

# FILOSOFICKÉ SOUVISLOSTI KYBERNETIKY. K 60. VÝROČÍ KYBERNETIKY

*Ladislav Tondl*

**ABSTRACT:** The paper presents the analysis of the philosophical roots of cybernetic thinking and its links to the important scientific trends. The programs launched by cybernetics have justified the accents placed on 'intentionality', 'teleological worlds', 'worlds of the artificial'. The founder of cybernetics, Norbert Wiener, emphasized what he called 'human use' or 'human dimensions' of cybernetics and its applications.

**Keywords:** cybernetics, teleology, teleological systems, purpose, intention, goal, entropy.

## 1. Filosofická východiska

Patřilo k dobrým tradicím předních amerických univerzit, že na nich byly pořádány víceoborové semináře a diskuse specialistů různých vědních oborů o problémech společných zájmů, o otázkách a poznacích, které se dotýkají více vědních a zčásti i technických oborů. V centru pozornosti byly zejména problémy metodologické, problémy poznání a zejména modelování některých procesů, které se týkají živé i neživé přírody a zpravidla také člověka, jeho činností i výtvorů této činnosti. Iniciátorem a organizátorem těchto seminářů a setkání byla zpravidla Asociace pro filozofii vědy (Association for the Philosophy of Science). Také nejvýznamnější výsledky z těchto seminářů mohly být publikovány v prominentním časopise „Filosofie vědy“ (Philosophy of Science), který je hlavním orgánem Asociace. Těchto možností využil zakladatel kybernetiky N. Wiener k tomu, aby koncepce a principy, které anticipovaly některá důležitá východiska jeho pojetí vědy o komunikaci a řízení, kterou nazval „kybernetikou“, vyjádřil v statích vydaných v uvedeném filozofickém časopise. Jde zejména o dvě práce z konce 40. let napsané s dalšími účastníky seminářů, a to zejména A. Rosenbluethem a J. Bigelowem, kteří vycházeli z koncepcí a znalostí fyziologie a medicíny. První z těchto prací (Rosenblueth - Wiener - Bigelow 1947) předkládá interpretace pojmů „cíle“ nebo „cílové orientace“ chování, které jsou oproštěny od metafyzických konotací a slouží k analýzám a vysvětlení chová-

ní nejen živých organismů, ale také některých lidských artefaktů a tudíž strojů. Je to především tato společná práce, která vyjadřuje základní principy kybernetiky na základě jisté integrace znalostí různých oborů pro vytvoření společného konceptuálního rámce (conceptual framework). Druhá společná práce (Rosenblueth – Wiener 1945) s fyziologem A. Rosenbluethem vysvětluje funkci modelů na základě principu „pars pro toto“ a tedy izomorfismu a homomorfismu.

Pro atmosféru situace a doby, v níž vznikají základní myšlenky kybernetiky, jsou podstatné některé nové iniciativy a akcenty, které se v této době ve Spojených státech výrazně uplatňují. Období před začátkem druhé světové války a během této války je situací, v níž si nejvýznamnější světoví tvůrci ve vědě i v kultuře uvědomují nebezpečí, které představují totalitní systémy a jejich monopolní a fundamentalistické ideologie. Amerika se stává asylem pro tisíce vědců a tvůrčích pracovníků v různých oblastech vědy a kultury. Někteří z nich přicházejí s novými iniciativami, které nacházejí v svobodnomyslném prostředí amerických univerzit a akademických obcí pozitivní ohlas a přijetí. Norbert Wiener měl pro toto přijetí velké sympatie, a to také proto, že sám ve svém mládí přišel se svou rodinou rovněž z Evropy, a to z carského Ruska, kde se v dnes polském Bialystoku narodil. Jeho otec, bývalý novinář a dobrý znalec několika slovanských jazyků, se stal profesorem slavistiky na slavné Harvardské univerzitě. Není tedy náhodné, že otec Norberta Wienera profesor Leo Wiener poskytl pohostinství profesoru T. G. Masarykovi během Masarykova pobytu ve Spojených státech a během jeho návštěv na Harvardské univerzitě. Když po první světové válce N. Wiener pokračoval, a to již po skončení svých amerických studií, ve studiích na několika evropských univerzitách, navštívil během svého studijního pobytu v Göttingene také Prahu, byl hostem Masarykovy rodiny a byl ubytován v Lánech.

Mezioborové, metodologicky a filozoficky orientované semináře pomáhaly a dosud nepochybně přispívají k vytváření vazeb mezi různými členy akademických obcí nebo výzkumných týmů, které jsou dnes obvykle charakterizovány jeho „intelektuální sítě“ (intellectual networks) nebo „neviditelné koleje“ (invisible colleges), jejich zájmová témata překračuje hranice tradičních vědních oborů nebo výzkumných oblastí. Proto v síti, která ovlivnila genezi kybernetiky, nalezneme jméno průkopníka matematické teorie informace C. Shannona, zakladatele teorie her a tvůrce koncepce digitálních počítačů J. von Neumanna, jazyko-

vědce R. Jakobsona, již uvedené specialisty v medicínsky a biologicky orientovaných oborech a řadu dalších. Podobné koncepce a s nimi spjaté ambice přispěly ke vzniku a rozšíření prací a studií o úloze znaků, jejich tvorby, významu a funkcí v komunikaci, tj. sémantiky a sémiotiky, hledaly se cesty k hlubším vazbám a tedy k jistému sjednocení různých vědních disciplin, zejména prostředky integrace jazyka vědy, vzrostl zájem o metodologické a epistemologické problémy a vůbec cesty a prostředky hlubšího a dokonalejšího poznání. Všechny tyto a podobné tendence měly a dosud mají jediný společný rys: zvyšují úctu, váhu a význam spojovaný s matematikou, s matematickými prostředky vyjádření a zobrazení a s matematickým myšlením vůbec.

Integrující tendence zahrnující souvislosti, vzájemné vazby i stimulační různé oborů a jejich tematických sfér zahrnují řadu dalších myšlenkových proudů, z nichž pro vznik obecné vědy o řízení a sdělování za významné je možné považovat zvláště tyto proudy:

- Ukázalo se, že obory vztahované k různým tematickým oblastem a tedy k odlišným sémantickým prostorům si mohou vzájemně prospět, mohou posloužit k lepšímu pojmovému uchopení a vyjádření své tematiky. Tak také dochází k jistému *rozšíření sémantiky* těch pojmů, které daný obor přebírá z jiného, obvykle tematiky značně odlišného oboru.
- V jednotlivých oborech se vytvářely rozsáhlé soubory pojmů a z nich pak dále systémy pojmů a *konceptuální rámce* charakterizované také specifikovanými vztahy pojmů. Zjistilo se, že některé konceptuální rámce mohou být využitelné i v různých oborech. To znamená, že může být rozšířena kompetence konceptuálních rámců, respektive s nimi spojených pravidel.
- Prvky tematických oblastí předpokládané v různých oborech se mohou spojovat, vytvářet nové entity, zejména entity vyšší úrovně. Takto je zjišťován systém pravidel, na základě nichž je možné nebo přípustné zřetězení (concatenation) různých prvků tak, že vznikají celky, které obvykle označujeme jako *struktury*. Pojem „struktury“ je pak chápán jako nový celek, který umožňuje vznik nebo uplatnění nových vlastností a funkcí, které nepřísluší jeho prvkům, pokud existují jako izolované entity.

## 2. Filozofické principy zdůrazněné kybernetikou

Rozvoj kybernetiky, teorie informace a na ně navazující další významné vědecké a technické iniciativy, zejména ty, které obvykle charakterizujeme jako „umělá inteligence“ a „informační technologie“, zvýraznily roli některých principů, i když tyto principy byly již dříve sledovány nebo alespoň brány v úvahu. Pokusíme se poukázat alespoň na některé nejvýraznější:

(a) Ve filozofii i v základních vědních oborech do devatenáctého století byly rozlišeny dva odlišné typy procesů dění nebo sledu změn a s tím souvisejících systémů. Takto byly rozlišovány

- systémy mechanické, deterministické, ryze materiální, pro které byla podstatná kauzalita,
- systémy závislé na vůli, úmyslu, vytčené cílové orientaci, pro které bylo podstatné rozhodnutí jistého subjektu, které lze také charakterizovat jako systémy teleologické.

*Teleologickými* systémy jsou ty systémy, které jsou schopné čelit přirozeným procesům růstu neuspořádanosti a tedy tendencím růstu entropie. Pokládalo se za samozřejmé, že tato schopnost přísluší člověku a živým bytostem, a to přirozeně s různou úrovní příslušných omezení. Zjištění vzájemných vazeb pojmů „informace“ a „entropie“ tak mohlo rozšířit a vlastně zpřesnit původní intuitivně chápaný význam pojmů „cíl“, „účel“, „úmysl“, „žádost“ a dalších termínů původně vázaných na lidský subjekt. Další krok realizovaný zásluhou kybernetiky, teorie informace, umělé inteligence, informatiky a dalších sfér spojených se sférou informačních technologií však prokázal, že rozhodování o cílech, úmyslech a dalších podobách původně jen lidských záměrů je možno nejen modelovat, vysvětlit, ale také realizovat technickým zařízením. To potvrzuje lidskou schopnost vytvářet takové systémy, které jsou schopné projevovat podoby chování a reakcí na vnější podněty, které jsi člověk původně nárokoval jen pro sebe, respektive jen pro svůj intelektuální, myšlenkový a tvořivý potenciál.

Programy startované kybernetikou, teorií informace a paralelně s tím také sférou umělé inteligence, studií kognitivních a rozhodovacích procesů ospravedlnily zaměření pozornosti na to, co někteří filozofové nazývali „intencionalitou“, „teleologickými světy“, světy „umělého“ a „vědami o umělém“. (V těchto souvislostech nelze opomenout významnou úlohu těch iniciativ, jejichž autorem byl H. Simon (Simon 1969)). Při

posouzení stimulujícího významu těchto programů nelze pominout ještě další pohled na tuto tematiku a její současný význam. Pohlédneme-li na jádro i zdroje současných problémů včetně problémů a konfliktů na počátcích současného století, uvědomíme si, že zdrojem podstatných složek těchto problémů a konfliktů nejsou jen rozdíly v civilizační úrovni, technickém vybavení, v dostatku nebo nedostatku předpokladů zdravého života, ale rozdíly v pojetí toho, co je žádoucí, co je preferováno, co je oceňováno jako cílová orientace. Jde tedy také o hluboké rozdíly v chápání, pojetí i náplni toho, co vyjadřují pojmy „teleologický svět“, „intencionalita“, společenské a životní „cíle“.

(b) Norbert Wiener, a to ve svých pracích, ale také v diskusích a projevech zvláště oceňoval význam těch iniciativ, jejichž autorem byl velký filozof G. W. Leibniz. Byl nejen zakladatelem matematické analýzy, ale také průkopníkem logiky, usuzování a pravidel usuzování a myslitelem, který v mnoha ohledech anticipoval názory a postoje soudobé matematické logiky, lingvistiky, umělé inteligence i zkoumání kognitivních procesů. Ze souboru Leibnizových stimulujících myšlenek věnujeme pozornost tematicce odvození (inference) a odvozených entit (inferred entities). Člověk může vstupovat do „možných světů“ v Leibnizově pojetí, a to tím, že je odvozuje na základě svých znalostních předpokladů a příslušných pravidel získaných nebo konstruovaných ve sférách aktuálního světa, že na základě svého usuzování vytváří obrazy, schémata nebo modely entit, stavů nebo situací v možném světě. Má však také možnost některé obsahy svých obrazů, schémat nebo modelů realizovat, má-li k tomu potřebné zdroje, prostředky a další předpoklady. Proto modální atribut (nebo, logicky vyjádřeno, modální operátor) „možný“ ještě neznamená „proveditelný“. Je proto důležité při jakémkoliv uvažování o možných světech rozlišovat předpoklady možného v modálním smyslu a předpoklady, podmínky, zdroje a capacity proveditelného.

N. Wiener se prakticky zabýval tematikou odvozených entit ještě před koncipováním idejí a principů kybernetiky, když řešil známý problém predikce. Šlo o problém řízení protiletadlové palby a výpočet střetu budoucí dráhy letadla a dráhy střely. Výpočet musí navodit parametry palby tak, aby byl zasažen nejpravděpodobnější prostor očekávaného místa letadla v době, kdy letadlo může být dosaženo střelou. Problém odvozených entit však je třeba spojit nejen s podmínkami proveditelnosti (feasibility), ale také s podmínkami lidské a odpovědné přijatelnosti, které bývají obvykle označovány jako „lidské dimenze“ uva-

žovaného praktického řešení, jako „lidská přívětivost“ apod. Jde o soubory podmínek, mezi a hranic, které by jakákoliv lidská aktivita neměla překročit, a to nejen z důvodů zdravotních, nepřijatelné úrovně jiných rizik, ale z důvodů obecně lidských, mravních i kulturních. Těmto aspektům kybernetiky a s ní spojeného nástupu počítačů a dalších oblastí informačních technologií je hlavně věnována další knižní práce, která má název zcela zřetelně vyjadřující lidskou přijatelnost (Wiener 1950). (Není bez zajímavosti, že pro sovětské a následně polské a české vydání bylo použito jen druhého označení této práce, tj. vztah kybernetiky a společnosti (Wiener 1948). Protože kybernetika byla v padesátých letech v Sovětském svazu zatracena jako buržoazní pavěda, byla první vydání Wienerových prací v zemích sovětského bloku opatřena kritickými předmluvami různých ideologických arbitrářů. Typickou ukázkou série výtek a často i urážek typu „polovičatost“, „rozštěpenost“, často opakování toho, že autor díla to či ono „nechápe“ aj., je předmluva A. Kolmana k českému vydání práce o lidských dimenzích kybernetiky (Wiener 1963).)

(c) Zakladatel kybernetiky sám charakterizoval obor, který se snažil vytvořit, jako významný přínos k takovému obrazu světa, který je *světem nahodilostí, pravděpodobností, náhodných procesů*, v němž nelze vystačit se zákony podobnými Newtonovým zákonům pohybu spojenými s determinismem a jistotou. Vědecké poznání se soustředilo spíše na úsilí o snížení míry nejistoty, neurčitosti nebo neuspořádanosti, na hledání, které je spíše nejistým hledáním. Snížením míry nejistoty je také komunikativní proces, získání nových vědomostí a znalostí a také vytváření celků, děl nebo soustav s vyšší úrovní uspořádanosti, s nižší úrovní ztrát, rizik nebo škod. V tomto ohledu mají komunikační procesy a řídicí procedury shodné obecné cíle. Obecným cílem těchto činností je úsilí o snížení neurčitosti a s nimi spojených ztrát nebo rizik, dosažení výhodnějších nebo přijatelnějších výsledků. Wiener v těchto kontextech mluvil o vytváření míst, ostrůvků nebo děl se sníženou entropií.

Říkáme-li, že se pohybujeme, žijeme a tvoříme ve světě nahodilostí, pravděpodobností nebo náhodných procesů, musíme si uvědomit, že pravděpodobnost je podobou míry, která se může vyskytovat v různých hodnotách, že je operátorem výpovědí s různou úrovní nebo stupněm neurčitosti, nejistot nebo neznalosti, že může jít o velmi rozmanité podoby vztahů k tomu, k čemu se v dané situaci uvažovaná míra vztahuje (Carnap 1950). Těmto podobám také odpovídají různá jazyková vyjádření v přirozených jazycích. Již latina rozlišovala význam termínu „pro-

babilis“ a „verisimilis“ (v angličtině „probable“ a „likely“). Různé míry jistoty nebo nejistoty můžeme navodit termíny „očekáváme“, „předpokládáme“, „patrně“, „s malou nebo velkou pravděpodobností“, „takřka s jistotou“ a přirozeně celou řadou dalších prostředků přirozeného jazyka. Míry jistoty nebo nejistoty mohou rovněž naznačit doprovázející neverbální složky dané komunikace. Je-li míra jistoty nebo nejistoty využívána v komunikaci, je pro příjemce sdělení vyslovovaného s operátory odpovídajícími různým mírám nejistot vždy také důležité přihlížet k tomu, co lze charakterizovat jako „kompetence“, „odbornost“, „důvěryhodnost“ mluvčího, ke kontextu, v němž je sdělení realizováno a k řadě dalších okolností.

(d) První kroky oborů, mezi které patří kybernetika, věda o počítačích, informatika, teorie her a teorie rozhodování, start a rozvoj umělé inteligence, studie kognitivních procesů, nové způsoby studia komunikace a struktury jazyka a některé další s těmito proudy spojené iniciativy soustředily a výrazně obohatily pozornost tradičně věnovanou problémům poznání, vědeckého bádání a zkoumání jakož i cestám a způsobům tvorby nových znalostí. Jde tedy o problémy, které bývají tradičně pokládány za tematiku filozofických zájmů. Z nich nepochybně, a to především v souvislosti se vznikem a rozvojem kybernetiky, rozhodně nelze pominout tyto okruhy:

- problémy spojené s cestami a způsoby poznání a tedy problémy epistemologické a metodologické,
- vztahy dřívějšího a nového, vztahy toho, co bývá označováno jako „a priori“, a toho, co je označováno jako „a posteriori“,
- problémy významných znalostních změn, jejich motivů nebo zdrojů,
- lidské a společenské souvislosti významných změn našich znalostí a vědeckého a technického pokroku.

Cesty ke koncepcím kybernetiky, teorie informace, umělé inteligence, informatiky a s nimi spojených oborů představují trpělivé hledání spojené s řadou zákrutů, obtíží a možných rizik. Tyto cesty nejsou možné a myslitelné bez trpělivého ohlížení se na to, co bylo vykonáno a vysloveno dříve. Proto Wiener navazoval na stimulační podněty, iniciativy a výrazné znalostní posuny dřívějších badatelů a filozofů. Z nich jeho velké vážnosti a úctě se těšil zejména Leibniz. Jako matematik oceňoval své předchůdce a učitele, ale také některé významné představitele fyziky. Řadu inspirací a námětů získal a využil od svých kolegů, spolupracovníků i

spoluautorů z biologických oborů. Důležité je také zjištění, že Wiener hledal jisté anticipace svých názorů a tím potvrdil to, že na nově získávané nebo objevené se díváme prizmatem svých dosavadních znalostí. Činíme tak rovněž proto, že máme k tomu k dispozici dosud disponibilní a tudíž přijatelné a snáze interpretovatelné pojmové prostředky, pojmové systémy a s nimi spojená schémata a pravidla. Jinak řečeno, v procesech poznání a vysvětlení nových témat a nově zjištěných problémů nepracujeme nikdy s naprostou neznalostí, s prázdnou hlavou nebo bez jistých předpokladů, očekávání a často i předběžných hypotéz.

(e) N. Wiener rozhodně nepatřil k těm členům akademických a vědeckých obcí, kteří provázeli nové kroky vědy a techniky a pozitivní posuny v úsilí o rozšíření znalostí jen slovy obdivu a chvály nebo dokonce s jásotem a projevy optimismu. Patřil k těm významným představitelům tvůrčího úsilí v těchto sférách lidských činností, kteří poukazovali také na možná rizika, na světla i stíny spojené s novými oblastmi vědy a jejich aplikací. Není tudíž náhodné, že již za dva roky po vydání své hlavní práce o kybernetice vydal knihu o lidském využití, lidských dimenzích a vztazích kybernetiky k člověku a společnosti. Sám také poukazoval na to, že vědecký a technický pokrok není zdarma, že jeho získání vyžaduje nasazení velkého úsilí a prostředků, a také na to, co nazýval vytvářením ostrovů s opačnou tendencí vývoje entropie – za pokrok v jedné oblasti musíme platit zvýšením entropie v jiné oblasti. Je třeba připomenout, že takové obavy byly vyslovovány v dobách, kdy si nikdo nepřipouštěl obavy z omezenosti některých zdrojů, z tzv. skleníkového efektu nebo nevyslovoval podobná varování.

Poukaz na „lidské dimenze“ kybernetiky byl jedním z nemnoha hlasů, které poukazovaly na omezení a zneužití některých výsledků vědy a techniky. Již v prvních krocích teorie informace a analýz informačního transferu upozorňoval C. Shannon a další na to, co bylo označeno jako redundance a později zahlcení zbytečnými a nepotřebnými daty, na nebezpečí zahlcení nežádoucími zprávami, což pak může zastínit i ty žádoucí a potřebné. Podobně také průkopník koncepcí „informační společnosti“ A. Weinberg upozorňoval na to, že rozšířené přesvědčení, podle kterého veřejnost, společnost či veřejné mínění nejlépe vybere, co je potřebné, může být iluzí, protože v mnohých situacích společnost neví, co je pro ni potřebné.

Lidské a společenské aspekty kybernetiky a informatiky mají také své filosofické a etické dimenze. Zrodila-li se kybernetika jako produkt syn-



tézy různých, dříve a tradičně samostatně pěstovaných oborů, její rozvoj a aplikace pak produkují další a nové nároky na generalizující tendence ve vědě a výzkumu. Jde zejména o sladění technických a lidských rozměrů, časových cyklů, kapacitních a lidských rozměrů, časových rytmů. (Francouzský badatel A. Lebeau charakterizuje tuto problematiku termínem „engrenage“, což původně znamená zapadání ozubených kol v soukolí (Lebeau 2005)). Nejde ovšem jen o integraci různých přírodovědeckých, technických a humanitních disciplin, ale také o integraci znalostí a hodnot, a to zejména hodnot etických, kulturních a estetických. Ani z vědy, zejména z jejích aplikací, nelze vyloučit otázky typu „cui prodest“, „cui bono“ a další podobné otázky.

*Kabinet pro studium vědy, techniky a společnosti*  
*Filosofický ústav AV ČR*  
*Jilská 1*  
*110 00 Praha 1*

#### LITERATURA

- CARNAP, R. (1950): *Logical Foundations of Probability*. Chicago: The University of Chicago Press.
- LEBEAU, A. (2005): *L'Engrenage de la technique*. Paris: Gallimard.
- ROSENBLUETH, W. – WIENER, N. – BIGELOW, J. (1947): Behavior, Purpose and Teleology. *Philosophy of Science*, Vol. 10, 18 – 24.
- ROSENBLUETH, W. – WIENER, N. (1945): The Role of Models in Science. *Philosophy of Science*, Vol. 12. 316 – 322.
- SIMON, H. A. (1969): *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, Mass: The MIT Press.
- WIENER, N. (1948): *Cybernetics. Control and Communication in the Animal and the Machine*. New York: J. Wiley.
- WIENER, N. (1950): *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*. New York: J. Wiley.
- WIENER, N. (1963): *Kybernetika a společnost*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd.