

Toto PDF obsahuje kapitolu z knihy:
Tomáš Dvořák a kolektiv: *Umělá inteligence jako (nové) médium*,
Praha: Karolinum 2025.

**Stopování počítačného myšlení
(Kateřina Svatoňová)**

© Univerzita Karlova, Filozofická fakulta, 2025
Text © Kateřina Svatoňová (Univerzita Karlova, Filozofická fakulta), 2025

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

<https://doi.org/10.14712/9788024660929.1>

STOPOVÁNÍ KOMPUTAČNÍHO MYŠLENÍ¹

Kateřina Svatoňová

Umělá inteligence v současné době vyvolává výrazné afektivní reakce – na jedné straně bezbřehé nadšení z nových možností, na straně druhé fatální skepsi a zděšení. Nejedná se o nic nového, tyto projevy se objevují v momentech, kdy nejrůznější „nová“ média pronikají do širšího veřejného prostoru. V případě umělé inteligence však tuto odezvu podporuje pocit ohrožení samotné existence člověka. Na lidský rozum lze z perspektivy světa, v němž je umělá inteligence integrována do každodenního provozu², nahlížet jako na jakýsi derivát – rozum může být nově vnímán jako určitá struktura, která vzniká podle vzoru umělé inteligence (a to v návaznosti na pojetí, že obrazy světa a lidstva jsou a budou rozvrhovány „jako zpětné projekce zdařilých technických souvislostí jednání“³).

Zkusme však na umělou inteligenci nahlížet odjinud – chápat ji nejen jako současný, právě se zrodivší, nečekaný technologický jev nebo jako završení vývoje techniky a technologie. Pokusme se ji pojímat nikoli jako robota, který má většinou feminní podobu, od-

1 Tato práce vznikla za podpory projektu „Za hranice bezpečnosti: role konfliktu v posilování odolnosti“, reg. č.: CZ.02.01.01/00/22_008/0004595, financovaného z Evropského fondu pro regionální rozvoj.

2 Stranou necháváme skutečnost, že umělá inteligence je již minimálně od dob chytrých telefonů naší každodenní pomocnicí, která skutečnost nejen zaznamenává, ale i utváří. Jako jasný příklad může být generování fotografického obrazu pomocí algoritmů – vyfocené lo-fi obrazy jsou digitálně dotvářené do hi-fi verze a to tak, aby odpovídaly fotkám, které se nám líbí, které „lajkujeme“ na sociálních sítích nebo které se líbí našim přátelům. Více viz např. H. Steyerl: *Umění bez daně*.

3 Ch. Hubig: *Mediálnost techniky*, s. 111.

povídá nám na nejrůznější otázky a slibuje vyřešit četné úlohy, které doposud mohl zpracovávat pouze člověk. Umělá inteligence se nám z této perspektivy bude jevit jako strukturovaný prostor možností, jako síť, v jejímž rámci jsou možné konkrétní formace.⁴ Sledujme ji i ve vztahu k minulosti a možné budoucnosti, aby šlo lépe pochopit, co z minulosti zhmotňuje, co je její paměť, čím vlastně je a co může znamenat. Hleďme na ni nikoli jako na totalizující a univerzalizující sílu, ale jako na „nehotový stroj“⁵, ne-určitý a otevřený, jako na množství volných spojení. Jako na součást jiného typu myšlení – myšlení počítačového, zakódovaného a algoritmického, které je rozvětvené a heterogenní.

Komputační myšlení – jehož je umělá inteligence součástí – má poměrně dlouhou tradici. V širším pojetí může navazovat na osvícenskou racionalitu, v užším pojetí se pak váže na okoloválečný nárůst nových technických médií a obrazů. Toto myšlení nemusí být jednoznačně negativní, právě proto, že je neuzavřeným prostorem potencialit. Jeho problémem však je – jak už ostatně poukazoval Paul Virilio a Friedrich Kittler⁶ –, že tento strojově řízený prostor (nebo možná interface) za sebou doslova zametá stopy. Chod zdokonalujícího se stroje (až organicky se „hojící“ a „bující“) začíná být již tak hladký, že se již vytrácí jeho omezení. Člověk pak ve střetu s ním již nenaráží na odpor, se kterým musí vyjednávat, nenalézá stopy jeho/svých limitů, a tudíž se vytrácí možnosti reflexe. Zároveň do člověkem jasně rozvrženého světa vstupují technické podmínky, protokoly a kódy, teoretická matematika a algoritmy. Pozice člověka a jeho chápání světa jsou plně závislé na tom, co z těchto zdánlivě neviditelných výpočtů bude přeloženo a předloženo jeho smyslu. Nechybí nám tedy pouze stopy, ale můžeme přestat chápat (svět) díky ztrácejícímu se překladu, přestat ho vidět.

Tento text bude postupovat v souladu s metodou archeologie médií, která se pokouší nové fenomény chápat jak ve vztahu k minulosti, tak k možné budoucnosti. Na konkrétním příkladu z dějin umělecké praxe, multimediálního představení *Laterny magiky*, se pokusí identifikovat počátky či typy kódování, minulé možnos-

4 Zde navazuji na Chistophera Hubiga a jeho zkoumání pojmu média v současné době. Ch. Hubig: *Mediálnost techniky*, s. 107.

5 J. H. Moor: *What is computer ethics?*, s. 269.

6 P. Virilio: *Estetika mizení*; F. Kittler: *Gramofon, Film, Typewriter*.

ti a nejrůznější stopy, které jsou v dnešní době smazávány. Pokusí se ohmatat si ještě viditelné cézury, ruptury mezi lidským zadáním a strojovým naplňováním příkazů a s vědomím skutečnosti, že tyto systémy kódování a stopy existují (byť se skrývají), a lze s nimi proto pracovat aktivně, vědomě a kriticky a lze uvažovat o jejich modifikacích. Stopy, které se opět dostávají na povrch, pak mohou uklidňovat i euforii i paniku.

TECHNICKÉ OBRAZY

Mnou sledovaný příklad navazuje na rozkvět jedné z poválečných linií myšlení o obraze, které se vyznačuje příklonem k virtuozitě, přesnosti, k přesným pravidlům, ke strojovosti⁷ a jež nalézá svůj otisk ve vnějších rytmizovaných, tříštících se mechanizovaných obrazech.⁸ Tehdy se hledaly nové aparáty a mechanismy, které by mohly vyhovovat propagované „civilizaci stroje“⁹, přičemž technika a technologie byly chápány jako možnost, jak tohoto cíle dosáhnout. Obrazy nově založené v obdivované technice stavějí jako svůj hlavní cíl hru, artificialitu celé produkce, nekonečnost, neukončitelnost a nedefinitivnost obrazu. Spolu s Marií Barbarou Staffordovou lze tvrdit, že jejich základní podmínkou je „oddělení oka od ruky, příčiny od následku, podmětu od reakce, důvodu od projevu“¹⁰. Někteří umělci tedy hledají aparáty, které umožní rozestupování forem a formátů médií a jejich překrývání, pracují s formami obrazů, které se rozpadáním na kousky zřikají racionální jednoty, negují vymezení tradičního obrazu či klasického vyprávění, začínají zdůrazňovat samotný proces *vývoje*, který však neznamená jedinou možnou, lineární cestu, ale může se uskutečňovat paralelně více směry.

Za pomoci nejrůznějších mechanismů a aparátů se pokoušeli transformovat vidění na konci padesátých let například umělci směru op-art či kinetického umění. Českoslovenští umělci jako třeba Stanislav Zippe, Stano Filko, Dalibor Chatrný, Tomáš Rajch, Radoslav Kratina či Jiří Bielecki využívali jednak schopnosti technic-

7 H. Ey: *Psychiatrie et surrealismus*, s. 148–150.

8 V uvažování o technických obrazech navazují na svou knihu *Odpoutané obrazy*.

9 K. Teige: *Konstruktivismus a likvidace „umění“*, s. 4–8.

10 B. M. Staffordová: *Vizualizace vědění od osvícenství k postmoderně*, s. 15.

kých aparátů zviditelnit neviditelné složky prostoru, jako je světlo, pohyb, prach, energie, jednak propojit relativní jednotky s kontextem, a vytvořit tak „nový“ časoprostor.¹¹ Tato umělecká díla na jedné straně dramatizují interface a zviditelňují hranice médií vstupujících do hybridního a heterogenního tvaru – a přiznávají svou fragmentárnost. Na straně druhé tyto mediální hranice zastírají – čímž vzniká prostor imerzivní. Jak fragmentarizací, tak imerzí se umělci pokoušejí vytvořit obraz-prostředí pro nové vidění a posílit vazbu mezi subjektivním viděním a vnějším obrazem. Namísto objektivní racionalizace všech vstupů přijímají tato technická umění estetiku šoku a emocionalitu, apelují na multismyslovost, jsou syntetičtější a polyfonní – předvídají tak digitální obraz, jenž se snaží atakovat tělesnost a obejít kritický odstup.

V polovině 20. století se objevuje analogie mezi lidským organismem a strojem, a počítač je označen za myslící stroj,¹² vyvíjí se kybernetika, začíná se zkoumat umělá inteligence. Prosazuje se koncepce vědotechniky,¹³ jak nazval sjednocení vědy, techniky a společnosti Jean-François Lyotard. Vědecká rétorika je postupně propojována s rétorikou technického diskursu a technika vstupující do obrazů vede k technologizaci estetiky a estetizaci technických reprezentací. Obrazy se spojují s technickými přístroji a vytvářejí simulativní obrazy, často multimediální povahy.

Tyto první technické obrazy nelze chápat ještě jako obrazy operativní – tedy ty obrazy, které vytěsňují reprezentaci funkcionalitou. Jedná se spíše o strukturované prostory možností, které je možné transformovat – jednotlivé fragmenty, které do nich vstupují, lze uskutečnit a použít, nejsou však ještě samostatné natolik, aby se stávaly samostatnými operátory a pozorovateli. Prostředky, které tento prostor formují, jsou identifikovatelné, ale v prvních fázích ještě nejsou konvertibilní, zaměnitelné a s možností cirkulace, jak to dovozuje až pozdější algoritmický obraz.¹⁴ U těchto technických obrazů však jsou jasně zřetelné stopy a omezení, která stále dovolují reflexi obrazu jako takového, stejně jako reflexi diváctví. Přesto je patrné, že jejich logika je již jiná než u klasických obrazů (které používají

¹¹ Více např. viz V. Havránek: *Akce slovo pohyb prostor*, s. 178–198.

¹² V. Bush: *As We May Think*; N. Wiener: *Cybernetics*, s. 116–132, 169–203.

¹³ J.-F. Lyotard: *O postmodernismu*, s. 31.

¹⁴ Ch. Hubig: *Mediálnost techniky*, s. 106–107.

nedigitální kulturní techniku vázanou na lidskou praxi a zkušenost) a směřuje již ke komputačnímu myšlení, algoritmicky založené technice. Pozoruhodný příklad obrazů, které naplňují dobové tendence a touhy, ale zároveň předcházejí současná mediální prostředí blízka umělé inteligenci, spatřuji právě v multimediální představení *Laterny magiky*.

PŘÍPAD: LATERNA MAGIKA

V roce 1956 oslovilo ministerstvo školství a kultury Národní divadlo v Praze, zda by mohlo vytvořit návrh Československého pavilonu na chystanou výstavu v EXPO 58 v Bruselu, pořádanou pod ústředním heslem *Bilance světa pro svět lidštější*. V architektonické soutěži získali cenu František Cubr, Josef Hrubý a Zdeněk Pokorný, hlavním scenáristou expozice byl Jindřich Santar. Pavilon měl představit Jeden den v Československu, a to po všech stránkách, měl tedy ukázat vybrané sektory hospodářství, umění a kultury v jejich propojenosti, rozkvět naší země pod vedením KSČ. Téhož roku byl přijat návrh Alfréda Radoka (režie) a Josefa Svobody (scénografie) na představení nazvané *Laterna magika*. *Laterna magika* byla experimentální multimediální představení spojující divadlo, film, balet a hudbu. Původně byla komponována z jednotlivých krátkých revuálních scén za využití různých technik a technologií (během představení se střídaly počty, velikosti a tvary pláten, kombinovalo se promítání statického a pohyblivého obrazu, spojovali se živí aktéři, objekty a projekce atd.). V roce 1958 měl bruselský program premiéru v pražském kině Sevastopol. Roku 1960 vznikl tzv. *2. zájezdový program*, od poloviny sedmdesátých let se *Laterna magika* přesunula na stálou scénu a dospěla k sevřenějšímu dramatickému tvaru. Dodnes uvádí nová představení.¹⁵ Multimédium *Laterny magiky* je specifické v mnoha ohledech – mě však budou zajímat právě ty rysy, které se vztahují

15 Následující část textu je přepracovanou kapitolou do knihy vycházející z rozsáhlého zpracování *Laterny magiky*, které jsme se věnovali s Lucií Česálkovou mezi lety 2016–2019. Mimo dvou výstav z tohoto projektu vznikly i dvě publikace: L. Česálková – K. Svatoňová: *Diktátor času*; L. Česálková – K. Svatoňová: *The Dictator of Time*. Dále více viz P. Grym: *Křížovatky experimentu*, s. 29; H. Albertová: *Josef Svoboda – scenographer*; V. Janeček – Š. Kubišta: *Laterna Magika aneb „divadlo závraků“*; S. Malý: *Vznik, rozvoj a ústup multivizuálních programů*.

k její technické stránce, přičemž je budu sledovat napříč její historií, nikoli pouze v poválečném období, kdy se její technická podstata zakládá.

TECHNICKÉ MULTIMÉDIUM ANEB VIDITELNÉ STOPY

Laternu magiku nelze vnímat jako syntézu starších umění, ale jako odlišný koncept, který nade vše staví právě techniku (a po celou dobu svého trvání si udržuje poválečný technooptimismus), a to do té míry, že součástí její prezentace je i její technický popis:

Naše jeviště, vykryté černým sametem, s podlahou pokrytou černým filcovým kobercem, mělo půdorys 12×7 metrů, výšku 5,50 metru. Vlastní pracovní plocha měla 12×5 metrů. Propadlo velikosti $5,78 \times 1,80$, které se mohlo nořit až do hloubky dva a půl metru, bylo umístěno těsně před zadní cinemaskopickou projekční plochu, potaženou černými sametovými filtračními oponami. S těmito oponami bylo možné pracovat buď individuálně, nebo ze všech čtyř stran, protože oponové dráhy byly motorizované. Zadní část scénografie zabírala plochu $8,50 \times 4,25$ metru a byly v ní dvě otočné postranní projekční plochy o rozměru $1,70 \times 4$ metry, které ze scény mizely otočením o sto osmdesát stupňů; zbytek zadní části byl potažen černým sametem. Celou zadní scénografii pokrýval jeden projektor s anamorfotickou předsádkou, takzvaný cinemaskop. Střední část scénografie tvořila projekční plocha $3,50 \times 2,50$ metru, byly v ní tapetové dveře a vyjížděla z propadla. Celou ji stačil pokrýt jeden projektor klasického formátu. Přední část scénografie pak byla projekční plochou o velikosti $3,75 \times 2,50$ metru, na scénu sjížděla shora a pokrýval ji další klasický projektor. Projekční kabina byla vybavena třemi projektory (jeden z nich byl schopen odklonu od projekční osy) a diapozitivním projektorem pro diapozitivy 13×13 cm. Scénické osvětlení řídil regulátor ADB pro dvacet rozvodů a měl k dispozici dvacet reflektorů na pět set až tisíc wattů. Zvuk byl stereofonní s několika zvukovými kanály.¹⁶

Druhý (zájezdový) program byl předváděn na rozkládacím jevišti z lehkého kovu, využíval tři promítačky (dvě na klasický formát

¹⁶ J. Svoboda: *Tajemství divadelního prostoru*, s. 202.

a jednu na širokoúhlý film) a diaprojektor. Promítalo se na osm projekčních ploch, jež bylo možno odchylovat od promítací osy, ohýbat, otáčet, volně s nimi pohybovat a proměňovat jejich velikost. Laterna magika byla (a dodnes je) tedy specifický „stroj“, technika ho řídila, jí bylo vše podřízeno, speciálně pro ni byly vyvíjeny nové vynálezy, přičemž tato technická řešení byla prezentována doma i v zahraničí jako doklad vyspělé a moderní Československé socialistické republiky.

Navázání jednotlivých čísel nezajišťovaly výstupy herců (*Revue z bedny*, 1968) či konferenciérka (program pro Expo, *Druhý (zájezdový) program*, 1960, *Variace*, 1963), jak by se mohlo zdát, ale mechanismus stroje, jenž je všem složkám – včetně těch lidských – nadřazen. Technický základ potvrzuje skutečnost, že Laterna magika byla de facto novým médiem, s vlastními zákonitostmi.¹⁷ Již Alfréd Radok poznamenal, že se jednalo o divadlo „výsostně technické“¹⁸ a Josef Svoboda mluvil o své úloze jako o „scénografickém inženýringu“¹⁹. Jindřich Smetana a Ludvík Baran zase zdůrazňovali důležitost technického scénáře,²⁰ který je odlišný od scénáře divadelního či filmového – není soustředěný totiž pouze na formální prostředky a jejich realizaci, ale blíží se více „návodu“, popisuje technická řešení, časovou a prostorovou dimenzi představení, sekundový rastr nebo jednotlivé kroky operací, partituru prvků projekce, část zvukovou a část scénických proměn.²¹ Svoboda vždy uvažoval o Laterně magice jako o scénografické laboratoři a divadlo pro něj bylo hybridem mezi uměleckým ateliérem a filmovým studiem, Radok vyzdvihoval práci technických profesí v uměleckých dílnách, na jevištích, v laboratořích i světelných a zvukových kabinách, jež byla právě v Laterně magice mnohem podstatnější než u jiných divadelních představení,²² a to do té míry, že technik se mohl stát i spoluautorem

17 Dokladem ustavování jejího místa v mediální krajině je i text Miroslava Klivara z roku 1970, v němž prohlašuje Laternu magiku, vedle umění výstavnictví, grafiky a vizuální komunikace za nové umění. M. Klivar: *Estetika nových umění*, s. 88–89. Ludvík Baran ji na konci téže dekády řadí mezi umění audiovizuálních programů a uvědomuje si její významné a specifické postavení. L. Baran: *Audiovizuální prostředky*, s. 244–245.

18 A. Radok: *O letadlech, věcných otázkách a Laterně magice*, s. 10.

19 B. Příhodová (ed.): *Scénografie mluví*, s. 203.

20 Rozhovor s Jindřichem Smetanou, dostupný online: www.laterna-research.cz/vidca.

21 L. Baran: *Audiovizuální prostředky*, s. 217.

22 A. Radok: *O letadlech, věcných otázkách a Laterně magice*, s. 10.

představení, jak ukazuje Baran. Rovněž „teoretik“ Laterny magiky Jan Grossman potvrdzoval, že se jedná o „technické divadlo“, ve kterém na sebe technika strhává pozornost a které vzniká za intenzivní spolupráce „mechanických, světelných a akustických vymožeností své doby“²³.

Jako v každém stroji i zde hrála klíčovou roli synchronizace. Původní návrh Alfréda Radoka na expozici pro Expo 58, který byl českou vládou a přípravným výborem zamítnut, byl v tomto ohledu ještě radikálnější. Radok plánoval, že by se mohl postavit

pavilón, kde by nebyly žádné předměty, jen prázdná místnost, kde by byla jen určitá technická zařízení, kde by se vysunovaly stěny, kde by byly promítací aparáty atd. Každý exponát by do tohoto zvláštního prostoru přijel jako na jeviště, ať už ve formě projekce nebo ve skutečnosti, a kolem exponátů by se různými synchronizačními prostředky vytvořily zcela konkrétní dramatické vztahy.²⁴

I v pozdějších inscenacích zůstala tato hierarchie zachována; architekt Jindřich Smetana stále označoval Laternu magiku za „diktátora času“ a dodával, že veškerý čas na divadle se vždy musel podřizovat rychlosti a rytmu filmového pásma.²⁵ Radikální změnu nepřineslo ani „polidštění“ této strojovosti tím, že se na jednu stopu zvukového pásu nahrálo počítání televizního hlasatele Richarda Honzoviče. Technické profese se pak řídily počítáním „polidštěného robota“²⁶, podle něj – a nikoli například podle hudebního rytmu či děje na jevišti – upravovali technici scénu, měnili kulisy a spouštěli jednotlivé projekce. Jednotu představení tvořila nejen scénografie, ale zejména technické zázemí, načasované, synchronizované, synchronizující jednotlivé aparáty, média, kódy i kulisy.

23 J. Grossman: O kombinaci divadla a filmu, s. 86. Svoboda rovněž uvažoval – v návaznosti na Piscatora a Mejercholda – o scénografii jako stroji, který má pracovat s herci nebo jejich prostřednictvím.

24 P. Grym: Křižovatky experimentu, s. 29.

25 Rozhovor s Jindřichem Smetanou vedl Jan Trnka 5. 4. 2017 a 27. 4. 2017. Zatímco většina reflexí teoretiků i tvůrců podílejících se na představeních Laterny magiky ukazuje, jak byl tento diktát limitující, Radok věřil, že naopak posílení technické složky divadelní performance přispěje k jejímu svobodnějšímu výrazu, k uvolnění scénické obrazotvornosti, poezie a citlivosti. A. Radok: *O letadlech, věčných otázkách a Laterně magice*, s. 10.

26 Rozhovor s Jindřichem Smetanou vedl Jan Trnka 5. 4. 2017 a 27. 4. 2017.

Již technický popis první inscenace naznačuje, že multimediální představení nezapojovala techniku pouze jako instrument, který zůstával skryt za kulisami, ale obnažovala ji, respektive mediální technologie využívala kreativně jako integrální součást díla a díky technologické mediaci násobila účinek živé performance. Tradičně pojaté představení bylo však zároveň zprostředkovanými a zprostředkovávajícími technologiemi narušeno a proměnily se jeho základní ontologické vlastnosti. Živost a bezprostřednost vystoupení (divadelní tady-a-ted) a jeho materialita se setkávaly se systémovostí (pre)digitálního světa založeného na informaci. Performance odehrávající se v multimediálním prostředí tak na sebe přebírala ontologii technologického.²⁷ Zmiňované stopy řízení, které se v současnosti postupně vytrácely, zde naopak byly obnažovány jako důkaz pokroku a vyspělého, moderního přístupu k umění.

PROMĚNY STROJE LATERNY MAGIKY

Již první návrhy Laterny magiky využívaly nově se vyvíjející dobové technologie, jako byly motorizované proměnlivé opony, pohyblivé pásy, anamorfotická předsádka či vícekanálový zvuk. Scénografové, ve snaze vytvářet stále velkolepější vizuální spektakl a zdokonalovat techniku, která ho umožňuje, hledali spolu s techniky nové možnosti a neobvyklá řešení.²⁸ Nejednalo se o inter-mediální transpozici,

27 M. Causey: *Postorganical Performance*, s. 187. Matthew Causey toto téma sleduje zejména v digitálním prostředí, kterému však takto koncipovaná multimediální prostředí v mnoha ohledech předcházejí. Ostatně sám Causey říká, že se nemusí jednat pouze o digitální média, ale o reprodukční média různých typů.

28 Technicistní experimentaci podporovala Scénografická laboratoř, která vznikla v roce 1957 jako součást dílen Národního divadla, pod vedením avantgardního scénografa Miroslava Kouřila. Zde vznikaly projekty narušující divadelní jednotu divadelního prostoru, soustředila se na vývoj, následné testování a „zavádění“ nejrozumnějších postupů, technik a technologií, jako bylo například Luminiscenční divadlo, jež se na začátku šedesátých let pokoušelo o standardizaci nového, abstraktního divadelního žánru založeného na efektu fotoluminiscence. Na některých inovacích se také podílel Výzkumný ústav zvukové, obrazové a reprodukční techniky (VÚZORT). Jeho oddělení elektroniky vypracovalo systém synchronizace a automatického řídicího centra polyekranu, simultánní filmové projekci na osm různě umístěných projekčních ploch, které bylo spolu s Laternou magikou vystaveno rovněž na EXPO 58 a jehož autory byl Josef Svoboda a Emil Radok. VÚZORT se zabýval též navrhováním míchacích stůlů pro čtyřkanálový příjem zvuku, podílel se na řešení elektronického systému bodového jasoměru Lumispot, jímž bylo možno proměřit kontrast scény, řešil také otázky elektronického zpracování obrazu, které by umožňovalo zvýšit ob-

ale o transpozici technického charakteru. Při realizaci jednotlivých obrazů a scén tvůrci často uvažovali v algoritmických řetězcích a hledali inspiraci v různých mechanismech využívaných odlišnými mediálními technikami. Například filmové dotáčky byly střihány do krátkých smyček podobně jako v dabingu; synchronizaci proměn herecké akce a scénografie v *Kouzelném cirkuse* (1977) řídila hudební partitura – každou změnu signalizoval úder trianglu, zakomponovaný do hudební složky; v představení *Sněhová královna* (1979) byly proměny lamelových ploch řízeny spínači dětského elektrického pianu, přičemž celý průběh scénických proměn byl přepsán do not a řízen inspicientkami se schopností číst klavírní zápis;²⁹ filmové obrazy tance v *Odysseovi* (1987) vznikaly animací jednotlivých sestřihaných filmových okének, zachycujících pohyb tanečnice, která byla při kopírování zastavována po způsobu fotografie či diapozitivu a skládána do nové, abstrahované a ornamentální choreografie.³⁰ Technické úpravy a vzájemná interakce mediálních technik, stejně jako komunikace technických obrazů a herců/tanečníků na scéně vedly k různým ambivalencím: můžeme sledovat „humanizaci techniky“³¹ souběžně s mechanizací živých těl, atypické znehybnění pohyblivého obrazu a oživení statické diaprojekce, funkční využití hudební partitury blízké principu děrných štítků a počítačů, algoritmicky založené logiky.³²

Scénograf a později ředitel Laterny magiky Josef Svoboda celý život pracoval souběžně s technologickým vývojem a přinášel inovace do architektonických řešení, jako bylo například pneumaticky řízené jeviště či obdobně řízená zrcadla nebo nízkovoltové osvětlovací rampy. Pozdější rozvíjení technické stránky Laterny magiky spočívalo jak v násobení či variování projekcí či přidávání televizního (i přímého) přenosu (například *Noční zkouška*, 1981, *Vivisekce*,

razovou kvalitu. Oddělení optiky VÚZORTu se snažilo reagovat na rozvoj nových forem promítání, studovalo problematiku parazitního světla, navrhovalo projektory i diaprojektory pro scénické účely a pomáhalo též technickému rozvoji televize. Srov. P. Ryška – J. Šrámek: *Pionýři a roboti*, s. 64–67; a více viz L. Česálková – K. Svatoňová: *Diktátor času*.

29 O. Svoboda: *Vladimír Soukenka*, s. 34–38. Rozhovor s Vladimírem Soukenkou vedl Jan Trnka 6. 5. 2017.

30 Rozhovor s Jindřichem Smetanou vedl Jan Trnka 5. 4. 2017 a 27. 4. 2017.

31 Rozhovor s Vladimírem Soukenkou vedl Jan Trnka 6. 5. 2017.

32 To mohlo vést k tomu, že se Laterna magika stala de facto novým médiem, jak o ní prohlášoval například Miroslav Klívar. M. Klívar: *Estetika nových umění*, s. 88–89.

1987) a videa, tak ve zdokonalování virtuality obrazu a posilování jeho iluzivnosti. První, po revoluci uváděný *Minotaurus* (1990) využíval postprodukční techniky k zabstraktnění filmového obrazu: zejména v práci s barvou, monochromatickými plochami nebo pseudosolarizací zvýrazňující siluety hlavních hrdinů. Tato inscenace využívala prvně i digitální média, a to grafický počítač a počítačovou animaci k vytvoření základní filmové kompozice a ke zmnožování postav, k jejich zmenšení či zvětšení a deformaci. Komunikace tanečníka a jeho obrazu zde nabývala nových rozměrů – živý tanečník byl doslova pronásledován svým stínem. Časová osa se zdvojovala stejně jako hlavní postavy, a divák tak byl sevřen v meziprostoru mezi skutečností a virtualitou, mezi současností a minulostí. Zázemí Laterny magiky – tedy doslova zákulisí divadelní scény – můžeme v této podobě již plně chápat jako technický systém, jako „zásobárnu možných utváření“, jak říká Martin Heidegger.³³ Takto pojímaný technický systém dovoluje generovat nejrůznější nástroje, které „jsou jakožto aparáty či obecněji technické prostředky potenciálem technické realizace“³⁴. Výsledná inscenace vychází z vyjevování tvarů a forem, které byly do té doby potenciální a virtuální.

Další důsledek stále více využívané techniky na scéně – nyní již i počítačově řízené – byl, že prostorový obraz nebyl pouhou sérií dynamických změn, ale spíše se jednalo o míšení a neustálou transformaci média či médií, o matematickou operaci permutace, která byla výrazným rysem tohoto typu multimediálních představení, stejně jako některých typů (výtvarného) umění šedesátých let.³⁵ A je to právě princip permutace, jenž ukazuje možnost, jak spojit technologii a techniku s uměním, jak rozšířit mediální hranice, jak čerpat z vlastních archivů, vytvářet nové vazby mezi jednotlivými prvky, rekontextualizovat je a představovat je v nejrůznějších možných kombinacích. Estetické operace, které se očekávají od uměleckého díla, se tak ale v Laterně magice proměnily na operace matematické

³³ M. Heidegger: *Vorträge und Aufsätze*, s. 23.

³⁴ Ch. Hubig: Mediálnost techniky, s. 106.

³⁵ Permutace je jednou z možností, jak zapojit vědecké teorie do umění, zároveň je i teoreticky rozpracována, například v manifestu permutacionálního umění od Abrahama M. Moles, který byl u nás díky sborníku Josefa Híršala a Bohumily Grögerové znám. A. A. Moles: První manifest permutacionálního umění, s. 54–65. Tato umělecká díla byla posléze zakázána právě pro svou „nečitelnost“ a mnohovýznamovost, pro zpochybňování jedné normy.

a technické: původní performativno, náležející divadlu či performanci, vystřídala operacionalita, typická pro technické mechanismy. Zatímco performanci určuje singularita, reflexe vlastního jednání či sebevystavování (včetně vlastní zkušenosti), operace jsou chápány čistě technicky, jsou založeny na postupu, vedeny pravidly a jejich produkce je vázaná na programy a jejich jednotlivé kroky.³⁶ Technická řešení vedoucí k permutacím pak způsobila, že tato multimediální divadelní představení se částečně přiblížila operativnímu obrazu. Operativní obrazy definuje Harun Farocki jako soubor dat, která jsou utvářena a čtena počítači či jinými digitálními zařízeními.³⁷ Ačkoli zde je vstupní soubor dat velice různorodý – a nemusí být vždy pouze kódem či zakódován –, přesto je jeho logika kódu čím dál více podřízena.

Kódování a algoritmy Laterny magiky naplňovaly Radokovou představu, že pro dosažení funkční syntézy techniky, vědy a umění musí mechanismus stroje, který ovládá scénu, „zmizet“, stát se neviditelným. Teprve poté – podle Radoka – se může tato syntéza plně vztahovat k životu, měnit jeho vztah ke skutečnosti a klást před nás otázky filosofické podstaty. Právě v momentu počítačových permutací můžeme identifikovat, jak se začínají stopy algoritmů skrývat, jak začínají být zakrývány a zneviditelnovány. Zde se lze ptát, zda právě mizení stop po technicistním provedení a postupném kódování podněcuje filosofické tázání, nebo naopak slouží skryté manipulaci, bez reflexe a možnosti kritiky.

K VIRTUALITĚ ANEB POSTUPNÉ ZAKRÝVÁNÍ STOP

Ve vztahu k současnému počítačem generovanému obrazu a simulacím je vhodné se zaměřit ještě na jeden rozměr Laterny magiky – a to na její směřování k virtualitě. Josef Svoboda do představení zakomponovával tzv. virtuální plátno, které bylo založeno na projekci

³⁶ K. Krtilová: Performativní reflexe, s. 310–311.

³⁷ Harun Farocki ve své esaji „Phantom Images“ z roku 2003 hovoří o „operativním obrazu“ v kontextu války v Zálivu. H. Farocki: Phantom Images, s. 18. Operativní obrazy inspirativně rozvíjí ve své nové knize Jussi Parikka, který řeší pojem operacionality, dat a umělé inteligence v rámci širší diskuse o vizuální kultuře a mediální archeologii. J. Parikka: *Operational Images*.

filmu natočeného proti černému pozadí na polopropustné zrcadlo do prostoru trojrozměrné scénografie.³⁸ Tento scénografický princip Svoboda popsal takto:

Zrcadlo-fólie bylo z 50 % propustné, pokryté šedým napnutým tylem, bylo 4 metry vysoké a 15 metrů dlouhé, usazené na diagonalu jeviště zprava doleva. Tím byla scéna rozdělena na dva hrací prostory. Před zrcadlem, blíž k divákovi, byla rovná podlaha, v zadním prostoru měla asi 10% elevaci. Tato dělicí stěna měla tři funkce: sloužila jako plocha pro projekci, odrážela více či méně realisticky postavy či předměty a uzavírala přední hrací prostor. Při nasvícení zadní části scény nebo herce zde stojícího se stěna stala zcela transparentní a odhmotnila přední prostor; polotransparentnost dělicí stěny umožnila vzájemné pronikání obou prostorů. Jakmile byla přední scéna bez projekce a zadní prostor byl nasvícen, celá scéna se propojila v jeden prostor a divák viděl zadní prospekt, buď černý, nebo se zadní projekcí. Díky lesklému povrchu diagonální stěny se v ní mohli odrážet herci pohybující se na přední scéně. Díky obrazové kapacitě a polopropustnosti přední stěny bylo možné mixovat ve vnímání diváka herce nacházejícího se v druhém, zadním plánu a odrážet obraz těch, kteří se pohybovali před zrcadlem.³⁹

Divák tak získával dojem trojrozměrného obrazu plujícího volně v prostoru, přičemž zcela mizela hranice mezi reálnými objekty a filmovými stíny, konstrukce iluzivního světa se prolínala s jevištní instalací v reálném časoprostoru, kdy ani jedna z těchto rovin nebyla podřízena té druhé.

Posílená virtualita scény proměnila vztah mezi hercem, jeho produkcí a jeho odrazem, a vytvářela tak nejvíc ze všeho smíšenou realitu (mixed reality). Herci a tanečníci „komunikovali“ na scéně se svými neživými reprezentacemi na plátně, respektive svůj pohyb podřizovali jejich technickým simulacím. Docházelo k propojení lidských a technických, či technikou zachycených, a v některých inscenacích i generovaných těl – obdobně jako v současných virtuálních či smíšených realitách. Komunikace je jednostranná, bez zpětné vazby, nebo lépe se simulovanou zpětnou vazbou. Významy

38 S touto technikou pracoval jak Josef Svoboda (poprvé ji představil v roce 1968 v berlínském Schillertheater v inscenaci Gombrowiczovy *Svatby*), tak jeho žák a další z významných scénografů Laterny magiky Jindřich Smetana.

39 J. Svoboda: *Tajna teatralního prostranstva*, s. 99. Cit. dle H. Albertová: *Josef Svoboda*, s. 307.

se během ní nerodí ze vzájemné komunikace figur, ale ze hry jejich reprodukcí. Anna Munsterová ukazuje, jak se tělo a jeho virtuální (před)obraz spojují, násobí, jak neživá podoba proměňuje tělesný rytmus i rychlost, aniž by docházelo k odtělesnění, ale naopak ztělesnění, které produkuje relace mezi schopnostmi těla a omezeními informačních technologií.⁴⁰ Tělo tanečníka či herce spíše než aby mizelo a bylo dematerializováno, prochází rematerializací a je re-kombinováno, podobně jako jednotlivé promítané obrazy/objekty. Virtuální plátno propojené s abstraktní videoprojekcí dominovalo pozdějším představením *Graffiti a Antikódy* (2013), která se již přiblížila počítačem simulované realitě:⁴¹ prostor – byť do značné míry otevřený a nejasný – byl redukován na interaktivní interface. Performance s její bezprostředností se začala prostupovat s digitálně generovanými proměnami času, prostoru a subjektivity,⁴² tedy opět s operacionalitou. Je příznačné, že tuto linii završovala opera o ztracených objektech *Lost Object* (2015) v režii novomediálních umělců Michaela Bielickeho a Kamily B. Richter. Audiovizuální složku, doslova koncipovanou jako počítačem generovaný interface, tvořily dynamicky se proměňující animované objekty, neustále permutující na základě operací s živými daty. Laterna magika se v tomto ohledu stala laboratoří, ve které lze sledovat různé stupně virtualizace – idea virtuální reality podnítila vznik neviditelného, postupně digitalizovaného, interaktivního interface a založila smíšenou realitu, která by se mohla dále vyvíjet do své plně virtuální podoby.⁴³

⁴⁰ A. Munster: *Materialising New Media*, s. 4.

⁴¹ Název „virtuální plátno“ se objevuje v souvislosti s inscenací Laterny magiky *Graffiti*. Tuto metodu však Svoboda navrhl spolu s Emilem Radokem již v roce 1967 pro EXPO 67 Montreal, kde představili program „Proměny“, který prezentoval československý industriální vývoj a zároveň měl pomocí jednotlivých mechanismů představit nový obraz přírody. Využili v něm polopropustná nakloněná zrcadla a průhledné válce. Projekce do celého prostoru se tak odrážela a dopadala na pohybující se krychle, které obraz deformovaly a měnily jeho velikost, docházelo k prolínání fikce a reality. Svoboda zde vycházel z psychologie vnímání a počítal s optickými klamy, které jednotlivé obrazy mohou vyvolávat. Projekce využívala dvacet diaprojektorů, pět rotujících projektorů na film a projekční plátna neobvyklých tvarů. Srov. V. Ptáčková: *Josef Svoboda*, zejména s. 66.

⁴² M. Causey: *Postorganical Performance*, s. 185.

⁴³ Některé divadelní scény vytvořily ze svých inscenací plně virtuální reality v době covidové pandemie. Například projekt Brejlano poskytoval do domácího prostoru zápůjčku VR brýlí s nahráním představením. Pozoruhodná pak byla rekontextualizace VR – ve Vršovickém multikulturním prostoru vzniklo kino, které bylo možné si pronajmout spolu se sadou brýlí a skupinově zde inscenaci sledovat. Imerzivní individuální zážitek se tak proměnil zpět na zážitek skupinový.

Proměnlivost prostoru a metamorfózy obrazů tak „zdůrazňují proces či průběh spíše než ukončené umělecké dílo“⁴⁴, čímž vzniká zmiňovaný nehotový obraz, nový prostor-médium, časoprostorově celistvý a zároveň rozvětvený. Josef Svoboda o své práci říká: „vzdáváme se statického prostoru s jeho omezenými prostředky a místo toho vytváříme prostor nový, který více odpovídá dnešnímu životnímu stylu a mentalitě našich diváků“⁴⁵. Protože chtěl vytvořit prostor jako „produkt moderní senzibility“ s vlastní estetickou hodnotou, obracel se vždy k nejnovější technice, aby mohl divákovi, zvyklému na rychlé řazení obrazů, poskytnout několik simultánních dějů. Vytvářel tak nové koláže, dynamickou projekční plochu s diskontinuitami, připravenou na „vstup“ diváka. Josef Svoboda se totiž domníval, že divadelní prostor je již nefunkční a je třeba ho nahradit „inscenačním prostorem“, jenž bude určován světlem, časem, rytmem a zvukem, respektive prostorem psychoplastickým.⁴⁶ Výsledný obraz tedy nebyl statickým souborem objektů v prostoru, ale „pohyblivou strukturou“, „kinetickou scénou“⁴⁷, dynamickou sítí, souhrou „zavíjení, rozvíjení a přehýbání“⁴⁸, množinou „implikací, komplikací, explikací, aplikací a reduplikací“⁴⁹.

Lze říct, že mechanismus Laterny magiky tak přešel ty projekty, kde je médiem mediální integrace počítač (a přiblížil se tak mimo jiné i kybernetickému umění, jež se dobově promýšlelo i ve vztahu ke scénografii); přičemž počítač nejen spojuje různá média, ale zároveň vypovídá o konstrukci všech mediálních formátů, jež nejen řídí, ale i simuluje⁵⁰ – a obsahuje podstatný prvek reflexe celého polymediálního mechanismu. Obrazy Laterny magiky i ve své simulaci předznamenaly rovněž pozdější odklon od analogových médií k médiím digitálním, která jsou tvořena informačními jednotkami, bity. Z těchto bitových obrazů mizí nejen reprezentace a referenčnost, ale zároveň se může vytrácet i lidská imaginace a senzibilita.⁵¹ Kybernetický model lze totiž chápat jako neosobního, ne-lidského nositele

44 W. J. Mitchell: *The Reconfigured Eye*.

45 J. Svoboda: Nuovi luoghi a Nuovi materiali, s. 54–56, in: V. Ptáčková: *Josef Svoboda*, s. 68.

46 B. Příhodová (ed.): *Scénografie mluví*, s. 50–52.

47 Tamtéž, s. 52.

48 M. Petříček: Věda a umění ve věku nových médií, s. 94.

49 Tamtéž.

50 G. Ch. Tholen: *Medium/media*, s. 45.

51 J.-F. Lyotard: *Návrat a jiné eseje*, s. 219.

paměti; paměť je přenechána tomuto automatizovanému a automatickému procesu, budoucí umělé inteligenci, která ji může přetvářet do nových (strojových) obrazů, textů a narácí.

MOŽNOSTI MOŽNOSTÍ

Podíváme-li se na případ Laterny magiky z perspektivy současně se vyvíjejících digitálních médií, může nám ukazovat některé klíčové prvky-stopy, které jsou již v současnosti těžko zřetelné – synchronizaci, simultaneitu, nadřazenost technického řešení, jednotu kódu, virtualizaci, permutaci, operacionalitu, síťovost, nelinearitu nebo náhradu lidské paměti a imaginace výpočtem. Lze namítat, že technické řešení bylo v tomto případě ještě podřízeno lidské logice a analogovým operacím, nicméně na jednotlivých krocích a toulách autorů představení je možné pochopit principy, které založily některé technologie dnešní, stejně jako počítačové myšlení, které se k nim váže. Díky archeologickému pohledu můžeme nahlédnout minulost budoucnosti a lépe si představit potenciality, které se pro nás v současném zašifrovaném světě bez viditelných algoritmických stop ukrývají – a nemusíme propadat panice, nebo bezuzdnému nadšení.

Jak bylo řečeno v úvodu, zdokonalující se počítačově generované obrazy postupně ruší stopy svého původu i svých limitů. To vede ke zmenšujícímu se kritickému odstupu a vytrácejícím se schopnostem racionálního rozvažování nad jejich vlastnostmi, účinky i důsledky. Celý tento proces je velice dobře představitelný, když si rozpomeneme na vývoj virtuálních realit – ty první, do kterých jsme mohli vstoupit, mohly být sice ohromující, ale spíše svým příslibem než skutečným technickým řešením. Rozmazané imerzivní obrazy, rozpadající se na pixely, nejasné kontury simulovaného světa a nesynchronicita s našimi pohyby neustále upozorňovaly na limity strojového výpočtu a kódování. Zdánlivě reálný svět (paradoxně mnohem méně uvěřitelný než virtuální plátno Josefa Svobody) nám kladl tolik odporu, že kritické myšlení nebylo problematické. Současná podoba virtuálních realit může být do té míry dokonalá, že jen těžce voláme na pomoc racionalitu při proplouvání v jejích světech. Naše paměť je nahrazována umělým obrazem, myšlení vnímáním, tělo –

být se může zdát aktivním hráčem – pasivním příjemcem. Racionalitu a autenticitu na druhou stranu nahrazuje afektivita. Digitální obrazy přestáváme dekódovat, ale o to více je prožíváme. Jednou z možností, jak vstoupit do zdánlivě neexistujících ruptur hladkého imerzivního prostředí, může být práce s obsahem, který produktivně využívá afektivitu – nechce být pouze spektáklem, ke kterému byl určen, ale aktivistickým apelem. Simulované, generované prostředí je použitelné jak k etickým, tak environmetálním poselstvím, které „prožíváme“ a nepromýšlíme.⁵²

Další možnosti digitálních prostředí, technických obrazů a umělých inteligencí mohou spočívat v jiném typu ohýbání, tedy v určité míře subverze. Pokud jednotlivá technická zařízení využíváme „netechnicky“, lze operacionalitu měnit zpět na performativitu, která zahrnuje vlastní zkušenost.⁵³ Netechnické používání techniky odkrývá momenty taktiky a kódování, ale i ztráty kontroly, pasivity, překvapení či nezáměrnosti v procesech tvoření, které jsou zahlazovány. Poukazovat na „chyby“ či „viry“ v dokonale předvídatelném mechanickém či digitálním aparátu může vracet i vše zapomenuté, standardizované a sjednocené, stejně jako se stát příležitostí pro kritickou a estetickou intervenci v rámci praxe digitálních médií.⁵⁴ Jedná se o obdobný princip, který navrhuje Garnet Herzt a Jussi Parikka, když se zamýšlejí nad tím, jak lze stará média vracet do aktuální debaty, jak využívat konstruktivně odpad – a to jak k umělecké praxi, tak ke zkoumání limitů naší spotřeby.⁵⁵

Umělecké prostředí lze tedy chápat jako laboratoř, ve které je možné komputační myšlení, digitálně generované obrazy i umělou inteligenci testovat, promýšlet, ale i podrývat je a vyjednávat s nimi. V umění, stejně jako v teorii, je možné přemýšlet souběžně o jejich minulosti i budoucnosti. Bude-li však naplněna budoucnost bez vztahu k minulosti, mohou se její koncepty naplnit a realizovat uto-

52 Takto například byl koncipován festival ART*VR v pražském Doxu (31. 10. – 5. 11. 2023), který se soustředil na téma „dimenze empatie“, na projekty, které mohou využít digitální prostředí ke zkoumání aktuálních společenských témat, například psychického zdraví, práv etnických a sexuálních menšin, environmentálního žalu, body positivity, kolonialismu, ženských práv či sexuálního násilí.

53 K. Krtilová: *Performativní reflexe*, s. 310–311.

54 Takto pojímaným chybám, závadám a selháním se věnuje například kniha M. Nunes: *Error*.

55 J. Parikka: *Geologie médií*.

pie (což jak víme s sebou nezřídka přináší katastrofu). Komputační myšlení, hladké prostředí a algoritmická logika se však mohou stát problematické v jiných praxích, než jsou ty naše, humanitní a umělecké – tam, kde je nebezpečné nahradit racionalitu afektivitou a odstranit kulturní techniky vázané na lidskou zkušenost. Například v lékařství se více využívá umělá inteligence jako možnost přesnější diagnostiky. To s sebou přináší četné obtíže – neunifikovatelné lidské tělo nelze podříditi normalizovanému strojovému čtení, singularitu nahradit průměrem. Ve svých důsledcích se pak stává doslova životu nebezpečná. A dostává se zpět tam, kde je její původ – k softwaru a hardwaru, kde může existovat již bez dekodování pro lidského aktéra (jehož mozek, je-li vůbec přítomen, je jejím derivátem) –, do svého vlastního světa čísel, kde může být samostatným operátorem a pozorovatelem. A tím je oproti předchozím vynálezům opravdu nová, neznámá a neočekávatelná ve svých důsledcích.

LITERATURA

- Albertová, Helena: *Josef Svoboda – scenographer*, Praha 2008.
- Albertová, Helena: *Josef Svoboda. Scénograf*, Praha 2012.
- Baran, Ludvík: *Audiovizuální prostředky. Technika, tvorba, využití*, Praha 1978.
- Bush, Vannevar: *As We May Think* (online), <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1969/12/as-we-may-think/3881/>.
- Causey, Matthew: Postorganical Performance. The Appearance of the Theatre in Virtual Spaces, in: Marie-Laure Ryan (ed.): *Cyberprspatial Textuality*, Bloomington 1998, s. 187.
- Česálková, Lucie – Svatoňová, Kateřina: *Diktátor času. (De)kontextualizace fenoménu Laterny magiky*, Praha 2019.
- Ey, Henri: Psychiatrie du surrealismus, in: Josef Vojvodík – Josef Hrdlička (ed.): *Osoba a existence. Ž perspektivy fenomenologicko-antropologické psychiatrie (1930–1968)*, Brno 2009, s. 148–150.
- Farocki, Harun: Phantom Images, *Public*, č. 29 (2004), s. 18.
- Grossman, Jan: O kombinaci divadla a filmu, in: Bohumil Svoboda (ed.): *Laterna magika. Sborník statí*, Praha 1968, s. 86.
- Grym, Pavel: Křížovatky experimentu, *Divadlo*, č. 3 (1967), s. 29.
- Havránek, Vít: *Akce slovo pohyb prostor. Experimenty v umění šedesátých let*, Praha 1999.
- Heidegger, Martin: *Vorträge und Aufsätze*, Pfullinge 1954.
- Hubig, Christopher: Mediálnost techniky. Strukturované prostory možností jako systém, in: Kateřina Krtilová – Kateřina Svatoňová (ed.): *Medienwissenschaft. Východiska a aktuální pozice německé filosofie a teorie médií*, Praha 2016.

- Hubig, Christopher: Mediálnost techniky. Strukturované prostory možností jako systém, in: Kateřina Krtilová – Kateřina Svatoňová (ed.): *Medienwissenschaft. Východiska a aktuální pozice německé filosofie a teorie médií*, Praha 2016, s. 106–107.
- Hubig, Christopher: Mediálnost techniky. Strukturované prostory možností jako systém, in: Kateřina Krtilová – Kateřina Svatoňová (ed.): *Medienwissenschaft. Východiska a aktuální pozice německé filosofie a teorie médií*, Praha 2016, s. 106.
- Janeček, Václav – Kubišta, Štěpán: *Laterna Magika aneb „divadlo zázraků“*, Praha 2006.
- Kittler, Friedrich: *Gramofon, Film, Typewriter*, Praha 2017.
- Kliver, Miroslav: *Estetika nových umění*, Praha 1970.
- Krtilová, Kateřina: Performativní reflexe. Rozhovor s Dietrem Merschem, in: Kateřina Krtilová – Kateřina Svatoňová (ed.): *Medienwissenschaft. Východiska a aktuální pozice německé filosofie a teorie médií*, Praha 2016, s. 310–311.
- Krtilová, Kateřina: Performativní reflexe. Rozhovor s Dietrem Merschem, in: Kateřina Krtilová – Kateřina Svatoňová (ed.): *Medienwissenschaft. Východiska a aktuální pozice německé filosofie a teorie médií*, Praha 2016, s. 310–311.
- Liotard, Jean-François: *Návrat a jiné eseje*, Praha 2002.
- Liotard, Jean-François: *O postmodernismu. Postmoderno vysvětlované dětem. Postmoderní situace*, Praha: 1993.
- Malý, Svatopluk: *Vznik, rozvoj a ústup multivizuálních programů*, Praha 2010.
- Mitchell, William J.: *The Reconfigured Eye. Visual Truth in the Post-Photographic Era*, Cambridge – London 1992.
- Moles, Abraham A.: První manifest permutačního umění, in: Josef Hiršal – Bohumila Grögerová (ed.): *Slovo, písmo, akce, hlas. K estetice kultury technického věku*, Praha 1967, s. 54–65.
- Moor, James H.: What is computer ethics?, *Metaphilosophy* 16, č. 4 (1985), s. 269.
- Munster, Anna: *Materialising New Media. Embodiment in Informational Aesthetics*, Dartmouth 2006.
- Nunes, Mark: *Error: Glitch, Noise, and Jam in New Media Cultures*, London 2012.
- Parikka, Jussi: *Geologie médií*, Praha 2020.
- Parikka, Jussi: *Operational Images: From the Visual to the Invisual*, Minnesota 2023.
- Petríček, Miroslav: Věda a umění ve věku nových médií, in: Michal Giboda (ed.): *Mosty a propasti mezi vědou a uměním*, České Budějovice 2010, s. 94.
- Příhodová, Barbora (ed.): *Scénografie mluví. Hovory Jarky Buriana s Josefem Svobodou*, Brno 2014.
- Ptáčková, Věra: *Josef Svoboda*, Praha 1984.
- Radok, Alfréd: *O letadlech, věčných otázkách a Laterně magice*, strojopis, Národní muzeum, f. Alfréd Radok, k. 38.
- Ryška, Pavel – Šrámek, Jan: *Pionýři a roboti. Československá ilustrace a vizuální kultura 1950–1970*, Praha – Brno 2016, s. 64–67.
- Staffordová, Barbara Maria: Vizualizace vědění od osvícenství k postmoderně, *Teorie vědy* 30, č. 2 (2008), s. 15.
- Steyerl, Hito: *Umění bez daně*, Praha 2023.
- Svatoňová, Kateřina: *Odpoutané obrazy. Archeologie českého virtuálního prostoru*, Praha 2013.
- Svoboda, Josef: Nuovi luoghi a Nuovi materiali, *Sipario* 24, č. 284 (1969), s. 54–56.
- Svoboda, Josef: *Tajemství divadelního prostoru*, Praha 1990.

- Svoboda, Josef: *Tajna teatralného priestranstva* (překlad italských přednášek *Lezione milnese* do ruštiny) Moskva 1999.
- Svoboda, Ondřej: *Vladimír Soukenka*, Praha 2015.
- Teige, Karel, Konstruktivismus a likvidace „umění“, *Disk 2* (1925), s. 4–8.
- Tholen, Georg Christoph: Medium/media, in: Kateřina Křtilová – Kateřina Svatoňová: *Medienwissenschaft. Východiska a aktuální pozice německé filosofie a teorie médií*, Praha 2016, s. 45.
- Virilio, Paul: *Estetika mizení*, Praha 2010.
- Wiener, Norbert: *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, Cambridge 1965.

Tato kapitola vznikla v rámci výzkumné činnosti Filozofické fakulty Univerzity Karlovy.