0&pdfJsDownload=0&origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Michael_Haverkamp/publication/280529022_Visualizing_auditory_Perception_Correlations_Concepts_Synesthesia/links/55b77ff208aec0e5f4381fb2.pdf?inViewer=0&pdfJsDownload=0&origin=publication_detail)> [cit. 8. 6. 2016].
- HEYRMAN, Hugo: *Art and Synesthesia: in search of the synesthetic experience*. [online] Přednáška na konferenci „First International Conference on Art and Synesthesia“, 25. - 28. července 2005. Dostupné z <<http://www.doctorhugo.org/synaesthesia/art/index.html>> [cit. 19. 5. 2016].
- IONE, Amy a TYLER, Christopher. *Synesthesia: Is F-Sharp Colored Violet?* [online] In *Journal of the History of the Neuroscience*, 2004, Vol. 13, No. 1. Dostupné z <<http://www.daysyn.com/IoneTyler2004.pdf>> [cit. 12. 9. 2016].

- MARKS, Lawrence E. *Synesthesia and the Arts*. [online] In CROZIER, W. R. (ed.) a CHAPMAN, A. J. (ed.). *Cognitive Processes in the Perception of Art*. Amsterdam; New York; Oxford : North-Holland, 1984. Dostupné z <[https://www.researchgate.net/publication/291180035\\_Synesthesia\\_and\\_the\\_Arts](https://www.researchgate.net/publication/291180035_Synesthesia_and_the_Arts)> [cit. 20. 9. 2016].
- MARKS, Lawrence E. a MULVENNA, Catherine M. *Synesthesia: At and Near Its Borders*. [online] In *Front. Psychol.*, 2013. Dostupné z <<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2013.00651/full>> [cit. 11. 7. 2016].
- MARTINO, Gail a MARKS, Lawrence E. *Synesthesia: Strong and Weak*. [online] In *Current Directions in Psychological Science*, 2001, Vol. 10, No. 2. Dostupné z <[http://www.cogsci.ucsd.edu/~creel/COGS160/COGS160\\_files/MartinoMarks01.pdf](http://www.cogsci.ucsd.edu/~creel/COGS160/COGS160_files/MartinoMarks01.pdf)> [cit. 4. 8. 2016].
- Pozvánka na výstavu Continuum*. [online] Dostupné z <<http://www.depo2015.cz/akce-depo-ag6/kinocirkus--continuum-hudebni-hoste-a22>> [cit. 21. 5. 2016].
- Stránky projektu Digital Synesthesia*. [online] Dostupné z <<http://digitalsynesthesia.net/wp/>> [cit. 1. 11. 2016].