

## Ztělesněná mysl a neurovědní výzkum

Autor: David Krámský

### Abstract

*Embodied Mind and Neurosciences.* – This text deals with the selected aspects of phenomenology, which allow us to put a question about the character of the consciousness of the embodied world.

**Keywords:** thought, cognition, body, embodiment, brain

**Klíčová slova:** myšlení, kognice, tělo, tělesnost, mozek

Jak vůbec může filosofie, zvláště pak fenomenologie, přispívat současnému neurovědnímu výzkumu? Filosofie je přece nadměru abstraktní a obecnou vědou, často označovanou jako bezpředpokladové myšlení. Neurovědní výzkum vychází z objektivisticky formulovaných metod a přístupů, které korespondují s přírodovědným pohledem na svět a vycházejí z určitého předem daného metodologického zázemí. Fenomenologický přístup vychází ze studia vědomí subjektu, jakožto půdy, na níž se zjevuje svět a konstituuje se jeho smysl. Naopak pro neurovědní přístupy je vědomí jedním z dalších objektivních předmětů pozorování a zkoumání, nikoli východiskem. Oba přístupy se zdají na první pohled velmi odlišné, přesto se pokusím nastítnit, v čem tato odlišnost spočívá a jaké jsou možnosti spolupráce.

### Kognitivní výzkum

Uvážíme-li důležité historické mezníky kognitivně vědního výzkumu, měli bychom určitě zmínit velký technologický přínos počítačů a počítačových sítí. Díky práci Allena Newella a Herberta Simona (1950)<sup>1</sup> počítače přestaly být chápány pouze jako lepší počítačací stroje. Otevřelo se velké a spekulativní téma umělé inteligence. Zvláště významný byl přínos práce Huberta Dreyfuse (1972, 1992) a samozřejmě mnohých dalších, kteří po dlouhou řadu let rozvíjeli teoretické paradigma umělé inteligence a počítačích modelů myšlení.

Dalším důležitým obratem v oblasti reflexe kognitivních procesů byl velký posun v technických možnostech zobrazovacích přístrojů a metod. Tyto nové technologické postupy nám umožňují pozorovat procesy během jejich činnosti. Zobrazovací technologie jako FMRI<sup>2</sup> či PET<sup>3</sup> dnes utvářejí nové experimentální paradigma. Vědy o mozku s podporou těchto technologií jsou tak schopné zobrazit mozek komplexním způsobem a umožňují neinvazivní pozorování a diagnostiku neurálních procesů.

---

<sup>1</sup> První projekt zabývající se umělou inteligencí.

<sup>2</sup> Zobrazovací technika na bázi funkční magnetické rezonance.

<sup>3</sup> Pozitronová emisní tomografie.

Jak na tuto proměnu nového paradigmatu reagovala a může reagovat dnešní filosofie konkrétně pak dnešní fenomenologie? Jaká jsou její východiska a jaké předpoklady? Jsou tato východiska a předpoklady konsistentní a koherentní s neurovědním výzkumem?

### **Fenomenologie a psychologie**

Pokud lze říci a rozhodnout, jaké z témat by se dalo z hlediska fenomenologie označit za „centrální“, byl by to patrně právě výzkum zkušenosti, popis rozmanitých struktur naší zkušenosti světa. Zkušenost analyzovaná fenomenologem se odvíjí od vnímání – percepce. Na rozdíl od experimentální psychologie je však tázání po zkušenosti ve fenomenologii založeno odlišně. V experimentální psychologii je možné se tázat, jak vizuální percepce funguje, jak tuto percepci lze popsat v kontextech neurálních procesů, či jaké části mozku jsou asociovány při rozpoznávání toho určitého vjemu. Lze neuropsychologicky zkoumat, jaká je povaha barvy, tvaru, vzdálenosti či perspektivy pozorovaného objektu.

Z hlediska fenomenologie je však otázka po zkušenosti formulována jinak. Fenomenologie se ptá po zkušenosti jako takové, zabývá se otázkami, čemu se to, co je viděné, podobá, jaký je rozdíl mezi vnímaným předmětem a například jeho představovou či vzpomínkou a jak je tento vnímaný předmět strukturován coby smysluplná zkušenost světa. Samozřejmě, že mezi psychologickým a fenomenologickým popisem nacházíme mnoho paralel, přesto je zde však podstatný rozdíl v metodologickém přístupu. V případě fenomenologického studia totiž hovoříme o výzkumu zkušenosti, implicitně uvažujeme o přístupu vycházejícím z „perspektivy“ první osoby, z přístupu, který lze ve shodě s filosofickou tradicí označit jako subjektivní či v případě fenomenologie transcendentálně subjektivní. Jinak se však k výzkumu zkušenosti vztahují experimentální vědy, které ji pojednávají primárně z pohledu nezávislého na subjektu, z pohledu vnějšího a objektivního, z perspektivy třetí osoby.

### **Tělo a tělesné myšlení**

Známý hypotetický experiment s „mozkem v kádi“ (Putnam 2004) umožňuje otevřít a nastínit některé problémy týkající se vědomí těla. (obr. 1) I přesto, že by bylo hypoteticky možné takovýto experiment realizovat a zajistit všechny nezbytné vazby a funkce „separovaného“ mozku, zůstává otázkou, co všechno zahrnujeme do onoho „veškerého funkčního zajištění“. Jsou funkce a neuronové sítě mozku něčím, co lze simulovat počítači na způsob elektronické sítě?

I přes veškeré bohaté spekulace se ukazuje, že generuje-li mozek, resp. jeho vědomí nějakou činnost, potřebuje pro ni vždy nějaký druh „těla“. Stále však přesně nevíme, zda a za jakých podmínek by toto žité tělo mohlo být simulováno třeba i tělem robotickým. Například podle Searla (1983: 154) by takovéto robotické tělo nezbytně vyžadovalo nějaký primordiální tělesný background – neboť tělo jako takové je tělem, protože má intencionální stavy, uskutečňující se z kontextuality-horizontu předem určujícího a rozvrhujícího vztah našeho těla ke světu kolem nás. Aby izolovaný mozek plně fungoval, musel by být neempirickou či na empirii zcela nezávislou entitou. Naše životní situace je však zcela odlišná, jsme empirické bytosti, a jako takoví jsme vždy tělesní: naše percepce a činnosti vždy poukazují k našemu tělu. Myšlení je vždy nějak formováno tělem. I zcela „čisté“, od těla redukované inteligibilní

procesy jako třeba i myšlení (v případě mozku v kádi) – by vposledku vyžadovaly vše, co poskytuje každé normální tělo: smyslové vstupy a k tomu veškerou životní podporu.

I přesto, že bychom zajistili separovanému mozku všechny potřebné živiny – vyváženou hladinu hormonů a neurotransmiterů a komplexní proud smyslového vnímání – replikovali bychom vnímání, bylo by technicky obtížné simulovat zkušenost světa jako takovou, která zcela evidentně přesahuje rámec uzavřeného a izolovaného prostředí kádě. Takovýto pokus, pokud byl hypoteticky úspěšný, by vyžadoval vytvoření celého svébytného tělesného systému, komplexní simulovanou náhradu celé naší tělesné existence ve světě.

Možnosti tohoto experimentu zcela zjevně souvisejí s otázkou, zda a do jaké míry je naše kognitivní zkušenost určována tělesností. Mysl je situována ve světě, a protože je situována, je tělesná. Povaha této situace pak zároveň ovlivňuje a formuje to, jak konkrétně a aktuálně se tělesně ve světě rozvrhujeme.

### **Formování možností těla**

Jedním z takových hojně užívaných příkladů podporujících hypotézu takovéto vzájemné determinace mysli a těla je poukaz na vzpřímenost lidského postoje. Tělesné ustrojení je ovlivňováno působením gravitační síly, která zásadně ovlivňuje náš tělesný postoj, jenž uzpůsobuje specifický vývoj a charakter dalších funkcí těla a dokonce i samotného myšlení (Straus 1966). Jak již upozornil například i Husserl (1972), je náš postoj vůči Zemi „podstatným zázemím“ určujícím i samotné konstitutivní systémy našeho myšlení. Jistota a bezpečí pravoúhlého rozvržení těla vůči zemi zaměstnává i konstruktéry NASA, neboť proč do vesmírné stanice instalovat stoly židle a další podobné „zbytečnosti“, když jde o prostředí s nulovou gravitací, v němž je tak zcela irelevantní, zda bude zařízení interiéru odpovídat podmínkám na Zemi. I přesto, že je vhodné a ekonomické konstruovat interiér kokpitu po celé ploše stěn, interiér vesmírných lodí stále zachovává mnoho architektonických prvků, jež jsou rozvrhovány pravoúhle vertikálně, tj. jako kdyby zde byly stejné podmínky jako na bezpečném zemském povrchu.

Vertikální postoj, určen působností gravitační síly, vede k formování specifického „tvaru“ těla a mysli, odrážející charakter vztahu subjektu ke světu:

1. Gravitační síla se odráží v tvaru lidské nohy, kolen, kotníku a kyčlí, stejně tak v celkové proporci končetin a stavbě kostry,
2. svaly a nervový systém pak tyto specifické požadavky zpracovávají,
3. jsme schopni vidět daleko před sebe a lokalizovat jednotlivé objekty, které jsme schopni verbálně uchopovat. Morfologie úst se přizpůsobila nikoli tomu, co jíme, ale fonetickému projevu,
4. proměna zorného pole a pole uchopování, proměna cílů dosahování a vidění. Přirozený horizont se rozšiřuje a vzdaluje,
5. v závislosti na této nové získané dispozici uchopovat objekty na distanci se proměňuje i povaha sociální struktury – ve vertikálním postoji získáváme větší distanci a nezávislost. Distanci jak od země, tak od druhých lidí,
6. uvolněné ruce umožňují manipulaci s objekty – tato skutečnost přímo zasahuje do vývoje struktury mozku. (Straus 1966)

Podle těchto předpokladů, tělo de facto předpřipravuje a filtruje příchozí signály, informace a na ně vázané další procesy tak, že upravuje a koriguje motorickou kontrolu. Tělesné pohyby jsou tak určovány jak na úrovni mozku, tak konkrétněji například i dle aktuální podoby a flexibility našich svalů a šlach (Zajac 1993). Právě tyto „tělesné a interaktivně se korigující možnosti“ stojí za tím, jak se jednotlivé funkce svalů a šlach aktuálně aktivují.

### **Robotické tělo**

Jak je to pak s možnostmi robotického těla? Robotické tělo je fyzicky ustrojeno, tzn. tělesně se vztahuje ke svému fyzickému prostředí. Jemu vlastním způsobem reprezentuje věcné významy skutečného světa. Aktivně vnímající stroj, jenž by však uchopoval svět jako *projekt*, jenž by plánoval, anticipoval či refleктоval vztah ke světu, však neexistuje. Robotické tělo spíše stále funguje podle descartovského schématu jako rozprostraněná věc, oddělená od vědomí a myšlení, a charakter jeho činnosti připomíná spíše jakýsi samostatně fungující stroj (La Mettrie 1745).

K významným fenomenologicky zaměřeným autorům, kteří se zabývali tělem jako něčím, co překračuje descartovské schéma, patří také Edmund Husserl a Maurice Merleau-Ponty.<sup>4</sup> „Žité tělo“ podle Merleau-Pontyho je vedle psychického a fyzického dalším podstatným určením lidského života (1962: 76). Žité tělo tak není ani součástí něčeho ryze duchovního či přírodního, není ani duší ani tělem. Všechna tato určení jsou podle Merleau-Pontyho jen odvozeniny čehosi podstatnějšího, fundamentálního podloží – žitého těla. Tělo tak není jen nějakým objektem ve světě, ale naopak základním principem zakoušeného světa. Spolu s tímto novým pohledem na tělo, se objevuje potřeba rozlišovat tělo jako objekt – tělo pro mne a naše prožívané tělo (Sartre 1956). Tento rozdíl je pak zřetelný především ve vztahu těla k sobě samotnému. Můžeme tělesně zakoušet své vlastní tělo – jako předmět našeho vnímání, avšak zároveň s tím vždy toto své vlastní tělo zakoušíme jako něco, co je v tomto našem vnímání niterně spoluprožíváno. Přes veškeré snahy spojené s nezaujatými objektivními přístupy, nelze tělesně prožívající rovinu nikdy a beze zbytku od zkušenosti separovat, vždy již je integrální součástí jakékoli naší zkušenosti.

I přes rozmanitost problému těla a tělesnosti, jsou z hlediska teoretické reflexe zřetelné dvě odlišné motivace, jak porozumět světu a druhým. Tělo a jeho zkušenost by bylo možné zkoumat z dvojí perspektivy – z vlastní žité osobní perspektivy a z perspektivy pozorovatele pozorující tělo jako objekt ve světě. Pokud budeme věřit Husserlovi, Merleau-Pontymu či Varelovi, že žité tělo je základním rozměrem našeho vztahu ke světu, musí se objektivní tělo jevit spíše jako idealizovaná abstrakce, která je pak uchopena v rozmanitých teoretických perspektivách (neurologické, fyziologické). Ve všech těchto perspektivách však jde o podobný přístup – o objektivaci těla zkoumaného z pozice třetí osoby.

Přestože pozorujeme tělo, skrze toto samé tělo zakoušíme –, jsme stále také žitým tělem. Tělo tak neustále strukturuje naši zkušenost, rozvrhuje náš vztah ke světu. Proto ho nelze jednoduše učinit objektem. Ze stejného myšlenkového zázemí adresuje Husserl kritiku objektivních fyzikalisticky orientovaných věd, jako je pro Husserla paradoxně i psychologie. Také psychologické studium duše je totiž třeba chápat primárně jako svébytný žitý svět, svět

---

<sup>4</sup> V současné filosofické reflexi se kriticky k chápání těla coby od duše odděleného svébytného automatu vyjadřují například Varela (2001), Thompson (2007), Wheeler (2005).

vycházející z přirozeného světa, který je tak v tomto studiu předpokládán, aniž bychom o něm výslovně věděli.

Skrze tělo jsme již ve světě – svět se nám primordiálně dává jako tělesně vztažený (Sartre 1956: 326). Smysl těla máme jako něco již hotového, jako prostor, v němž jsme, sedíme, stojíme. Je to předreflexivní smysl sebe sama jako ztělesněného já. Heidegger hovoří o povaze takovéto situovanosti jako o tělesném „zabarvení“ světa, jež se děje v podobě naladěnosti. Skrze tuto naladěnost pak pobýváme ve světě.

### **Interaktivní – obousměrná konstituce žitého těla**

Tělo je formováno jak v možnostech jeho exprese, tak v interiorizované odezvě na možnosti této jeho exprese. Jinými slovy je interaktivně určováno prostředím, v němž má fungovat. Horizont možností člověka na invalidním vozíku bude tak právě z hlediska omezeného pohybu rozvržen jinak než u zdravého člověka. Tyto vnitřní možnosti těla nazývá Husserl „vlastní přírodou“ psychofyzického ego. Internalizované venkovní prostředí interaktivně kopíruje aktuální proměny vnějšího prostředí (Gelhorn 1943: 15). Toto formování se děje apercepčně a anonymně. To, co nám připadá jako vědomé uchopení, je již subjektivní reflexí výsledků činnosti či jednání rozvrhujícího se těla.

Na základě této interaktivní konstituce naší tělesné existence se může i slepecká hůl proměnit v plnohodnotnou substituci našeho taktilního „vidění“. Na podobném „tělesném“ principu vznikají experimentální technologie jako třeba TVSS<sup>5</sup> – technologie zajišťující vidění neviděných objektů – umožňující převod objektů prostředí do taktilních vibrací působících například na břicho či záda (obr. 2). Obdobně dnes pracují i některé herní konzole. Pozoruhodnou vlastností této oboustranné interaktivní konstituce tělesného horizontu je skutečnost, že změna ve struktuře tělesného rozvrhu je po nějaké době zapracována a integrována do systému nových tělesných dovedností. Dokonce i takových dovedností, které překračují samotné možnosti vlastního těla. Taková zjištění, která dokládá třeba i experiment NASA s robotickou paží (obr. 3). Paži si je pokusná osoba za pár minut manipulace schopná osvojit s takou citlivostí, jež je identická s naší přirozenou zkušeností. Dovedeme přirozeně užívat tenisovou raketu, lyže, ale také automobil. Ať už hrajeme tenis či řídíme automobil, získali jsme spolu s těmito prostředky – extenzemi našeho těla (McLuhan 1991) nové tělesné možnosti a dovednosti.

Jak vůbec však tyto dovednosti coby specifickou a „neviditelnou“ tělesnou aktivitu reflektovat? Když hrajeme tenis, nezpředměťujeme v našem vědomí ruce, které hrají s raketou. Vše se děje bez explicitního vědomí – ruce i raketa jsou neviditelné. Většinu těchto činností děláme naprosto spontánně, aniž bychom o tom věděli a explicitně je reflektujeme teprve tehdy, když tyto naše dovednosti selhávají, když něco najednou nefunguje tak, jak má. Pozornost v tenise je zaměřena na míček, když nastane bolest, pozornost je náhle přerušena. Právě v této chvíli, kdy je přerušena shoda s možnostmi našeho rozhodování, se ukáže tělo jakožto objekt. Díky tomuto odstupu, je pak možné formulovat známý dualismus duše a těla, tj. pojmovou distinkci, která eliminuje skutečnost jednoty žitého těla.

---

<sup>5</sup> Paul Bach-y-Rita's (1969) – Tactile Vision Sensory Substitution – technicky pak zpracováno Carterem Collinsem na Smith-Kettlewell Institute. Peter Meijer zařízení obohatil viděním skrze zvukový přístup (The vOICe).

## Tělesná zkušenost

Z perspektivy fenomenologie se můžeme dotazovat, jak je svět tělesně prožívajícímu člověku dán? Žité tělo je nulovým bodem, centrálním referenčním rámcem, nelze jej uchopit jako nějaký předmět, neboť se jednoduše nenachází před námi v prostoru. Podle Merleau-Pontyho či Husserla nelze z této perspektivy přirozeného žitého světa uniknout, jsou to hranice, které nelze překročit.

Veškeré naše jednání zahrnuje naši tělesnou existenci. Tělo je principem, že jsme ke světu vztaženi a svět se nás nějak týká. Každý objevující se objekt implikuje tělesné vnímání, a tak předpokládá toto základní východisko. Přestože však je tělo fenomenálně zakoušený prostor – vnímám, manipuluji, atd. s věcmi prostřednictvím mého těla, je samo o sobě nevnímatelné, neviditelné. Nemáme vědomí našeho těla jako intencionálního objektu, nejsme schopni vnímat „jsem to já“.

Přestože nelze žité tělo a jeho činnosti učinit předmětem naší reflexe, „máme“ o něm přeci jen jakési neurčité neosobní vědomí ujišťující nás například o poloze našich končetin či postoji, o situaci našeho těla v prostoru a možnostech jeho koordinace. Toto proprioceptivní vědomí nás například „uvědomuje“, sedíme-li na židli a máme-li při tomto posedu překřížené nohy. Toto tělesné vědomí však není nějakým subjektivním vnímáním na způsob vidění, slyšení apod. Jde spíše o výchozí a původnější tělesnou – prostorovou perspektivu jako například vzdálenost či perspektiva, které určují rámeček veškerého vnímání. Jak je od nás objekt vzdálen, v jaké je vůči nám poloze a jak se má vůči dalším objektům ležícím vedle něj. Tyto apercipované prostorové parametry jsou rámcem, v němž se ostatní akty odehrávají. Nejsou aplikovány tělem, jsou podobně jako Kantovy apriorní formy názoru podmínkou těchto aplikací.

Onen vnitřní tělesně-prostorový rozvrh není vázán na vědomou interpretaci, ale je naopak nezávislý na obsazích vědomého a vnímajícího já. Tento rozvrh je referenčním rámcem, nezbytným tělesným základem pro každou tělem podmíněnou činnost intencionálního já. Ač je tento rámeček mimo dosah naší reflexe, je zodpovědný za motorickou kontrolu, senzomotorické možnosti a habitualitu, které umožňují konkrétní pohyb a konkrétní pozici našeho tělesného já. Tělesné schéma zahrnuje naše proprioceptivní vědomí našeho tělesného jednání. Husserl takovéto předreflexivní tělesné schéma či psychofyzické já označuje jako kinestetický systém definovaný možností „Já mohu“.

\*\*\*

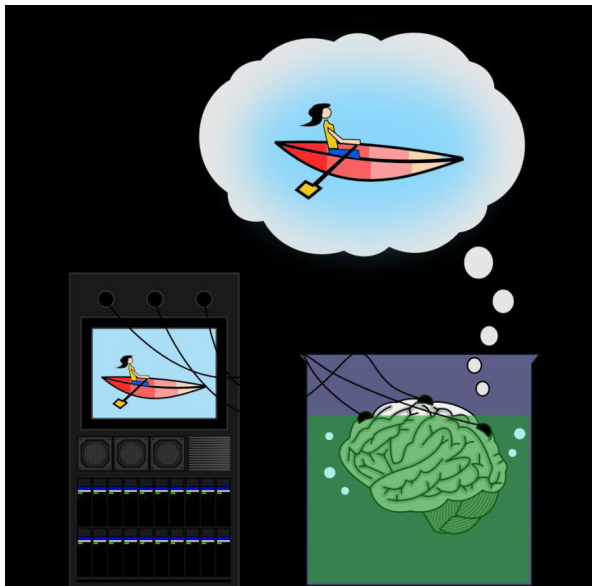
Nemožnost vědomě reflektovat, výslovně zpředměnit skutečnost žitého těla, ukazuje tento pojem z poněkud enigmatické stránky. Přes problémy s uchopením těla, je žité tělo stále v mnohých oblastech klíčovým pojmem. Vedle jiných oborů je problém žitého těla velmi důležitý třeba i pro psychoterapii (Gestalt, Dasein). Pro exaktnější uchopení je však zjevně nutné hledat jiné přístupy, které na rozdíl fenomenologických či některých psychoterapeutických škol vycházejí z pohledu nezávislé asubjektivní perspektivy, z perspektivy třetí osoby.

Jelikož jde o vědecké postupy, které aspirují na exaktnost a objektivitu svého výzkumu, jsou všechna pojetí, která jsou kontaminována jakoukoli formou subjektivity,

chápana jako irelevantní a rudimentární. Je však otázkou, zda se v takovémto objektivizovaném přístupu lidově řečeno cosi podstatného nevytrácí. Přestože je objektivita definována a spojována spíše s metodami experimentálních vědních přístupů, zdá se, že pro komplexní zachycení problematiky těla se tyto „tvrdé“ vědecké metody neobejdou bez další relevantní perspektivy – subjektivního vědomí já. Při zkoumání lidského života jde totiž vedle všech nezávisle pozorovaných rysů také a především o konkrétně prožívajícího člověka, jenž má svébytnou a specifickou zkušenost světa, na jejímž pozadí se rozhoduje, soudí, představuje či konstruuje *svůj* svět, který je co do své povahy odlišný od toho, jak je pozorován z *vnějšku*. Je samozřejmě obtížné rozhodnout, která z těchto perspektiv je pro výzkum těla ta pravá. Budeme-li se však chtít dobrat odpovědi na otázku, co je tělo a jak je člověkem žito, nemůžeme zřejmě opominout ani jednu z obou metodologických perspektiv.

## OBRAZOVÁ PŘÍLOHA

Obr. 1 „Mozek v kádi“ (zdroj Wikipedia)

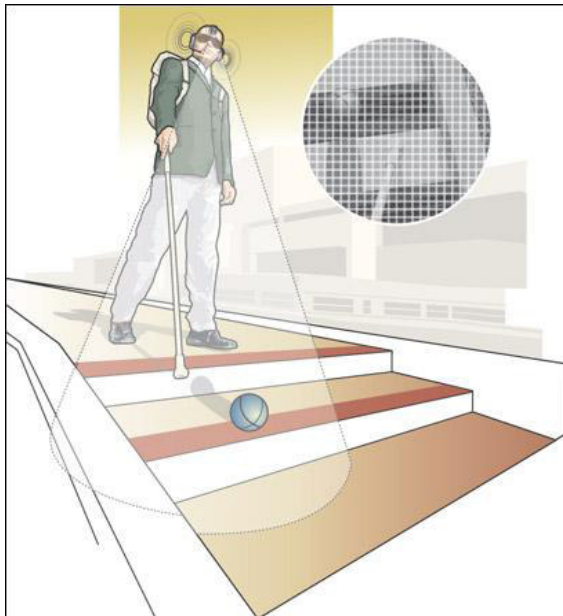


Obr. 2 Technologie vOICe – vidění skrze zvukové impulsy (zdroj <http://www.nytimes.com>)





Obr. 3 Experiment s umělou rukou (zdroj Wikipedia)



**SEZNAM LITERATURY**

BACH-Y-RITA, Paul, COLLINS, Carter C., SAUNDERS, Frank A., WHITE, Benjamin, SCADDEN, Lawrence. Vision Substitution by Tactile Image Projection. *Nature*, 1969, 221, pp. 963–964.

DREYFUS, Hubert. *What Computers Can't Do*. Cambridge: MIT Press, 1972. ISBN 0-06-090613-8.

DREYFUS, Hubert. *What Computers Still Can't Do*. Cambridge: MIT Press, 1992. ISBN 0-262-54067-3.

GELLHORN, Ernst. *Autonomic Regulations: Their Significance for Physiology, Psychology, and Neuropsychiatry*. New York: Interscience Publications, 1943.

HUSSERL, Edmund. *Krize evropských věd*. Praha: Academia, 1996. ISBN 80-200-0561-7.

LA METTRIE, Julien Offray de. *Histoire naturelle de l'ame*. La Haye, chez Jean Neaulme, 1745.

MCLUHAN, Herbert Marshall. *Jak rozumět médiím: extenze člověka*. Praha: Odeon, 1991. ISBN 80-207-0296-2.

MERLEAU-PONTY, Maurice. *Phenomenology of Perception*. London: Routledge and Kegan Paul, 1962.

PUTNAM, Hilary. *Reason, Truth, and History*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. ISBN 0-521-29776-1.

SARTRE, Jean-Paul. *Being and Nothingness*. New York: Philosophical Library, 1956.

SEARLE, John Rogers. *Intentionality: An Essay in the Philosophy of Mind*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983. ISBN 0-521-22895-6.

STRAUS, Erwin. *Phenomenological Psychology*. New York: Basic Books, 1966.

THOMPSON, Evan. *Mind in Life: Biology, Phenomenology and the Sciences of Mind*. Cambridge: Harvard University Press, 2007. ISBN 0-674-02511-3.

VARELA, Francisco, LACHAUX, Jean-Philippe, RODRIGUEZ, Eugenio, MARTINERIE, Jacques. The Brainweb: Phase-synchronization and Long-range Integration. *Nature Reviews Neuroscience*, 2001, 2, pp. 229–239. ISSN 1471-0048.

WHEELER, Michael. *Reconstructing the Cognitive World*. Cambridge: MIT Press, 2005. ISBN 0-262-23240-5.

ZAJAC, Felix E. Muscle Coordination of Movement: a Perspective. *Journal of Biomechanics*, 1993, 26, Suppl. 1, pp. 109–124. ISSN 0021-9290.

(*PhDr. David Krámský, Ph.D.* – vědecko-výzkumný pracovník a pedagog Katedry společenských věd Fakulty bezpečnostního managementu PA ČR a katedry OV a filosofie Pedagogické fakulty UK. Současné zaměření: kognitivně vědní výzkum amoralit.)