

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Ústav profesního rozvoje pracovníků ve školství

Technika, stroj a robot v životě a v umění

Technology, machines and robots in life and in art

Bakalářská práce

Autor: Petr Ježek

Obor: Vychovatelství

Typ studia: kombinované

Vedoucí práce: PhDr. Jan Šmíd, Ph.D.

Praha 2011

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze dne 30.03.2011

Petr Ježek

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat panu PhDr. Janu Šmídovi, Ph.D. za odborné rady a konzultace při zpracování mé bakalářské práce.

Anotace

Předmětem bakalářské práce „Technika, stroj a robot v životě a v umění“ je popis historického vývoje techniky od jednoduchých strojů až po složité roboty, pojednání o ovlivňování civilizace a jejího umění technikou a stroji. Část práce je věnována kinetickému umění, konstruktivismu v umění a v pedagogice.

Klíčová slova

Technika, stroj, robot, kultura, design, Japonsko, kinetické umění, konstruktivismus, vzdělávání, eLearning

Annotation

The subject of Bachelor's work „Technology, machines and robots in life and art“ is a description of the historical development of technology from simple machines to robots, treatise of about the influence of civilization and its art by technology and machines. The part of the work is devoted to kinetic art, constructivism in art and education.

Keywords

Technology, machine, robot, culture, design, Japan, kinetic art, constructivism, education, eLearning

Obsah

Úvod	6
1 Vymezení základních pojmů	7
2 Historický vývoj techniky	9
2.1 Nejjednodušší stroje	9
2.1.1 <i>Leonardo da Vinci</i>	14
2.2 Parní stroj	16
2.3 Robot	17
2.3.1 <i>Robot v R.U.R.</i>	19
3 Technika, stroj a robot v současné době	21
3.1 Roboti třetí generace	21
3.2 Roboti současnosti	22
3.2.1 <i>Roboti současnosti v Evropě a v České republice</i>	27
3.3 Design	28
4 Stroj, robot – ovlivňuje a mění kulturu	31
4.1 Kinetické umění jako základ robotického umění	32
4.1.1 <i>Škola umění Bauhaus</i>	34
4.2 Robotické umění – dnes	36
4.3 Nová média v umění	37
4.4 Funkcionalismus a konstruktivismus	38
4.5 Konstruktivismus v pedagogice	40
4.6 Konstruktivismus ve výuce	41
4.7 eLearning	41
Závěr	43
Seznam obrázků	45
Použitá literatura	46

Úvod

V současné době stále více dochází k tomu, že lidé a jejich práce jsou v různé míře nahrazováni stroji a roboty. Tento jev je ale ve vývoji lidstva patrný už od jeho počátku. Vše začíná jednoduchými nástroji, které se staly nedílnou součástí a pomocníky lidí už v daleké minulosti, pokračuje přes složitější a propracovanější mechanické stroje, bez kterých bychom si nedovedli představit proces výroby a v neposlední řadě jsou to roboti, umělá inteligence, která lidem pomáhá v nejrůznějších odvětvích. Bez tohoto vývoje a jeho poznatků se lidstvo neobejde, proto si myslím, že toto téma si zaslouží zpracování a hlubší zamyšlení.

Téma **Technika, stroj a robot v životě a v umění** jsem si zvolil z důvodu jeho zajímavosti, dále také proto, aby nám jeho zpracování umožnilo pohled na celý vývoj této problematiky a zamyšlení se nad důležitostmi jednotlivých oblastí tématu.

Nejdříve je nutné vymezení základních pojmů, kterými se v práci budu zabývat, jako jsou samotné pojmy technika, stroj a robot. Dále bude v práci uveden vývoj prvních nástrojů v historii, poté jednotlivé stroje, které jsou pro další vývoj historie lidstva důležité, a na jejichž základu dnes stojí převážná většina moderních strojů.

Stěžejní částí mé bakalářské práce bude vývoj robotů od první zmínky slavného českého spisovatele Karla Čapka, až po jeho použití v samotné praxi. Budou zde uvedeny roboti třetí generace, jejich postupné zdokonalování a zdůrazněna jejich potřeba existence. V této části se také zaměřím na robotické umění a konstruktivismus, s kterým se setkáváme nejen v pedagogice. Zmíněn bude též e-Learning. Součástí celé práce budou obrázky, které nám umožní názorné přiblížení problematiky strojů a jednotlivých robotů.

1 Vymezení základních pojmů

Pojem **technika** pochází z řeckého slova *techné*, které označuje řemeslo, nebo umění. Je to základní pojmenování pro složku lidské kultury, která zaručuje schopnost nebo dovednost v různém oboru konání. Nejdříve se tento pojem používal pro význam umělecké činnosti, dnes je rozšířen na veškerou lidskou činnost. „*Techné – Umění, které se vyjadřovalo stejným slovem jako řemeslná a technická práce.*“¹ Technika jako vývoj a použití různých strojů, nástrojů a procesů k řešení problémů a otázek při lidské činnosti zhodnocuje, doplňuje a používá výsledky vědy ve prospěch samotného lidstva. Technika se s rozvojem lidstva a výsledky vědeckého bádání stále vyvíjí, prošla několika stupni, které charakterizuje jak rozvoj výrobních prostředků, výrobních postupů, tak produktivity práce. Je chápána také jako lidská činnost nebo soubor všech technických věd.

Stroj je pojem, který označuje technické zařízení, které slouží k přeměně jednoho druhu energie nebo síly v jiný. Na počátku byly stroje jenom mechanické, v současnosti jsou to i technická zařízení, která pracují na jiných fyzikálních principech.

Robot je *zařízení automaticky reagující na podněty okolí a současně na toto okolí zpětně působící.*² Pod pojmem robot si většinou představujeme „kovové obludy“ z vědecko-fantastických filmů. To ale nevystihuje současnou podobu robotů. Robot je stroj řízený počítačem, který vykonává mechanické úkony. Robot je využíván často pro práce, které jsou nebezpečné pro lidi. Dnes se běžně používají v průmyslu, např. rameno upevněné na stojanu, opakovaně koná úkony, na něž je naprogramováno. V současnosti jsou ale vyvíjeny mnohem složitější roboti, které se pohybují volně v prostoru a různé elektronické snímače jim umožňují vnímat okolí. Dnes už mají roboti „umělou inteligenci“, což značí, že jsou schopni reagovat na vnější podněty, co vidí a slyší.³

Robot je české slovo, které v současnosti slaví 90 let. Poprvé ho použil spisovatel Karel Čapek ve své hře R.U.R. na radu svého bratra Josefa Čapka jako pojmenování umělých bytostí, které v této hře vystupují. Původně je chtěl Karel Čapek pojmenovat laborové, ale nakonec dal na radu bratra, který název robot odvodil od slova „robota“, které existuje dle

¹PROCHÁZKA, Vladislav. *Lidský faktor v historii techniky*. Praha : Práh, 2009. s. 85

² *Slovník cizích slov pro nové století*. Litvínov : Dialog Seifertova, s. 326

³ ADAM, Simon a kol. *Svět vědy a techniky*. Bratislava : Slovart, 1992. 168 s.

kronik už od 17. století. Toto slovo postupně převzaly od Čechů desítky jazyků z celého světa. Hlavním poselstvím Rossumových univerzálních robotů, což je nezkrácený název hry R. U. R., je varování před technickým a neosobním pojmáním světa.⁴

V češtině bylo původně slovo robot výhradně neživotné (podle vzoru les; množné číslo roboty). Pro inteligentní roboty (podobné člověku) se (obvykle ve vědeckofantastické literatuře) dnes běžně používá životné skloňování podle vzoru pán (množné číslo roboti). Neživotné skloňování se stále používá pro průmyslové a jiné člověku nepodobné roboty (příkladem je tzv. "kuchyňský robot").⁵

Umění představuje lidskou kulturní činnost. Pojem **kultura** znamená *souhrn hmotných a duchovních hodnot vytvořených lidstvem*.⁶ Patří do ní literatura, umění, hudba i věda a filosofie.

⁴ České slovo robot slaví 90. let. *Mladá fronta DNES*. 27.1.2011, XXII/22, s. 2-2.

⁵ *IDNES.cz* [online]. 26.1.2011 [cit. 2011-02-16]. Technet.cz. Dostupné z WWW: <http://technet.idnes.cz/ceske-slovo-robot-zna-cely-svet-uz-90-let-fcw-/tec_technika.asp?c=A110126_125558_tec_technika_kuz>.

⁶ *Slovník cizích slov pro nové století*. Litvínov : Dialog Seifertova, s. 214

2 Historický vývoj techniky

2.1 Nejjednodušší stroje

Součástí života lidstva a jeho kultury již od dávných časů je jistě i výtvarné umění. Od prvopočátku lidé vytvářejí ušlechtilé předměty většinou pro užitek, ale někdy také jen tak pro radost z krásy. Dokonce i některé vyspělejší živočišné druhy nám dokazují smysl pro krásu a to jejich zbarvením, tělesnými proporcemi, podle nichž mezi sebou soupeří třeba o přízeň samičky. Někteří dokonce shromažďují hezké a hlavně třpytivé předměty.

První primitivní předchůdci dnešních lidí, neandrtálci, shromažďovali krásné kamínky, lastury od škeblí a jiné přírodniny. Avšak teprve člověk dnešního typu, kterého označujeme poněkud podivně člověk rozumný rozumný (*homo sapiens sapiens*) a to asi jen proto, abychom ho dokázali odlišit od druhu člověk rozumný (*Homo sapiens*), protože k tomuto druhu patřil ještě člověk neandrtálský, dokázal ve svém životě spojit vlastní tvořivou činnost s krásou umění. O tomto spojení máme jasné důkazy a doklady v historickém vývoji lidstva od jeho primárních období z pravěku (prehistorie), tedy něčím, co bylo před historií, tzn. před dobou, kdy si byl člověk vědom své existence a díky tomu začal své vlastní dějiny zaznamenávat.⁷

Počátky dějin světa v životě lidí se dělí na období, která jsou pojmenována po materiálech, které v té době lidé používali. Mezi tato období patří doba kamenná, bronzová a železná. V prvním období doby kamenné se používaly pouze nástroje. Typickým příkladem byl **pazourek**, vyráběný z tvrdého kamene. Teprve v dalších období začali lidé svoji uměleckou tvořivostí a především pro usnadnění své práce postupně vynalézat a vyvíjet složitější nástroje a posléze první jednoduché, ale důvtipné stroje. Velkou roli v životě našich předků hrál způsob obživy. Jeho zdokonalování od lovu zvěře a sběru náhodně rostlých přírodních pochutin, k pěstování potravin a zprvu jednoduchému zemědělství, nutilo lidstvo přemýšlet o vytváření a vymýšlení jednoduchých strojů k usnadnění své těžké práce.

⁷ ŠAMŠULA, Pavel; ADAMEC, Jaromír. *Průvodce výtvarným uměním I*. Praha : SPL - PRÁCE, 2000. s. 7

Jedním z nejvýznamnějších vynálezů bylo **kolo**. Před více než 5 000 lety ho poprvé použili Sumerové. Předchůdcem kola byl zřejmě kus kamene nebo hrnčířský kruh. V Sumeru se vozy používaly k přepravě nákladů na větší vzdálenosti. Kolo se též používalo jako kladka na zvedání těžkých nákladů.⁸

Kdyby nebylo kolo vynalezeno, kulturní historie lidstva by asi vypadala jinak, než jak ji známe dnes. Neexistovala by doprava, jejíž vznik kolo umožnilo, čímž by bylo mnohem obtížnější masové stěhování, stejně tak i vojenské tažení a dobývání nových krajů.

Zhruba 3 000 let př. n. l. vytvořili v Mezopotámii velká kola z kmene stromu, spojili je do náprav a připevnili k vozu. Později se ukázalo, že kola vyrobená ze dřeva si s těžkým nákladem nedokážou poradit. Pro rovnoměrnější rozložení váhy vymysleli koláři kolo, které tvořilo několik paprsků. Od roku 2 000 let př. n. l. začali v Mezopotámii vyrábět lehčí snáze ovladatelná paprsková kola. V době bronzové nahradily paprsková dřevěná kola novými kovovými odlitky.⁹

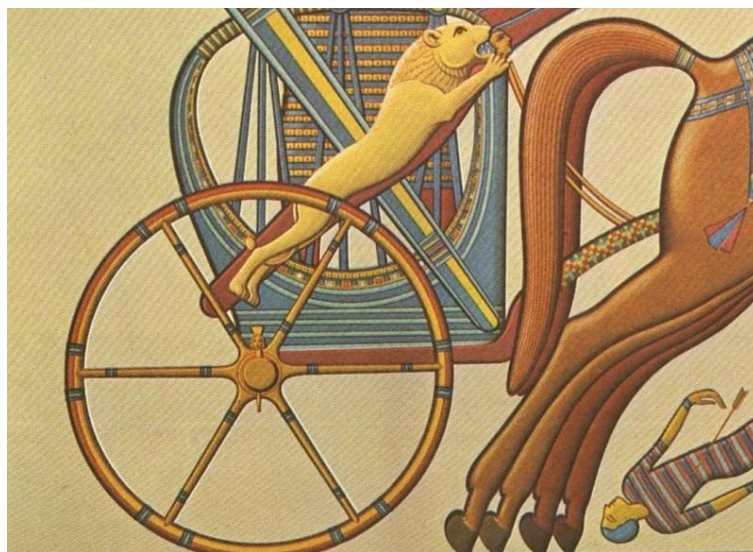
Kolo je také jednou z nejdůležitějších a nejvíce používanou součástí většiny strojů, od prvních kladek přes velmi důležitý parní stroj, různé elektrické stroje nebo stroje se spalovacími motory, až po dnešní robotizované pracoviště a roboty.

Všechny, od parního stroje až po dnešní stroje, používají pro přenos síly většinou součásti, které vlastně z kola vychází, ať už jsou to různá řemenová kola, ozubená kola, hřídele, vačky a další. Dle tohoto dnešního užití můžu tvrdit, že vynález kola měl v kulturní historii lidstva velmi důležitou úlohu.

Na obrázku č. 1 je vyobrazeno kolo tak, jak ho používali staří Egypťané. Kolo bylo součástí vozu, které mělo jedinou nápravu, kola byla zajištěna čepy proti sklouznutí z nápravy. Vznešení egyptští válečníci měli zdobené zákolníky, toto umělecké zdobení znázorňovalo vyobrazení příslušníků cizích národů, zajatců nebo nepřátel.

⁸ *Encyklopedie historie světa*. Praha : OTTOVO nakladatelství, s.r.o., 2001. s. 46-47

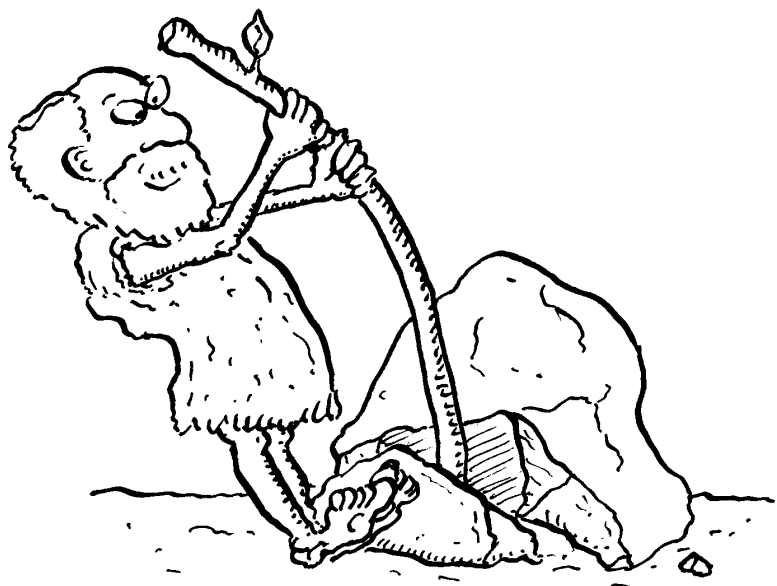
⁹ *Vědění lidstva : převratné objevy a vynálezy*. Dobřejojvice : Rebo Productions CZ, 2008. s. 40



Obrázek 1: Kolo¹⁰

Nejjednodušší stroje představují páka, kladka, kolo na hřídeli, nakloněná rovina, klín a šroub. Všechny tvoří základ mnohem složitějších strojů.

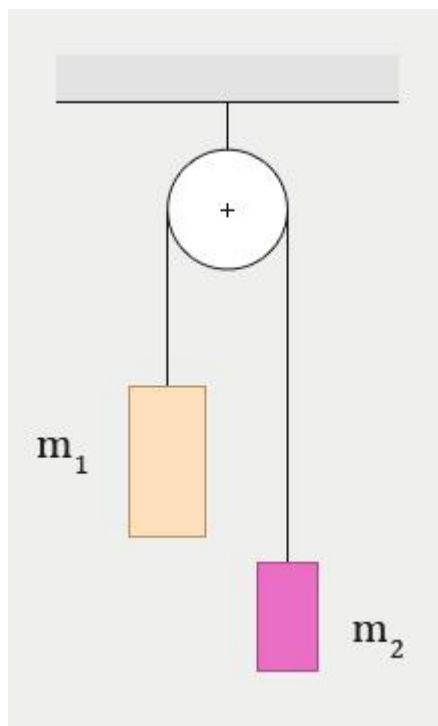
Nejjednodušší **pákou** je nějaká tyč, která se opírá o opěrný bod. Pomocí toho zvedáme, nebo posouváme těžká břemena, díky tomu potřebujeme menší sílu, jak znázorňuje obrázek č. 2.



Obrázek 2: Páka¹¹

¹⁰ VTM [online]. 19.7.2010 [cit. 2011-02-25]. Záhada bronzové destičky vyřešena. Dostupné z WWW: <<http://vtm.zive.cz/aktuality/zahada-bronzove-desticky-vyresena>>.

Kladka (obrázek č. 3) je jednoduchý stroj založený na principu páky, který umožňuje zvedání těžkých břemen, což je její výhodou. Manipulace s břemenem je snadnější tím, že za provaz táhneme směrem dolů, což je lepší, než abychom zvedali břemeno přímo vzhůru. Kladky používali už Babyloňané při stavbách.

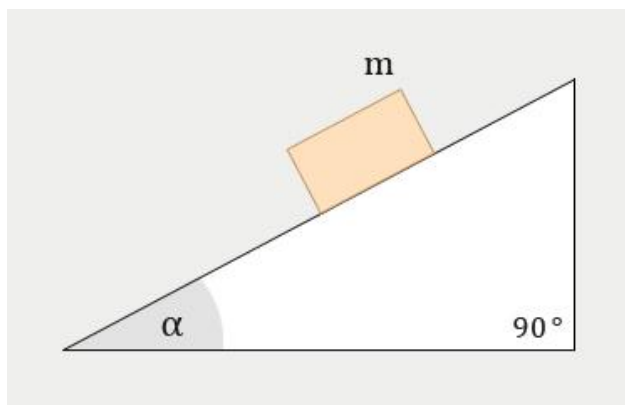


Obrázek 3: Kladka¹²

Nakloněná rovina nám usnadňuje zvedání těžkých břemen, protože potřebujeme mnohem méně síly, než jakou bychom použili ke zvedání v kolmém směru. Používáme ji pro snadnou chůzi nebo jízdu do výšky a dále ke spouštění břemen a při jízdě z kopce. Již staří Egypťané znali dobře princip nakloněné roviny, kterou využívali při stavbách pyramid v podobě různých ramp, po kterých těžké stavební části přepravovali. Princip znázorňuje obrázek č. 4.

¹¹ *Connexions* [online]. 24.5.2009 [cit. 2011-02-25]. Technology. Dostupné z WWW: <<http://cnx.org/content/m23853/latest/>>.

¹² Nabl.cz [online]. 2009 [cit. 2011-02-25]. Nakloněná rovina, kladky. Dostupné z WWW: <<http://www.nabl.cz/obsah/fyzika/stranky/naklonena-rovina-kladky.php>>.



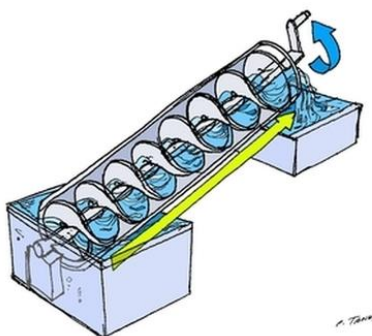
Obrázek 4: Nakloněná rovina¹³

Na principu nakloněné roviny pracuje klín, ale také šroub, u něhož se v podstatě jedná o nakloněnou rovinu navinutou na válec.

Klín využívá princip nakloněné roviny, jsou to dvě nakloněné roviny, které svírají určitý úhel. Klín tlačí břemeno do strany nebo vzhůru větší silou než je potřebná k jeho pohybu.

Šroub je strojní součást s charakteristickým tvarovým prvkem závitem, při otáčení závitu dochází k posouvání šroubu dopředu s mnohem větší silou, než je síla nutná k jeho otáčení.

Princip šroubu používá zařízení nazvané **Archimédův šroub** na obrázku č. 5. Je to zařízení na čerpání vody. Při otáčení posouvá šroub vodu podél svého závitu a přitom nepostupuje vpřed.



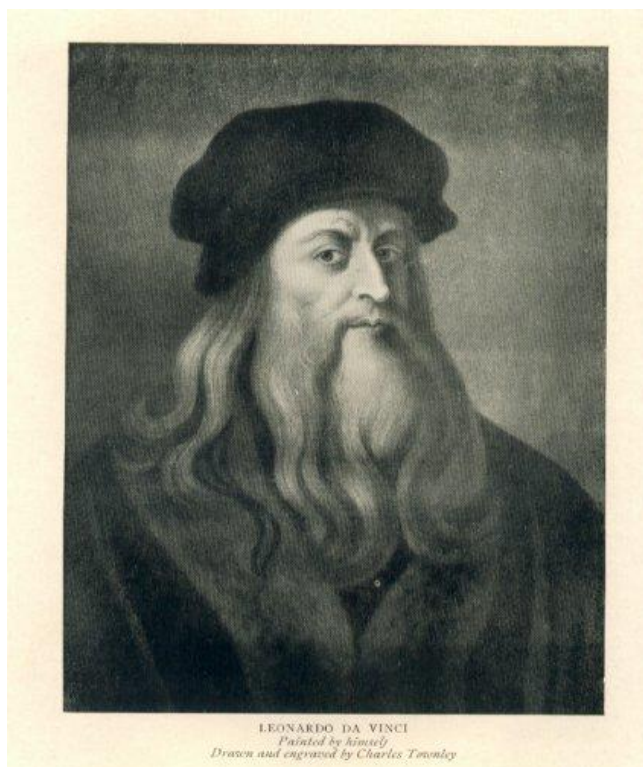
Obrázek 5: Archimédův šroub¹⁴

¹³ Nabla.cz [online]. 2009 [cit. 2011-02-25]. Nakloněná rovina, kladky. Dostupné z WWW: <<http://www.nabla.cz/obsah/fyzika/stranky/naklonena-rovina-kladky.php>>.

¹⁴ Techmania.cz [online]. 2008 [cit. 2011-03-13]. Archimédes. Dostupné z WWW: <http://www.techmania.cz/edutorium/art_vedci.php?key=48>.

2.1.1 Leonardo da Vinci

Leonardo da Vinci se narodil roku 1452 v toskánské Vinci, byl to matematik, vynálezce a malíř, zajímal se i o anatomii lidského těla. Je považován za zakladatele moderní techniky malby a za jednoho z největších humanistů všech dob. Mezi jeho nejznámější dílo patří obraz *Mony Lisý*.



Obrázek 6: Leonardo da Vinci¹⁵

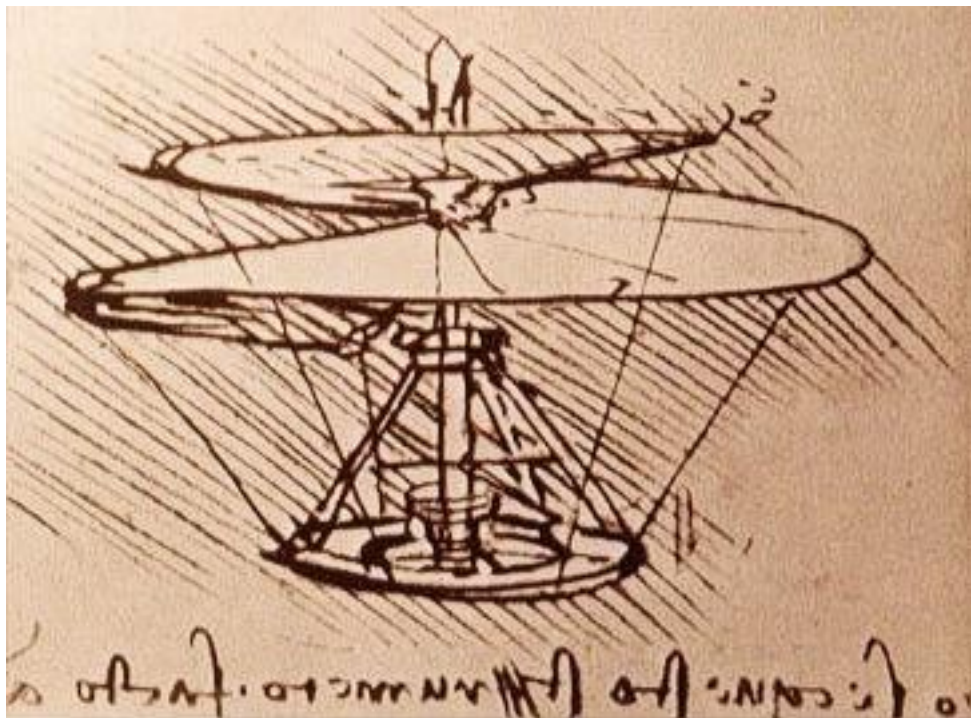
I takový velký umělec, kterým byl právě **Leonardo da Vinci (1452 - 1519)**, byl jedním z prvních, kdo studoval mimo jiné dynamiku vody a při těchto studiích navrhl plány a projekty pro mnoho zařízení, ve kterých kolo hrálo velmi důležitou roli. Například známý model vodního kola, sestaveného na základě jednoho z jeho výkresů, je dnes umístěn v muzeu ve Vinci. Zrovna tak i pracovní model tkalcovského stavu podle jeho výkresu, je společně s mnoha dalšími modely také vystaven ve zmiňovaném muzeu.

V jeho plánech a projektech, na kterých pracoval v letech 1482 – 1499, se objevují další stroje, od vodního kola, přes různé zavlažovací stroje, nákresy létajících strojů až po

¹⁵ *Mistři světového malířství* [online]. 2010 [cit. 2011-03-13]. Leonardo da Vinci. Dostupné z WWW: <http://www.gamepark.cz/mistri_svetoveho_malirstvi_leonardo_da_vinci_83596.htm>.

studii zařízení k věčnému pohybu tzv. perpetum mobile.¹⁶ Z dnešních zkušeností však víme, že ne všechny jeho stroje z těchto projektů by byly opravdu funkční.

Létání tohoto slavného Itala přímo fascinovalo. Načrtl hned několik plánů, ve kterých se létajícími stroji zabýval. Jeden z jeho plánů vidíme na obrázku č. 7. V roce 1496 da Vinci neúspěšně vyzkoušel svůj projekt létajícího stroje, tento vynález v mnohém připomínal dnešní rogallo a pohonem mu měla být lidská síla. Na základě tohoto plánu sestavil římský nadšenec D Arrigo kluzák, práce na něm mu trvala dva roky, přičemž se ukázalo, že Leonardo da Vinci byl vskutku vizionář. Model byl totiž schopen letu.



Obrázek 7: Skica Leonardova vzdušného šroubu (předchůdce helikoptéry)¹⁷

V jeho projektech nalezneme třeba vrtulník, který by společnými silami poháněli čtyři lidé. U tohoto stroje však pozdější experimenty ukázaly, že Leonardova helikoptéra by nejspíš nefungovala.

¹⁶ FIELD, D. M. *Leonardo da Vinci*. Praha : Czech Edition, Fortuna Print, 2006. 446 s. ISBN 80-7321-219-6.

¹⁷ *Aeroweb.cz* [online]. 17.9.2010 [cit. 2011-02-26]. Létání na vrtulnicích. Dostupné z WWW: <<http://www.aeroweb.cz/clanek.asp?ID=2587&kategorie=15>>.

2.2 Parní stroj

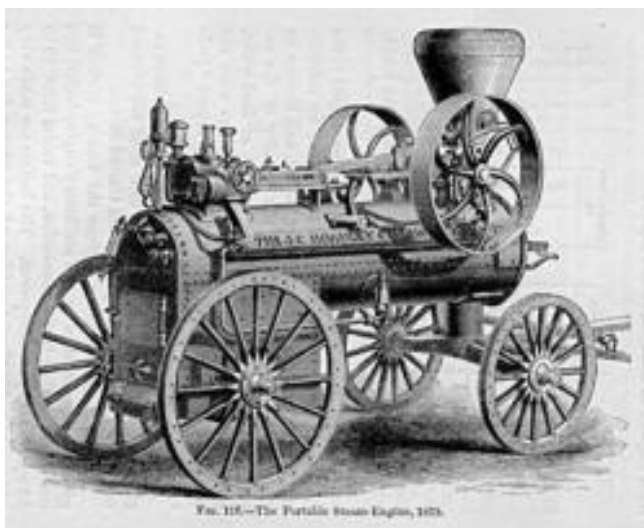
Dlouho se lidstvo pokoušelo najít způsob, jak zkrotit sílu páry, toto se podařilo využít v praxi teprve v 18. století. Objev parního stroje změnil od základu lidské životy a jejich pracovní podmínky. Parní stroj sestrojil anglický kovář Thomas Newcomen v roce 1712. Jeho první funkční parní stroj poháněl vodní pumpy v uhelných dolech. Jeho vynález se dobře osvědčil a jeho další nástupci stroj zdokonalovali, čímž snížili jeho spotřebu uhlí na polovinu. Parní stroj nejvíce zdokonalil mechanik James Watt a v roce 1769 si nízkotlaký parní stroj nechal patentovat. Do té doby se zařízení nazývalo „ohňový stroj“. První průmyslové odvětví, které používalo Wattův parní stroj, byl textilní průmysl.¹⁸ Nejdříve to byly spřádací stroje a později parní tkalcovský stav. Díky lehké dosažitelnosti energie z parního stroje se mohl průmysl stěhovat do měst, kde mohl obyvatelům nabídnout svou sílu, čímž se prudce zvýšil počet obyvatel pracujících v průmyslu. Toto období má však v historii lidstva také svou velmi stinnou stránku. Na prahu průmyslových revolucí a v jejich časech začala vznikat pochmurná dělnická města, charakteristická dlouhou pracovní dobou, nízkými výdělky a také dětskou prací.

Výroba, která využívala parní pohon na počátku devatenáctého století, se prudce rozšiřovala v oblastech střední a severní Anglie, přitahovala pozornost cizinců. Hlavně návštěvníci z Ameriky i Evropy, hleděli na nový svět průmyslové výroby, kde parní stroje přeměňují teplo na práci s nadšením a s obdivem, ale někdy i s obavami. Lidem imponovaly stroje, které rychle, pravidelně a neúnavně pracují na rozdíl od lidí nebo koní, kterým občas dochází jejich živočišná energie, celý den, celou noc anebo nepřetržitě celé týdny.¹⁹

Parní stroj předznamenal velmi důležitou epochu v kultuře a životě lidstva, díky tomuto stroji byli lidé osvobozeni od těžké práce. V tomto období, zahrnující převážně 19. století, se nejvýraznějším zdrojem energie v průmyslu ale i v dopravě stal parní stroj. Odtud také název devatenáctého století, jako **Století páry**. Parní stroj z roku 1878 je na následujícím obrázku č. 8.

¹⁸ *Vědění lidstva : převratné objevy a vynálezy*. Dobřejovice : Rebo Productions CZ, 2008. s. 158

¹⁹ KENNEDY, Paul. *Svět v jednadvacátém století*. Praha : Lidové noviny, 1996. s. 89



Obrázek 8: Parní stroj²⁰

2.3 Robot

Definice pojmu robot existuje velké množství, všechny jsou ale podobné. Např. v knize *Co je co?*²¹ je robot označen jako *zařízení s naprogramovanou schopností rozhodování, které koná práci za dělníka.*

První **průmyslový robot** se objevil v Americe kolem roku 1960, poté začalo vítězné tažení Japonců ve světě průmyslových manipulátorů i humanoidů.



Obrázek 9: Průmyslový robot²²

²⁰ *Osel.cz : Objective Source E-Learning* [online]. 14.1.2005 [cit. 2011-02-25]. Organismus jako parní stroj. Dostupné z WWW: <<http://www.osel.cz/index.php?clanek=1083>>.

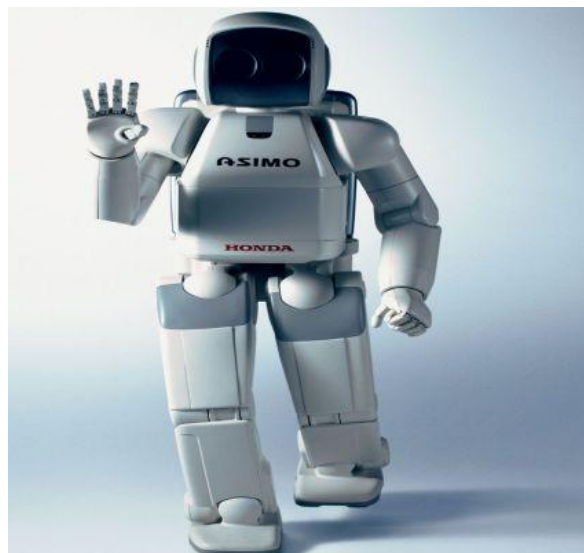
²¹ HAVELKA, Jiří a kol. *Co je co?*. Praha : Pressfoto, 1984. S. 115

²² *Logismarket.cz* [online]. 2000 [cit. 2011-02-25]. Průmyslový katalog. Dostupné z WWW: <<http://www.logismarket.cz/fanuc/prumyslovy-robot/1047067579-1103081078-p.html>>.

Přestože se jedná o slovo českého původu, jak už výše uvádím, objevuje se i ve Slovníku cizích slov, kde je také definováno jako zařízení automaticky reagující na podněty okolí a současně na toto okolí zpětně působící.

Na základě předchozích informací mohu v podstatě konstatovat, že robot je stroj, který pracuje s určitou mírou samostatnosti, vykonává určité předem naprogramované úkoly a je schopen vnímat okolí a reagovat na něj pomocí různých senzorů.

Roboti existují v různém provedení od jednodušších strojů, které vykonávají čistě mechanickou činnost, tady bych uvedl hlavně jednoduchý manipulátor ve výrobních linkách, anebo například kuchyňský robot. A pak již existují složitější humanoidní experimentální roboti, jako je například japonský Asimo, který můžeme vidět na obrázku níže.



Obrázek 10: Robot ASIMO²³

²³ *Gizmo watch* [online]. 2007 [cit. 2011-02-25]. Humanoid Robots. Dostupné z WWW: <<http://www.gizmowatch.com/entry/humanoid-robots-to-get-the-human-brains/>>.

2.3.1 Robot v R.U.R.

Karel Čapek se narodil 9. 1. 1890 v Malých Svatoňovicích. Byl to žurnalista, prozaik, dramatik, překladatel a kritik, psal knihy pro děti. Studoval na gymnáziu v Hradci Králové, v Brně a v Praze. Na Filozofické fakultě v Praze získal roku 1915 doktorát. Po vysoké škole pracoval jako vychovatel, knihovník, později se stal redaktorem v Národních listech a v Lidových novinách. V letech 1921 – 1923 působil jako dramaturg a režisér ve Vinohradském divadle. Jeho uměleckou osobnost formovalo estetické a filozofické vzdělání a práce novináře. Své první práce psal spolu s bratrem Josefem, později už pracoval samostatně.

Ve dvacátých letech se zaměřuje převážně na dramatickou tvorbu. V této době vzniklo jeho nejvýznamnější dílo R.U.R., které bylo vyznamenáno státní cenou. Toto dílo představuje střet člověka s technikou.

Čapkovo neobyčejně bohaté dílo ukončila náhlá smrt. Zemřel 25. prosince 1938 v Praze. Je pochován na Vyšehradě.²⁴



Obrázek 11: Karel Čapek²⁵

²⁴ *Spisovatelé.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-03-13]. Karel Čapek. Dostupné z WWW: <<http://www.spisovatele.cz/karel-capek>>.

²⁵ *Corbis.com* [online]. 2002 [cit. 2011-03-04]. Corbis IMAGES. Dostupné z WWW: <<http://www.corbisimages.com/Search#p=1&q=Karel+%C4%8Capek>>.

Hra R.U.R., celým názvem Rossums Universal Robots, je jedním z nejznámějších Čapkových děl, díky kterému ještě poměrně mladý autor dosáhl během velmi krátké doby světové proslulosti. R.U.R. je víceméně filozofickým zamyšlením nad morálními způsoby moderní doby. Drama popisuje atraktivní téma, vynález umělých bytostí (odtud označení bytosti jako robot). Čapkoví roboti mají prakticky všechny lidské dovednosti, chybí jim však lidská vlastnost cit a nejsou schopni se podřizovat systému morálních hodnot. V jeho hře se tyto roboti nápadně podobají lidem, i když se stále jedná o neživé stroje, s celkem dobře fungujícím mechanismem. Původní poslání těchto strojů bylo sloužit a pomáhat lidem. V tomto dramatu Čapek varuje lidstvo před mocí technického pokroku a tím, že by jednou mohly tyto stroje svět zcela ovládnout.

R.U.R. je kolektivní drama o vstupní předehře a třech dějstvích. V předehře dramatu nás Čapek seznamuje s celou továrnou na výrobu robotů, dozvídáme se, že roboti jsou velmi podobní lidem. V následujících třech dějstvích jsou roboti nejdříve popisováni jako prospěšní a nenápadní, avšak později jejich síla a moc převládne nad celou továrnou a následně i nad celým světem, lidstvo je vyhubeno, pouze Alquist zůstává naživu, protože jako jediná postava hry zná tajemství výroby robotů.

Předchozí charakteristiku hry R.U.R. dokládají jedny z posledních dialogů z této známé knihy, ve kterých představitel robota jménem Radius vystoupí na barikádu a říká: „*Roboti světa! Padla moc člověka. Dobytím továrny jsme pány všeho. Etapa lidstva je překonána. Nastoupil nový svět! Vláda robotů!*“ a dále pokračuje slovy: „*Svět patří silnějším. Kdo chce žít, musí vládnout. Jsme pány světa! Vláda nad moři a zeměmi! Vláda nad hvězdami! Vláda nad vesmírem! Místo, místo, víc místa pro Roboty!*“²⁶ Tato slova až mrazivě vystihují Čapkovo varování před vládou robotů.

Dílo R.U.R. se stalo vzorem pro celou řadu spisovatelů vědecko-fantastických žánrů domácích i zahraničních. O velkém vlivu tohoto dramatu svědčí i fakt, že slovo robot v průběhu času zcela zdomácnělo i v ostatních světových jazycích.

²⁶ČAPEK, Karel. *R.U.R. : Rossums universal robots*. Praha : Československý spisovatel, 1958. s. 78-79

3 Technika, stroj a robot v současné době

V současné moderní době existují stroje a jednoduchá zařízení, které se stejně jako ve století páry používají v různě složitých aplikacích. Jednoduché stroje většinou nejsou řízeny počítači a jsou pouze programovatelné a určené k vykonávání předem určené, pevně stanovené činnosti. Naproti tomu složitější stroje jsou zpravidla řízeny počítačem a používají se při řešení komplexnějších úkolů.

Dnešní robotovou techniku můžeme dělit na průmyslové, terénní a inteligentní roboty. Průmyslový robot, zkonstruován tak, aby automaticky prováděl různé činnosti, je pevně usazen většinou na výrobních linkách v celém širokém průmyslu, nejvíce se asi používá v automobilovém průmyslu.

Terénní robot, zkonstruován pro práci v neohraničeném prostoru za pomoci různých čidel, je schopen se víceméně volně pohybovat prostorem, vyhýbat se různým překážkám, často je pro tyto činnosti řízen dálkově. Používají se při činnostech nebezpečných a velice náročných pro člověka např. v kontaminovaných prostorech nebo pod vodou.

Po nehodě jaderné elektrárny v Three Miles Island (1979) vyvinuli v Americe terénní roboty, které zvládali kontrolní měření, odběr vzorků a dekontaminaci. Další stroje byly zkonstruovány pro výzkum vesmíru, hlubinné podmořské dolování a některé slouží i jako hlídkové roboty, které jsou vybavené čidly pro dálkové přenášení obrazu, lokalizaci vetřelců i poplachovými a komunikačními systémy²⁷

3.1 Roboti třetí generace

V současné době se nejvíce rozvíjí nová skupina robotů, tzv. inteligentní roboti třetí generace. Jsou to experimentální stroje, které byly naprogramovány tak, aby pomocí umělé inteligence (systémů založených na znalostech) řešily problémy podobně jako lidé. Čím je úkol komplexnější a složitější, tím hůře mohou být lidé nahrazeni roboty.

Zaměstnání, která vyžadují samostatné nezávislé jednání, jako je vyučování ve škole, nebo policejní práce, zřejmě nemohou vykonávat stroje. Ostatně sami právníci, lékaři a profesori se postarají o to, aby nemuseli ve svých oborech soupeřit s automaty.

²⁷ KENNEDY, Paul. *Svět v jednadvacátém století*. Praha : Lidové noviny, 1996. s. 91-92

V současné době se robotová technika nejvíce vyvíjí a uplatňuje v **Japonsku**. Hlavní důvod, proč se Japonsko upnul na automatizaci a robotizaci, spočíval v závažném nedostatku pracovní síly, který existoval v Japonsku již od 60. let a kvůli kterému hrozilo, že japonská expanze, orientovaná převážně na vývoz, začne upadat. Ekonomické výhody používání robotů jsou v dnešní době jasně znatelné, protože se prudce snížily náklady na robota, čímž se zkrátila doba návratnosti na investice.

V japonské kultuře se zavádí robotizovaná výroba daleko jednodušeji než v kulturách evropských a amerických, protože zde fungují zvláštní vztahy mezi pracovníky a vedením podniku. Velká většina japonských podniků zastává politiku celoživotní zaměstnanosti, čímž dělník, jehož práci převezme robot, není propuštěn, ale přeškolen v rámci firmy na jinou práci. Japonské firmy se zaváděním robotů vypořádaly s nedostatkem pracovní síly, aniž by narušily sociální smír a tím se zároveň vyhnuly modelům, které použily některé americké a německé firmy, což je zaměstnávání velkého počtu zahraničních dělníků.

Japonsko se rozkládá pouze na 0,3 procentech zemského povrchu a na světové populaci se podílí 2,5 procenty. Přitom však provozuje až 70 % robotizované výroby ve světě. Tím připomíná jinou ostrovní zemi, kterou je Anglie, v době jejího průmyslového rozkvětu v již výše jmenovaném století páry.²⁸ Proto je japonská kultura nejvýznamnější pro vývoj a použití robotizované techniky v současném světě. Japonsko je právem považováno za království robotických technologií.

Zajímavostí v japonské kultuře je, že oproti Američanům a Evropanům se právě Japonci k vývoji superinteligentních bytostí staví mnohem optimističtěji. V japonských vědecko-fantastických žánrech se apokalyptické vize o nadvládě těchto strojů objevují jen minimálně.

3.2 Roboti současnosti

V současnosti a především v Japonsku se stále více vyvíjí a používají humanoidní roboti tzv. Androidi. Pojem **Android** je ve Slovníku cizích slov charakterizován jako umělý člověk nebo robot jako napodobenina člověka. V technickém slovníku je to termín, který se poprvé objevil ve sci-fi literatuře již v 18. století z řeckého základu Andros (člověk) a sufixu – eides (podobný, stejného druhu)

²⁸ KENNEDY, Paul. *Svět v jednadvacátém století*. Praha : Lidové noviny, 1996. s. 95

Android je robot podobný člověku, který je alespoň z části dotvořen biologickými částmi. Je to ale ještě pořád stroj, jehož účelem je vypadat, chovat se a popřípadě myslet jako člověk. Ve 20. století existoval výhradně ve vědecko-fantastické literatuře, zatímco v 21. století již humanoidní experimentální roboti skutečně existují a nadále se rychle vyvíjí.²⁹

Ve vědecko-fantastických filmech a literatuře se člověku podobní roboti Androidi začínají objevovat při nejrůznějších činnostech, jako ošetřovatelky, chůvy, pomocníci v domácnosti či pomocníci v kancelářích. V reálném životě mají Androidi k filmovým ideálům zatím ještě daleko, zejména jde-li o schopnosti a vzhled, který je od lidského stále ještě vzdálen. I přes drobné neúspěchy a velkou časovou náročnost vývoje se vědci (především pak ti japonští) svých snů nevzdávají. V posledních letech vývoj člověku podobných robotů zaznamenal velký pokrok. Nejnovější a nejlepší prototypy Androidů své lidské vzory skutečně velmi blízce připomínají. Ačkoliv nemáme zatím ještě prozkoumán ani vlastní rod *Homo sapiens*, vědci se pustili do vývoje dokonalé robotické bytosti Androida, kterému se začalo říkat *robo sapiens*. Jednou tento druh člověka údajně ve všem překoná. V minulém tisíciletí jsme se spoléhali na stroje, v tom novém se stroje stanou naší součástí. I když se lidstvo robotikou zabývá již několik desetiletí, teprve v několika posledních letech udělalo největší pokrok. Jednoduché stroje se postupně přeměnily na inteligentní roboty, kteří využívají kombinační logiku, dnes již dokážou hrát na hudební nástroje, zpívat, tančit, malovat, komunikovat a vykonávat mnoho dalších více či méně jednoduchých činností a příkazů.³⁰

Podobu Androida můžeme vidět na obrázku č. 12, který nám ukazuje, že ve statickém zobrazení jsou téměř k nerozeznání od skutečného člověka. Teprve kdybychom mohli sledovat Androida na vlastní oči a v přímém kontaktu, viděli bychom rozdíly od pohybů člověka.

²⁹ Kdo je kdo?. *21. století : Věda, která vás bude bavit*. Duben 2010, 2, s. 28-29.

³⁰ MAHAL, Igor. Android: dokonalá lidská kopie. *Svět : věda, technika, člověk*. Listopad 2009, 11, s. 22-26.



Obrázek 12: Android³¹

Nedávný výzkum společnosti ActivMedia Research ukázal, že již do deseti let zamění univerzální android lidského číšníka. Je to optimistické tvrzení a samozřejmě s ním nemusíme souhlasit. Je ale dost pravděpodobné, že se první humanoidní roboti objeví právě v oblasti služeb. S největším počtem komerčních Androidů se můžeme setkat v Japonsku. V Evropě se věnují převážně vývoji praktických robotů, Američané se zase soustředí na vojenskou robotiku. Japonci jsou Androidy doslova „posedlí“.

Dále existuje robot Actroid F, což je výsledek práce univerzity v japonské Osace a výrobce Koroko Company. Prvního **Actroida**, tedy robota, který maximálně připomíná živého člověka, Koroko vyrobil v roce 2003. Actroidy jsou ve většině případů mladé japonské robotky. Pohybují všemi končetinami, ovládají mimické svaly obličeje a pohybují očima. Samozřejmě také mluví a některé modely umí i inteligentně odpovídat na otázky. Výroba takového robota trvá několik měsíců a lze vyrobit dokonalého dvojníka každého člověka. Z etických důvodů však společnost Koroko nebude vyrábět dvojníky známých a slavných lidí.³²

První průkopník Androidů na komerční bázi je japonská společnost Honda Motors. Tato společnost již v roce 1986 poprvé představila světu svůj projekt **ASIMO** (Advanced Step in Innovative Mobility). První prototyp tohoto androida připomínal kosmonauta ve

³¹ *Andoidworld.com* [online]. 2010 [cit. 2011-02-26]. World's greatest android projects. Dostupné z WWW: <<http://www.androidworld.com/prod01.htm>>.

³² LUTONSKÝ, Marek. *VTM : technika* [online]. 2.11.2010 [cit. 2011-02-26]. Pěkná japonská sestřička. Jenže to je robot. Dostupné z WWW: <<http://vtm.zive.cz/aktuality/pekna-japonska-sestricka-jenze-to-je-robot>>.

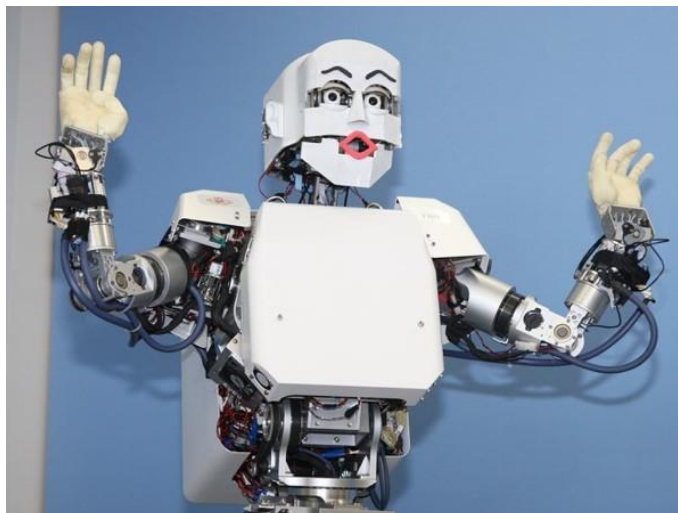
skafandru. Od té doby již prošel několika fázemi vývoje. Jeho nejnovější verze je 54 kg těžký a 130 cm vysoký android, který již dokonale kopíruje lidské pohyby, disponuje velmi vysokou mírou inteligence a dokáže splnit mnoho úkolů. Umí rozpoznat, s kým zrovna komunikuje.³³

Tento model ASIMA již běžně doprovází vysoké japonské vládní činitele na jejich cestách po světě, což jsme mohli vidět při loňské návštěvě japonského premiéra v České republice, kdy nám Japonci ukázali, jak ASIMO lehce sejde schody z letadla a doprovází premiéra na jeho diplomatických cestách a jednáních. Tuto nejnovější verzi androida od společnosti Honda Motors, je již dnes možné pomocí složitého zařízení ovládat lidskou myslí.

Další velice zajímavý humanoidní robot, kterého v nedávné době Japonci představili je android **Kobian**. Jde o prvního robota, který dokáže celým svým umělým tělem projevat většinu lidských emocí, jako je radost, strach, překvapení, smutek, umí se také velmi dobře zasmát, plakat, nebo dokonce i vzdychat. Kobian, na jehož vývoji pracovali vědci z Wasedské univerzity, má také velmi zajímavý vzhled. I když je to stále jen velké množství kovových součástí a elektronických obvodů, hlavní kontury androidního obličeje se velmi značně podobají lidským. Jeho obličej již působí velmi přesvědčivě a to zejména díky mnoha motůrkům, které ovládají jeho obličejové svaly. Pohyb očních víček nebo obočí, stejně tak rtů již působí velmi lidsky. Emocionální projev tento android obohacuje o vtipnou gestikulaci rukou a nohou. Radost se u Kobiana projeví tím, že zvedne ruce nad hlavu a doširoka otevře ústa a oči. Dokáže projevit i smutek a to tím, že svěsí hlavu do dlaní. Případně přiloží ruku k očím, nebo nakloní hlavu a předstírá, že pláče. Kobian se dokáže poměrně hbitě pohybovat, vnímá své okolí a dokáže plnit mnoho fyzických úkolů.³⁴ Jeho podobiznu vidíme na dalším obrázku č. 13.

³³ MAHAL, Igor. Android: dokonalá lidská kopie. *Svět : věda, technika, člověk*. Listopad 2009, 11, s. 22-26.

³⁴ Tamtéž, s. 22-26.



Obrázek 13: Robot Kobian³⁵

Šéfkonstruktor Atsu Takanashi, který se největší mírou podílel na sestavení Kobiana, je přesvědčen, že se humanoidní roboti díky lidské podobě, dokonalému pohybu, inteligenci a emocionálnímu projevu, stanou užitečnými pomocníky. Pro starší a dlouhodobě nemocné navíc budou ideálními společníky ve chvílích osamocení. O tom, že to není jen pouhý sen vědce, svědčí rozhodnutí japonské vlády. Japonsku, které drží světový primát v podobě největšího počtu starých lidí nad 65 let a přitom nejmenšího počtu dětí do 15 let, hrozí velká demografická krize. Díky tomu, že japonská veřejnost v podstatě nesouhlasí s přílivem zahraniční pracovní síly, se vláda této přetechizované země rozhodla problém s jejím nedostatkem, vyřešit pomocí robotů. V dřívějších letech podporovala tato vláda projekty vývoje převážně průmyslových robotů. Dnes již vsadila na androidy, kteří budou pomáhat v nemocnicích, léčebnách, nebo v domácnostech.

V dnešním robotizovaném světě je vedle androida dalším stupněm kyborg. **Kyborg** je kyberneticky řízený organismus, živé tělo doplněné mechanickými či elektronickými součástkami, nebo umělé mechanické tělo doplněné o živý mozek. Kyborg má v sobě vždy organickou část, která zastává nezbytně nutné životní funkce. Pojmenování kyborg je složeninou slov kybernetický organismus. S velkou nadsázkou bychom za prvního kyborga,

³⁵ *Engadget.com* [online]. 2009 [cit. 2011-02-26]. KOBIAN humanoid robot. Dostupné z WWW: <<http://www.engadget.com/2009/05/25/kobian-humanoid-robot-packs-full-range-of-emotions-to-creep-you/>>.

tedy člověka s umělou součástí těla, mohli považovat dánského astronoma Tycho de Brahe (1546-1601) s jeho stříbrným nosem, jímž nahradil část useknutou při souboji v roce 1566.³⁶

Dnes známe **Kyborga** spíše z vědecko-fantastických žánrů jako různá a dá se říct až strach nahánějící stvoření. V normálním životě však přeci jen díky dnešní vědě a vývoji očekáváme od Kyborga záchranu pro hodně lidí s postižením, které dnes považujeme za nevléčitelná. Stále více se totiž zvyšuje počet částí lidského těla, jež lze díky této technice prakticky zcela nahradit. Jsou to různé a stále lepší robotizované náhrady dřívějších protéz hlavně horních a dolních končetin. Dnes už také víme, že se vědcům v nedávné době podařilo uměle propojit dva oddělené neurony, což bude další výhoda ve vývoji Kyborga. A tak se dá očekávat, že ovládání robotizovaných končetin bude daleko lepší a tato technika je velkou nadějí pro lidi s poškozenou míchou.

Možnost nahrazování lidí kybernetickými systémy se stává skutečně aktuálním sociologickým i filozofickým problémem.



Obrázek 14: Kyborg³⁷

3.2.1 Roboti současnosti v Evropě a v České republice

I v **Evropě** se vědci pustili do projektu a výzkumu složitějších robotů. Zvláště pak projekt The RobotCub, který se zaměřuje na výzkum kognitivní manipulace (gestikulace, mimika) vnímání prostředí, pohyb a rozpoznávání řeči. Prvním výsledkem projektu je android

³⁶ Kdy bude svět plný kyborgů?. *21. století*. 2010, 2, s. 26-27.

³⁷ *Flagelleurmental.wordpress.com* [online]. 2008 [cit. 2011-02-26]. Robot, cyborg et androïde. Dostupné z WWW: <<http://flagelleurmental.wordpress.com/2008/07/21/robot-cyborg-et-androïde/>>.

velikosti tříletého dítěte. Tento android se nazývá iCub a dokáže gestikulovat, manipulovat s předměty, chodit nebo sedět, stejně tak jako tříleté dítě. Roztomilé stvoření zvládne základní hmatové funkce a dokáže reagovat na náhlé změny situace. Evropští vědci už sestrojili mnoho verzí tohoto Baby-Androida a nyní se snaží vylepšit jeho umělý mozek a chtějí u něho vyvinout schopnost se učit, což je jeden z hlavních předpokladů každého jedince - dítěte.³⁸

V České republice se vědci zabývají vývojem mobilních robotů intenzivně od roku 1999. Na fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií brněnského Vysokého učení technického zkonstruovali robota, který zvládne zastoupit pyrotechniky a záchranáře. Jejich projekt Orpheus se v roce 2003 zúčastnil v italské Padově soutěže Robocup Rescue League, kde konkurenci bohatých a velkých týmů z Japonska, Ameriky nebo Německa tento český prototyp hravě převálcoval a s velkou převahou v soutěži zvítězil. Vyšší verze tohoto robota už úspěšně absolvovaly potřebné vojenské zkoušky, v nichž dálkově ovládaný mobilní robot bez problému zvládl pracovat v oblastech chemicky i radiačně kontaminovaných. Navíc dokáže snést kontaminaci i dekontaminaci, zatímco japonské a americké konkurenční přístroje se musejí po použití v zamořeném terénu zlikvidovat.³⁹

3.3 Design

Design spojuje techniku a umění. Vznik designu jako nezávislého uměleckého oboru se datuje do 50. let dvacátého století. To, jak člověk vnímá design, je individuální záležitost. Každému se líbí něco jiného. Ať chceme, nebo nechceme, designové produkty nás značně ovlivňují. Jsou stejně důležité jako požadavky na větší výkon produktů, kapacitu, výdrž, menší rozměry, atd. První koncepty různého barevného provedení, zajímavých tvarů i použitých materiálů, přicházejí až poté, když produkty běžně fungují a pracují. Například vývojáře a designéry napadne až později, že obyčejná krabice stolního počítače nemusí být nudná, ale že mohou obyčejnou bílou barvu nahradit daleko zajímavějšími a jinými, jako je např. stříbrná, černá, atd. Potom takovýto produkt, který jsme dříve schovávali pod stolem, přesouváme na viditelná místa, kde vypadají mnohem lépe, a je radost se na ně dívat. Technika tedy není jen funkční záležitost, ale také krásná.⁴⁰

³⁸ MAHAL, Igor. Android: dokonalá lidská kopie. *Svět : věda, technika, člověk*. Listopad 2009, 11, s. 22-26.

³⁹ ADLEROVÁ, Iva. Robot - přítel člověka. *21. století*. Březen 2011, 3, s. 90-92.

⁴⁰ MALETÍNSKÝ, Václav. *VTM.cz* [online]. 18.10.2010 [cit. 2011-02-26]. Design a funkce. Dostupné z WWW: <<http://vtm.zive.cz/aktuality/design-a-funkce>>.

Většina lidí si design víceméně automaticky spojuje s pojmem průmyslové umění. Na drobné spotřebiče a na všechny další stoje, které nás v běžném životě obklopují, už ale nenahlíží jako na umělecké ztvárnění, ale vidí je jen jako technické vyjádření a zpracování. Design lidé vnímají nejvíce u automobilů. Často sledují první designové návrhy automobilu ještě před uvedením jednotlivého typu do výroby. Následně jsou tímto designem ovlivněni při koupi konkrétního modelu možná daleko více než jeho technickými parametry. I proto zde musím připomenout alespoň jednoho a v České republice velice významného designérského tvůrce Václava Krále.

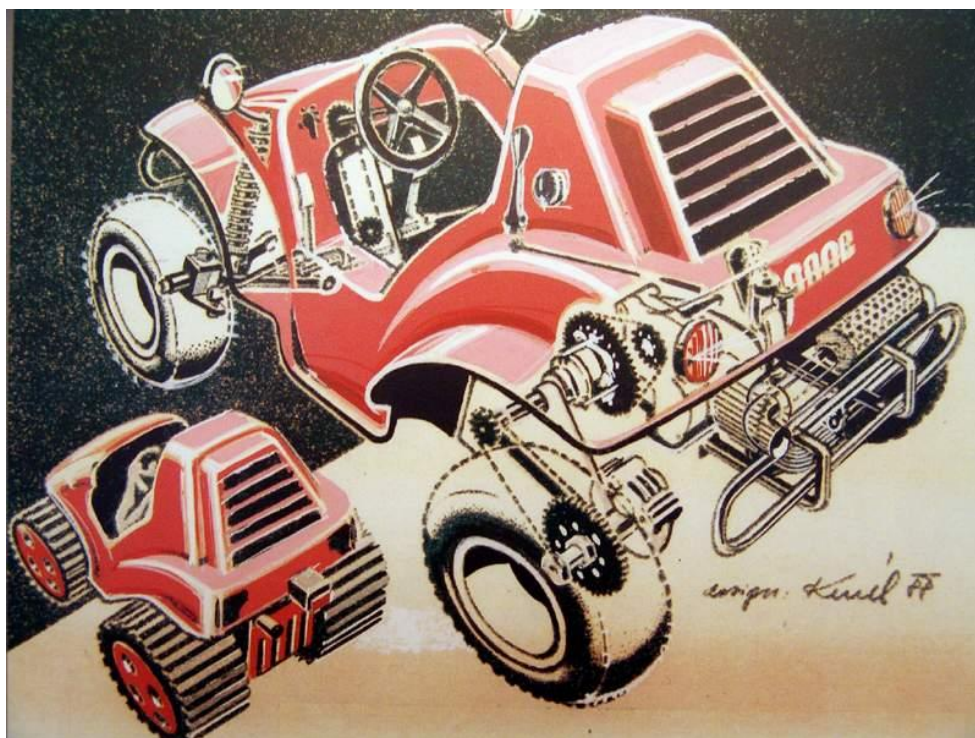
Václav Král se narodil 27. září 1936 v Ostravě, zemřel roku 2005. Byl to automobilový závodník, konstruktér, designér, ilustrátor a také učil na ČVUT v Praze design dopravních prostředků. Už jako malý rád a dobře kreslil. Záhy se jeho zájem soustředil na automobily. Svou kariéru začínal v Mladé Boleslavi, kde v roce 1956 absolvoval Vyšší průmyslovou školu automobilní a leteckou. V této době to byla škola špičkové úrovně. Dle jeho vlastních slov si studium této školy vysnil. První designérský návrh karosérie automobilu vytvořil již během svého studia v osmnácti letech. V karosárně pana Tměje vyrobili dle tohoto návrhu deset kusů vozu. Po studiích pracoval v oddělení konstrukce karosérií AZNP Mladá Boleslav, poté působil ve výzkumném ústavu energetickém. Od roku 1983 se věnoval svobodnému povolání a od roku 1994 byl pedagogem na ČVUT v Praze. Studentům předával své bohaté vědomosti a zkušenosti s potěšením a více než obávaným pedagogem pro ně byl přítelem a trpělivým rádcem. Od roku 2000 byl předsedou asociace průmyslových designérů ČR.⁴¹

Václav Král se věnoval ilustrátorské činnosti. Byly pro něj charakteristické průhledové kresby automobilů. Jeho kresby se vyznačovaly velkou přesností svého podání i výtvarnou kvalitou a pravidelně byly zveřejňovány v motoristických časopisech. První skicu pro Svět motorů nakreslil již v šestnácti letech. Byl jedním ze zakladatelů firmy Metalex, která vyráběla závodní speciály. Zkušenosti ze závodů se promítly do bezvadné funkčnosti všech jeho strojů, smysl pro estetiku do jejich tvarů. Jeho projekty jsou charakteristické tvarovou čistotou a aerodynamickými tvary, které ale vždy vycházejí z funkce. Mezi jeho

⁴¹ *Auto-design.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-01]. Výstava "Václav Král - designér a ilustrátor". Dostupné z WWW: <<http://www.auto-design.cz/default.aspx?id=48&ido=48&sh=234460952>>.

nejvýznamnější projekty patří sportovní tatra MTX V8, která s motorem Tatry 613 dosahovala ve své době obdivuhodné rychlosti (260 km/h) především díky vynikající aerodynamice. Postavil také mnoho autokrosových a silničních speciálů pod značkou BAGHIRA, které používal v mládí jako své skautské jméno. S těmito vozy sám závodil.

Pro děti navrhl sérii hraček, autíček, z nichž jedno zvětšil do velikosti opravdového auta pro děti (na obrázku č. 15). Dnes v něm děti závodí i v mezinárodních závodech. Byl iniciátorem soutěže pro mládež o nejmenší spotřebu paliva.



Obrázek 15: Buggy jako hračka i jako skutečné auto pro děti⁴²

Václav Král je také spoluautorem výtahu v prostoru Malé dvorany ve Veletržním paláci, dnešním sídle Národní galerie. Výtah byl jedním z jeho posledních projektů a v roce 2004 získal spolu s architektem Ladislavem Dufkem za tento projekt ocenění „Vynikající design“.⁴³

⁴² Auto.cz [online]. 2010 [cit. 2011-04-01]. Václav Král. Dostupné z WWW: <http://www.auto.cz/vaclav-kral-clovek-tvurce-ucitel-vystava-predniho-designera_5-14246/foto?uid=44360738c6990>.

⁴³ Auto-design.cz [online]. 2010 [cit. 2011-04-01]. Výstava "Václav Král - designér a ilustrátor". Dostupné z WWW: <<http://www.auto-design.cz/default.aspx?id=48&ido=48&sh=234460952>>.

4 Stroj, robot – ovlivňuje a mění kulturu

Na společenskou funkci techniky, stroje, je mnoho názorů. Stejně jako je člověk v průběhu svého života závislý na dobové technice, je i dobová technika závislá na člověku, bez kterého by byla ve volné přírodě jen jakýmsi absurdním objektem či procesem. Jsou badatelé, kteří chápou lidskost jako synonymum špatnosti, slabosti, nevykonnosti a nespolehlivosti, tedy chápou lidskost jako stálý zdroj chyb ve vztahu člověka a stroje. Tito badatelé zastávají názor pokud možno odstranit člověka z řídicí a kontrolní sféry stroje a odsunout jej do pomocné pozice. Jejich výzkum často dospívá k asociálním až nehumánním závěrům. Je však možná jiná a asi i lepší technická filozofie, která vychází z toho, že člověk je vlastně osou a zdrojem smyslu existence a potřeby stroje, a proto tato filozofie nehledá chyby jen u člověka a nechce přizpůsobovat jenom člověka stroji, ale právě naopak přizpůsobit stroj člověku, změnit filozofickou architekturu stroje tak, že ho budeme cílevědomě konstrukčně a funkčně optimálně orientovat na schopnosti a kvality člověka. Podle toho můžeme stroj v jeho konstrukčním a funkčním řešení mnohem lépe přizpůsobit potřebám člověka, než abychom člověka přizpůsobili potřebám nedomyšleně zkonstruovaného stroje.⁴⁴

Ve své knize dále Procházka připomíná myšlenky Francise Bacona. Ten chtěl, aby jeho filozofie byla jako nástroj podobná pravítku a kružítku, které umožňují kreslit rovné čáry a kružnice lidem, kteří to od ruky neumějí. Zde ale musíme připomenout, že používání pravítka a kružítky na druhé straně snižují osobní rukopis člověka a znehodnocují umění těch lidí, kteří kreslit umějí. Proto skutečným důvodem užívání techniky v životě lidí je fakt, že je schopna měnit kulturní kvalitu způsobu života tím, že zesiluje a lépe organizuje naše duševní a fyzické aktivity. Lidé ale mohou provádět pouze to, co mohou uskutečnit prostřednictvím své historicky dané kulturní technologie, tedy tím jakou techniku stroje mají ve své době k dispozici.⁴⁵

⁴⁴ PROCHÁZKA, Vladislav. *Lidský faktor v historii techniky*. Praha : Práh, 2009. s. 261

⁴⁵ Tamtéž, s. 262

Ve výtvarném umění a v kultuře lidstva se stroj a robot vyskytuje velmi často. Ať už se jedná o různá zobrazení těchto strojů nebo naopak stroji vytvářené umění, muzika, obraz atd. V dnešní přetechnizované době si už vlastně umění bez techniky strojů a robotů nedokážeme představit a zároveň bychom toto nové mediální umění jako je videoart, digitální umění, video i audio, počítačová grafika, design a další, nemohli bez pomoci strojů vytvářet.

4.1 Kinetické umění jako základ robotického umění

Do nového umění dnes patří i zatím méně známé **robotické umění**. Toto umění se začalo vytvářet na přelomu 60. a 70. let dvacátého století. Za kořeny tohoto umění se považuje **kinetické umění**, ale také všelijaká avantgardní díla, která téma stroje zpracovávají.⁴⁶

Kinetické umění vzniklo na počátku dvacátého století v Evropě. Do tohoto umění můžeme zařadit sochy nebo konstrukce, které jsou pohyblivé, případně jsou pohyblivé alespoň jejich části. Na začátku zřejmě byla myšlenka, jak nahradit ve výrazovém pojetí umění zastavený pohyb obrazu nebo sochy pohybem skutečným. A tak tvůrci proudu kinetického umění zkoušeli svá díla rozpohybovat za pomoci různých motorů, anebo je nechali uvádět do pohybu jen díky přírodním energiím třeba pomocí větru. Některá tato díla můžeme považovat za jakési umělecké stroje, anebo musíme alespoň konstatovat, že stroje pomáhají tato umělecká díla předvádět.

Za prvního tvůrce kinetické sochy je považován Marcel Duchamp. Tento avantgardní umělec, představitel dadaismu, vytvořil svou první kinetickou sochu Kolo bicyklu v roce 1913.⁴⁷

Marcel Duchamp (1887 – 1968), jako představitel kinetického umění druhé poloviny 20. století, se vyznačuje spíše hravostí, humorem a dokonce až absurditou. Takže jeho dadaistickým vyjádřením pohybu jako prostředku je vlastně pohyb sám o sobě. To znamená, že pohyb není cílem ale prostředkem absurdních vztahů.

⁴⁶ *Teorie interaktivních médií* [online]. 2010 [cit. 2011-03-06]. Robotické umění. Dostupné z WWW: <<http://teorieinteraktivnichmedii.eblog.cz/11kyberneticke-skulptury-inscenovani-technologie-%E2%80%93-roboticke-umeni>>.

⁴⁷ VOLF, Petr. *Reflex* [online]. 12.09.2007 [cit. 2011-03-06]. Duchampův oheň. Dostupné z WWW: <<http://www.reflex.cz/clanek/stary-reflex-tema-reflexu/27352/duchampuv-ohen.html>>.

Na toto navazuje další představitel kinetického umění francouzský sochař **Jean Tinguely** (1928 - 1990). Jeho roztomilá díla, umělecké strojky, samy kreslí, hrají, anebo se dokonce samy likvidují. Dalo by se říci, že znakem jeho strojů je vlastně absurdní poezie, tyto stroje jsou sestaveny ze skutečných součástí, čímž v jeho pojetí vyniká jakási nepatřičnost spojení a pojetí. Vydávají různé zvuky, ale ne takové, jaké bychom od strojů normálně očekávali, a v neposlední řadě fungují, i když nějak nezvykle, dalo by se říci nesmyslně. Například jeho nejmohutnější umělecký stroj „Pocta New Yorku“ má za jediný smysl fungování zničení sama sebe. Takže při zahájení výstavy se při spuštění rozpadl na hromadu součástek.⁴⁸

Mezi skutečné průkopníky kinetického umění se zařadil maďarský umělec **László Moholy-Nagy** (lászló mohoj nad'), jeho Modulátorem světla a prostoru z roku 1930.⁴⁹ Tento maďarský malíř, fotograf, teoretik a v neposlední řadě i designér se narodil roku 1895 v Maďarsku a zemřel roku 1946 v USA. Střední školu studoval v Szegedu, jeho snem bylo stát se spisovatelem, některé jeho básně byly zveřejněny v místních novinách. V roce 1915 vstoupil Moholy-Nagy do armády jako důstojník. Právě v armádě začal opravdu kreslit, když vytvořil více než čtyři stovky kreseb, které ztvárnil na vojenských korespondenčních lístcích. Po zranění a při jeho rekonvalescenci v Budapešti napsal několik krátkých příběhů, které odrážely jeho zkušenosti s válkou. V této době začal uvažovat stát se umělcem. Zapsal se na večerní hodiny umění na škole Roberta Berényho, zde také poprvé začal vystavovat. Ve dvacátých letech se přestěhoval do Berlína, kde se začal hlouběji zajímat o abstraktní umění, hlavně pak o ruský konstruktivismus, který ho v jeho další tvorbě významně ovlivnil.

V této době působil jako profesor na známé umělecké škole v **Bauhaus** ve Výmaru, která byla považována za jednu z nejvýznamnějších, avantgardních škol umění, designu a architektury. Zde prosazoval zapojení umělců do mnoha odvětví užitého umění od fotografie, přes malby k industriálnímu designu. Později pracoval na volné noze, kdy se věnoval vlastní tvorbě při práci pro různá berlínská divadla, zabýval se také reklamami, navrhoval plakáty. Po nástupu Hitlera k moci a díky jeho cenzuře odešel z Německa do Paříže, později do Londýna a v roce 1937 se usadil v Chicagu v USA. Tam začal pracovat na designových návrzích a v roce 1939 otevřel novou uměleckou školu School of design, která byla na sklonku války přejmenována na Institute of design. Jako všestranný umělec se Moholy-Nagy podílel

⁴⁸ BLÁHA, Jaroslav; SLAVÍK, Jan. *Průvodce výtvarným uměním V*. Praha : Práce, s.r.o., 1997. s. 66

⁴⁹ Tamtéž, s. 66

především na rozvoji moderního umění, byl ovlivněn naukami ruského konstruktivismu, v jeho plánech byly zobrazovány čisté geometrické formy a tvary bez zbytečného přikrášení, které Moholy-Nagy používal k vyjádření vztahu mezi prostorem a objemem. Moholy-Nagy ve své tvorbě často experimentoval s novými styly, technikami a materiály. K jeho oblíbeným oblastem patřila fotografie, kde byl průkopníkem nového směru, „Nové vize“, kde by fotografie vytvářela nový způsob nahlížení na vnější svět. Tuto teorii shrnul ve své knize *Nová vize, od materiálu k architektuře*. Zemřel v plné síle své tvůrčí aktivity v jeho jednapadesáti letech na leukémii v Chicagu.⁵⁰

V České republice můžeme považovat za zástupce kinetického umění, který pracoval se stroji a mechanickými objekty **Václava Jíru** (*1939). Tento umělec vytvářel s velkým zaujetím různé mechanické objekty a ironicko-žertovné stroje, jak je sám nazýval. Jeho objekty vzbudily pozornost známých kritiků ale i obyčejných lidí. Úsměvné až žertovné objekty jsou jasným výrazem technického talentu a stálého životního optimismu umělce.⁵¹

Dalším představitelem kinetického multimediálního umění byl **Zdeněk Pešánek** (1896 - 1965), který je ve světě uznáván jako velká postava především české, ale i světové avantgardy. Věnoval se otázkám kinetického umění s pozoruhodnou soustavností a ve své době realizoval nejvíce prací kinetického umění. Především musíme zmínit interaktivní naprogramování kinetické skladby z klávesnice, ve spojitosti světelného urbanismu a multimediálních představení ve světelně kinetických plastikách s tvarů, které prosvětloval. Vytvořil první veřejnou kinetickou plastiku na světě Edisonovu transformační stanici, kdy při použití neonu jako uměleckého výrazového prostředku se Pešánek zařadil mezi průkopníky této nové tendence.⁵²

4.1.1 Škola umění Bauhaus

Legendární německá škola Bauhaus je považována za světově nejvýznamnější avantgardní školu umění, designu a architektury. Slovo Bauhaus se dostalo do podvědomí také jako název uměleckého směru inspirovaného funkcionalismem, který vstupuje především do architektury, průmyslového designu, ale i do jiných uměleckých směrů.

⁵⁰ *Artmuseum.cz* [online]. 2003 [cit. 2011-04-03]. László Moholy-Nagy. Dostupné z WWW: <http://www.artmuseum.cz/umelec.php?art_id=599>.

⁵¹ DOLEJŠ, Jiří. *Václav Jíra* [online]. 2010 [cit. 2011-03-06]. Václav Jíra. Dostupné z WWW: <<http://www.vaclavjira.cz/rekli/>>.

⁵² *Jlbjlt.net* [online]. 2007 [cit. 2011-03-26]. Zdeněk Pešánek. Dostupné z WWW: <<http://jlbjlt.net/index.php?id=show&event=937>>.

Tato škola byla alternativou k tehdejším známým pedagogickým přístupům. Jednalo se o velice důslednou protiakademickou reformu všech uměleckých škol. Nešlo ale o jednoznačný směr, který by škola uznávala po celou dobu své existence, ale spíše naopak. Škola Bauhaus byla velmi otevřená všem novým názorům, které individuálně s každým vyučujícím zahrnovala do svého vzdělávacího plánu. Tím vznikalo velmi individualistické prostředí, které se často měnilo s každým nově příchozím i odchozím vyučujícím.

Přijímací řízení na tuto školu nebylo tak jednoduché jako dnes, kdy student musí složit přijímací zkoušku, ale probíhalo formou přípravného kurzu, nejdříve jednosemestrálního, později celoročního, kde se zjišťovala způsobilost ke studiu. Teprve potom mohl být student přijat. Po dokončení mohl student získat vysokoškolský diplom, který ale nebyl normálně klasifikován, ale byl v něm vypsán výčet dosažených úspěchů.

Na počátku vzniku školy bylo pozváno celkem 9 umělců, každý z nich vedl vyučování různým způsobem. Z nich můžeme jmenovat již výše uvedeného Moholy-Nage, který věřil v osvobození člověka pomocí uměleckého ovládnutí světa techniky, kde si za cíl vzal prozkoumat roli zraku, hmatu a prostorové orientaci.

Jediným Čechoslovákem, který se výuky na Bauhaus zúčastnil, byl Karel Taige. Vedl zde kurz o Funkcionalismu.

Škola byla uzavřena v září 1932 z důvodu nedostatku veřejných zakázek, k čemuž pomohla i Světová hospodářská krize a také cenzura Hitlerovského Německa. Škola Bauhaus se dnes bere jako symbol racionalizace a modernizace životního stylu, ovšem ve své době byla neodmyslitelně spojena s levicovým smýšlením. Třetí říše Bauhaus úplně zavrhl jako bolševický, internacionalistický a židovský systém. Téměř všichni přední členové Bauhaus emigrovali, nebo byli vyvražděni.⁵³

I podle mého názoru, pokud by se dnešní vysoká škola snažila o něco podobného jako škola Bauhaus, byla by v dnešním systému brána jako zcela revoluční, experimentální a inovátorská škola.

⁵³ *DesignMagazin.cz* [online]. 2009 [cit. 2011-04-03]. Legendární německá škola Bauhaus slaví 90 let. Dostupné z WWW: <<http://www.designmagazin.cz/udalosti/7512-legendarni-nemecka-skola-bauhaus-slavi-90-let.html>>.

4.2 Robotické umění – dnes

Nové moderní kybernetické **robotické umění** se svým důrazem na chování a akci uceleně a logicky začalo posunovat do oblasti performance a jiných novodobých experimentálních divadelních aktivit.

Robotickému divadlu se dnes nejvíce věnují dva kanadští umělci, **Louis-Philippe Demers** a **Bill Vorn**. Jejich tvorbu bychom mohli zařadit do takové oblasti kybernetického umění, ve které tvůrci opouštějí prostor počítačové sítě a virtuální reality a pouštějí se do analogického vývoje vědy směrem k ztělesnění v podobě interaktivních robotických bytostí, které jsou tvořeny spojením technologických a biologických prvků.



Obrázek 16: Robotická performance⁵⁴

Často se v kybernetickém umění setkáváme s tématem konceptu stroje jako prolínání technologického a biologického a zmenšováním rozdílu mezi nimi. Od tohoto trendu se ale tvorba Demerse a Vorna výrazně liší tím, že proti harmonickým kybernetickým systémům staví násilné, hlučné a nepříjemné systémy. V jejich tvorbě je fyzická přítomnost hlučných, násilných a nepříjemných „robotických ekosystémů“, jak tyto instalace sami autoři nazývají, klíčová. Demeras a Vorn svoje strojové ekosystémy instalují s odkazem naší zkušenosti života ve stále přetechnizovanější společnosti. Tento problém však neberou jako hrozbu, ale

⁵⁴ *Interactive architecture.org* [online]. 2006 [cit. 2011-03-06]. Hysterical Machines – Bill Vorn. Dostupné z WWW: <<http://www.interactivearchitecture.org/hysterical-machines-bill-vorn.html>>.

naopak jsou přesvědčeni, že stroje jsou zcela normální součástí našeho života a patří do lidské kultury. Na základě jejich umírněnému mašínismu je vidět neustále větší závislost lidí na strojích. Dnes již nejsou jen mechanické stroje, ale stroje, které jsou součástí velmi složitých společenských uspořádání s lidskou obsluhou, a součástí z lidského materiálu tzn., že se zde střetává humanita a strojovost.⁵⁵

4.3 Nová média v umění

Nová média chápeme jako spojování technologických inovací s novými formami uměleckého vyjadřování. Mezi nová média můžeme také zařadit fotografii, film, rádio, televizi, satelity, video a další moderní technologie, které dnes výrazně ovlivňují a mění tradiční umělecké formy. Tyto nové technologie ovlivnily avantgardní hnutí 1. poloviny 20. století, jakými jsou **konstruktivismus**, futurismus a dadaismus. Velmi ovlivnily **kinetismus** a tvořily podobu poválečné elektronické scény, jakými jsou radio art nebo experimenty s uzavřeným okruhem a videopáskami. Od 60. let již mluvíme o počítačovém umění, které bylo původně zaměřeno na experimenty algoritmicky generovaným obrazem a zvukem. Později tvořily kybernetickou koncepci jako otevřený systém uměleckého díla.

Od 90. let zahrnuje umění nových médií již tvůrčí využívání digitálních a síťových technologií. Do umění začíná vstupovat internet, používání nejrůznějších softwarů a aplikací, pokročilé technologie virtuální a smíšené reality, počítačové hry a další produkty moderní digitální kultury, jako jsou vizualizace, bezdrátové a mobilní technologie, **robotika** a **robotické umění** a v neposlední řadě už i biotechnologie a nanotechnologie. Dochází ke vzniku nových instalací a performancí, které mění tradiční kategorie uměleckého díla, publika a tvůrce. Toto umění charakterizují výrazně procesuální a nestabilní díla, která často pracují s interakcí s divákem, nebo dokonce nejsou ani dílem člověka, ale přímo díla stroje, počítače, nebo robota.

Toto zmiňované umění obecně identifikujeme jako umění, které buď odráží a kritizuje příliš komerční aspekty nových technologií, anebo se je snaží neobvyklým způsobem používat. Umělecká díla tohoto směru odráží důležitý aspekt dnešního světa, což je spojení civilizace s technologiemi. Nové umění nám ukazuje různé podoby sociálně-technologických

⁵⁵ HORÁKOVÁ, Jana. *Časopis pro studium scénické tvorby* [online]. 2005 [cit. 2011-03-06]. Robotické performance. Dostupné z WWW: <<http://casopisdisk.amu.cz/cs/archiv/rocnik-2005/disk-12-cerven-2005/roboticke-performance-divadlo-touzicich-stroju>>.

vztahů, dále autonomii, závislost i symbiózu umění s médii, stejně tak jako lidi se stroji. Nová média v umění propojují různé stroje, organismy a sociální struktury do společných celků a tím mění hranici mezi přirozeným a umělým.⁵⁶

4.4 Funkcionalismus a konstruktivismus

Funkcionalismus, zahrnující převážně architekturu, je sloh, který se začal prosazovat po první světové válce a lze shrnout jednou větou takto: „Forma následuje funkci.“ Touto větou označil funkcionalismus chicagský architekt Louis Sullivan⁵⁷, který také uznával přirozenou architektonickou krásu bez různých ornamentů a dekorací. Funkcionalistické budovy jsou velice strohé avšak ne neumělecké. Přehlácanost a zbytečná komplikovanost byla elegantně nahrazena geometrickou čistotou tvarů.

V České republice byl nejznámější představitel funkcionalismu, který výrazně ovlivnil evropskou architekturu moravsko-slezský rodák Adolf Loos. K jeho nejznámějším dílům patří budova cukrovaru v Hrušovanech u Brna, nebo Müllerova vila v Praze.

Po vzniku samostatného Československa v roce 1918, kdy se Brno stalo druhým největším městem republiky a zároveň sídlem státních úřadů a vysokých škol. V této době se začali ve městě prosazovat mladí čeští architekti a funkcionalismus, stavební sloh, v němž technický záměr a účel kráčet ruku v ruce s uměním. Nový styl s čistými liniemi a prosvětlenými interiéry nalezl v Brně nejširší uplatnění od budov škol, přes budovy úřadů až po nájemní domy a rodinné vily.

Nejznámější rodinnou vilou ve funkcionalistickém slohu je vila manželů Tugendhatových. Byla postavena v letech 1929 – 1930 jako stěžejní dílo světové funkcionalistické architektury, německého architekta Ludwiga Miese van der Rohe. Je to stavba, která vyniká originálním prostorovým řešením, jedinečným technologickým zařízením a elegantními interiéry s detailně propracovaným nábytkem. Jedná se o dílo, které je

⁵⁶ *Artlist : Databáze současného umění* [online]. 2010 [cit. 2011-03-26]. Nová média v umění. Dostupné z WWW: <<http://artlist.cz/?id=149>>.

⁵⁷ *Architektura 20. století* [online]. 2010 [cit. 2011-03-27]. Funkcionalismus. Dostupné z WWW: <<http://architektura.ic.cz/funkcionalismus.htm>>.

dochované téměř v původním stavu. Roku 2001 byla vila Tugendhat (na obrázku č. 17) zapsána na Seznam světového kulturního a přírodního dědictví UNESCO.⁵⁸



Obrázek 17: Vila Tugendhat⁵⁹

Konstruktivismus vznikl v Rusku v roce 1914. Je to směr zdůrazňující technickou dokonalost a krásu hmoty a účelnost stavby, prolínal se s raným **funkcionalismem**, pro který je typická forma a funkce. Konstruktivismus na rozdíl od něj klade větší důraz na dynamiku. Mezi jeho hlavní cíle patří proniknutí konkrétním materiálem do konkrétního prostoru a to je většinou možné jen v jasně vymezeném prostoru.

Za hlavního představitele, který zformoval Konstruktivismus, považujeme ruského avantgardního umělce Vladimíra Tatlina. Po Velké říjnové socialistické revoluci chtěl Lenin vytvořit novou zemi, která by od zastaralého carského Ruska přešla do nové éry industriálního věku. Výsledkem toho vznikl zcela nový a v mnohém unikátní směr nazývaný Konstruktivismus. Tento směr žádá po umělci, aby zvládal zcela nové nástroje a prostředky umění, a aby je kombinoval a tím vytvářel nové umělecké práce.⁶⁰

⁵⁸ Brno [online]. 2010 [cit. 2011-03-27]. Funkcionalismus a moderní architektura. Dostupné z WWW: <<http://www.brno.cz/turista-volny-cas/funkcionalismus-a-moderni-architektura/>>.

⁵⁹ *Tamtéž*

⁶⁰ Artmuseum.cz [online]. 2007 [cit. 2011-03-06]. Konstruktivismus. Dostupné z WWW: <http://www.artmuseum.cz/smery_list.php?smer_id=119>.

4.5 Konstruktivismus v pedagogice

Pedagogický konstruktivismus chápeme jako podněcování učících se k interaktivitě, sociální komunikaci a k tvorbě vlastních poznatků, poznatkových struktur a ke kritickému posuzování informací, jako přechod od „tebeučení“ k „sebeučení“, sebeorganizaci a sebeevaluaci.

Nyní se musíme zmínit o pedagogických pojmech *sebevýchova* a *sebevzdělání*, význam těchto pojmů v současné době mimořádně vzrůstá. Tyto pojmy vyjadřují změnu vychovávaného z objektu v subjekt, kde výchovné prostředky nejsou kladeny zvenčí, ale jedinec si je stanovuje sám. Podmínkou vzniku obou procesů je dosažení jisté základní úrovně vychovanosti a vzdělanosti, schopnosti sebereflexe a v neposlední řadě je i důležitý podnět k zájmu o tuto činnost. Sebevýchovu můžeme považovat za konečné stádium výchovy. Požadavek na sebevzdělávání je dnes vysoce aktuální ve všech rozvinutých zemích ve spojení s možnostmi uplatnění vychovávaného jedince ve společnosti.⁶¹

Konstruktivismus zahrnuje mnoho teorií v sociálních vědách a vědách o chování. Klade velký důraz na aktivitu vzdělávaného subjektu a význam jeho předpokladů v psychologických a pedagogických procesech jako i důležitost jeho interakce se společností a s prostředím. V dnešní didaktice jde také o jedno z dominantních paradigmat. Můžeme ho dělit na tyto základní proudy:

a) *„Kognitivní konstruktivismus se snaží realizovat didaktické postupy založené na předpokladu, že poznání se děje konstruováním tak, že si poznávající subjekt spojuje fragmenty informací z vnějšího prostředí do smysluplných struktur a provádí s nimi mentální operace podmíněné jeho úrovní kognitivního vývoje.“*

b) *„Sociální konstruktivismus zdůrazňuje nezastupitelnou roli sociální interakce v procesu konstrukce poznání. V didaktice se jeho zásady realizují především v kooperativním učení.“⁶²*

⁶¹ DVOŘÁČEK, Jiří. *Kompendium pedagogiky*. Praha : Univerzita Karlova v Praze, 2009. s. 9

⁶² *Konstruktiv.zcu.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-03-06]. Konstruktivismus v praxi vysokých škol. Dostupné z WWW: <<http://konstruktiv.zcu.cz/menu.php?akce=construct>>.

4.6 Konstruktivismus ve výuce

V Konstruktivismu je učení chápáno jako velmi individuální proces, ve kterém je kladen důraz především na to, že poznání a realita nemají objektivní anebo absolutní hodnotu. Člověk konstruuje a při tom zároveň představuje realitu podle své vlastní individuální zkušenosti. Ve školní konstruktivistické výchově jsou studenti nejdříve seznámeni s několika různými teoriemi a následně na základě diskuze s učitelem, spolužáky a při kritickém přehodnocení vlastních původních názorů, dochází u studentů k vybudování vlastní struktury vědomostí a postojů. Základní metodikou je zkušenostní učení v reálném kontextu a sebereflexe. Velký důraz je kladen na sociální rozměr vzdělávání, studenti si vytvářejí vlastní názor v konfrontaci s názory ostatních, přičemž aktivně získávají reálné zkušenosti.⁶³

4.7 eLearning

Dnešní liberální společnost stále častěji žádá domácí vzdělávání jako součást individuálního vyučování. Toto vzdělávání zpochybňuje povinnou školní docházku dětí a žádá její nahrazení povinným vzděláváním. Stoupenci argumentují zkušenostmi z vyspělých zemí, kde je dnes velký zájem rodičů o vzdělávání dětí vlastními silami přímo úměrný obavám z rostoucího násilí na veřejných školách. Dalším argumentem pro tento způsob vzdělávání je například velká vzdálenost bydliště, komplikovaný zdravotní stav dítěte nebo příslušnost k různým náboženským sektám. I v České republice bývá tato možnost rodičům poskytována, ale zatím ne jako běžná alternativa k veřejné škole. K organizačním formám individuálního vyučování patří i tzv. korespondenční studium. Je to forma dálkového vzdělávání pomocí zasílaných přednášek, studijních textů a zkušebních požadavků, při kterém jde o minimální kontakt učitele se studentem. Jde o velkou míru samostudia. K výhodám těchto forem patří individuální tempo studia a pro zřizovatele absence nároků na učebny. K nevýhodám patří technická náročnost studijních pomůcek a názor, že při tomto způsobu dochází k nedocení významu sociální interakce.⁶⁴

Problém podcenění významu sociálních interakcí při domácím vzdělávání můžeme řešit v dnešní době novou metodou eLearningem, jako novou vyučující metodou, ve které se

⁶³ *Konstruktiv.zcu.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-03-06]. Konstruktivismus v praxi vysokých škol. Dostupné z WWW: <<http://konstruktiv.zcu.cz/menu.php?akce=construct>>.

⁶⁴ DVORÁČEK, Jiří. *Kompendium pedagogiky*. Praha : Univerzita Karlova v Praze, 2009. s. 75-76

uplatňuje konstruktivistické pojetí pedagogiky, student musí být samostatný, sám si řídí své vzdělávání v online systému a za pomoci moderních elektronických médií a připojením k různým sociálním sítím může zároveň komunikovat ve stejném čase s více studenty. Učitel je zde jen jakýmsi průvodcem a koordinátorem. eLearning je jakési samostudium, kdy student přebírá odpovědnost za své vzdělávání, kontroluje ho a sám evaluuje dosažené výsledky. Díky použití moderních technologií si může své vzdělávání zpětně kontrolovat. Hlavní výhodou eLearningu v dnešní moderní době používání elektronických médií v systému online je, že student není omezován místem přijímání informací nutných pro vzdělávání ani časem.

Závěr

Cílem mé práce bylo zpracovat téma Technika, stroj a robot v životě a v umění v sociokulturních, technických a uměleckých kontextech a zamyšlení se nad ovlivňování civilizace technikou a stroji.

Nejdříve byla práce zaměřena na vymezení základních pojmů, souvisejících se zadaným tématem bakalářské práce. Byly vysvětleny jednotlivé pojmy obsažené v názvu i ostatní pojmy, které s touto problematikou souvisí.

Poté jsem zpracoval historický vývoj techniky, do kterého jsem zařadil vývoj nejjednodušších strojů, kterými jsou páka, kladka, nakloněná rovina, klín a šroub. Zmínil jsem také umělce Leonardo da Vinci a jeho známé plány a projekty, které dnes fascinují svou propracovaností. Nezůstala opomenuta ani charakteristika parního stroje, jehož objev předznamenal důležitou epochu v kultuře lidstva, kterou je bezesporu století páry. V této části práce se též věnuji definici pojmu robot a jeho zpracování ve slavném díle Karla Čapka R.U.R., které se stalo vzorem pro celou řadu spisovatelů v jejich vědecko-fantastické tvorbě a pro další výzkumné projekty.

Třetí kapitola, nazvána Technika, stroj a robot v současné době, je věnována základnímu rozdělení dle způsobu použití robotů a rychlému rozvoji nové skupiny, tzv. inteligentních robotů třetí generace. Tito roboti už řeší problémy podobně jako lidé. Ulehčují nám běžný život. Charakterizovány byly jednotlivé druhy robotů, jejich funkce a jejich potřeba existence. Na základě těchto poznatků je jasné, že tato technologie už dnes dokáže nahradit lidskou práci ve všech možných oborech. Je zde také ale zdůrazněno, že stále existují obory, ve kterých ještě dlouho robot člověka nenahradí. V mapování robotického vývoje zmiňuji v současnosti nejdůležitější zemi pro robotiku a robotický design, jakou je Japonsko, ale nezapomínám ani na další evropské a české neméně zajímavé projekty. Dnešní vývoj je už tak daleko, že je možné provádět nejsložitější lékařské operace, lze také nahradit lidské části těla a zařídit tak postiženému člověku téměř plnohodnotný život. V tomto shledávám pozitivum vývoje takové techniky. Na druhé straně vývoj mechanických strojů a robotů začíná nahrazovat lidstvo v různých odvětvích práce i umění. Důsledkem toho se může zvyšovat nezaměstnanost, což lze považovat pro lidstvo za negativum. Krátce zde také

připomínám spojení designu (průmyslového) s uměním a to, jak nás takové „průmyslové“ umění v životě ovlivňuje.

Ve čtvrté kapitole jsem zpracoval problematiku, jak stroj nebo robot mění a ovlivňuje kulturu lidstva ať už v normálním, tak i v uměleckém životě. Je zde také uvedeno, že běžnou a stále více také uměleckou činnost člověka dnes bez strojů a jiných technických vymožeností nedokážeme vytvářet. V této části bylo též charakterizováno kinetické umění, jeho světoví a domácí představitelé, a dále popsáno nové moderní robotické umění, které vznikalo právě na základech zmíněného umění kinetického.

Přes nová média v umění a jejich avantgardní hnutí jsem se postupně přesunul ke konstruktivismu, na jehož základě dochází v umění ke spojení civilizace s technologiemi, jako sociálně-technologických vztahů. V této části práce je též zmíněn funkcionalismus, jeho hlavní představitelé v české kultuře a také asi nejznámější stavba tohoto architektonického slohu u nás. Část věnována konstruktivismu, jeho vzniku a další charakteristice poukazuje na to, že jde ruku v ruce s funkcionalismem. Konstruktivismus v pedagogice, poměrně moderní přístup ke vzdělání, je v podstatě přechod od „tebeučení“ k „sebeučení“. Je zde také zdůrazněna aktivita vzdělávaného subjektu a to, že jde o individuální vyučování, kde si studenti vytvářejí vlastní názor v konfrontaci s názory ostatních. Výhodou je zde podle mého názoru to, že student konstruuje a při tom představuje realitu jenom podle sebe a diskuzí aktivně získává další reálné zkušenosti.

V neposlední řadě jsem zmínil také eLearning, kterým bychom mohli v budoucnu nahradit stále problematické, přesto ale v poslední době částí veřejnosti požadované, domácí vzdělávání a další formy dálkového, korespondenčního, ale i distančního vzdělávání. V použití eLearningu ve vzdělání ale vidím velkou překážku, kterou je povinná školní docházka. Ta by musela být nahrazena nějakým jiným moderním povinným vzděláváním, které by nevyžadovalo přímou docházku do škol. Myslím si, že tato poslední úvaha s ohledem na dnešní ekonomickou situaci zřizovatelů škol není až tak úplně od věci, a že nám již brzy praxe ukáže směr, kterým se nadále bude vzdělávání posouvat.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Kolo	11
Obrázek 2: Páka	11
Obrázek 3: Kladka	12
Obrázek 4: Nakloněná rovina.....	13
Obrázek 5: Archimédův šroub	13
Obrázek 6: Leonardo da Vinci	14
Obrázek 7: Skica Leonardova vzdušného šroubu (předchůdce helikoptéry)	15
Obrázek 8: Parní stroj	17
Obrázek 9: Průmyslový robot	17
Obrázek 10: Robot ASIMO	18
Obrázek 11: Karel Čapek.....	19
Obrázek 12: Android.....	24
Obrázek 13: Robot Kobian.....	26
Obrázek 14: Kyborg.....	27
Obrázek 15: Buggy jako hračka i jako skutečné auto pro děti.....	30
Obrázek 16: Robotická performance	36
Obrázek 17: Vila Tugendhat	39

Použitá literatura

1. ADAM, Simon a kol. *Svět vědy a techniky*. Bratislava : Slovart, 1992. 168 s.
2. ADLEROVÁ, Iva. Robot - přítel člověka. *21. století*. Březen 2011, 3, s. 90-92.
3. *Aeroweb.cz* [online]. 17.9.2010 [cit. 2011-02-26]. Létání na vrtulnících. Dostupné z WWW: <<http://www.aeroweb.cz/clanek.asp?ID=2587&kategorie=15>>.
4. *Andoidworld.com* [online]. 2010 [cit. 2011-02-26]. World's greatest android projects. Dostupné z WWW: <<http://www.androidworld.com/prod01.htm>>.
5. *Architektura 20. století* [online]. 2010 [cit. 2011-03-27]. Funkcionalismus. Dostupné z WWW: <<http://architektura.ic.cz/funkcionalismus.htm>>.
6. *Artlist : Databáze současného umění* [online]. 2010 [cit. 2011-03-26]. Nová média v umění. Dostupné z WWW: <<http://artlist.cz/?id=149>>.
7. *Artmuseum.cz* [online]. 2003 [cit. 2011-04-03]. László Moholy-Nagy. Dostupné z WWW: <http://www.artmuseum.cz/umelec.php?art_id=599>.
8. *Artmuseum.cz* [online]. 2007 [cit. 2011-03-06]. Konstruktivismus. Dostupné z WWW: <http://www.artmuseum.cz/smery_list.php?smer_id=119>.
9. *Auto.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-01]. Václav Král. Dostupné z WWW: <http://www.auto.cz/vaclav-kral-clovek-tvurce-ucitel-vystava-predniho-designera_5-14246/foto?uid=44360738c6990>.
10. *Auto-design.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-01]. Výstava "Václav Král - designér a ilustrátor". Dostupné z WWW: <<http://www.auto-design.cz/default.aspx?id=48&ido=48&sh=234460952>>.
11. BLÁHA, Jaroslav; SLAVÍK, Jan. *Průvodce výtvarným uměním V*. Praha : Práce, s.r.o., 1997. 128 s. ISBN 80-208-0432-3.
12. *Brno* [online]. 2010 [cit. 2011-03-27]. Funkcionalismus a moderní architektura. Dostupné z WWW: <<http://www.brno.cz/turista-volny-cas/funkcionalismus-a-moderni-architektura/>>.
13. *Connexions* [online]. 24.5.2009 [cit. 2011-02-25]. Technology. Dostupné z WWW: <<http://cnx.org/content/m23853/latest/>>.

14. *Corbis.com* [online]. 2002 [cit. 2011-03-04]. Corbis IMAGES. Dostupné z WWW: <<http://www.corbisimages.com/Search#p=1&q=Karel+%C4%8Capek>>.
15. ČAPEK, Karel. *R.U.R. : Rossums universal robots*. Praha : Československý spisovatel, 1958. 98 s.
16. České slovo robot slaví 90. let. *Mladá fronta DNES*. 27.1.2011, XXII/22, s. 2-2.
17. *DesignMagazín.cz* [online]. 2009 [cit. 2011-04-03]. Legendární německá škola Bauhaus slaví 90 let. Dostupné z WWW: <<http://www.designmagazin.cz/udalosti/7512-legendarni-nemecka-skola-bauhaus-slavi-90-let.html>>.
18. DOLEJŠ, Jiří. *Václav Jíra* [online]. 2010 [cit. 2011-03-06]. Václav Jíra. Dostupné z WWW: <<http://www.vaclavjira.cz/rekli/>>.
19. DVOŘÁČEK, Jiří. *Kompendium pedagogiky*. Praha : Univerzita Karlova v Praze, 2009. 176 s. ISBN 978-80-7290-405-1.
20. *Encyklopedie historie světa*. Praha : OTTOVO nakladatelství, s.r.o., 2001. 496 s. ISBN 80-7181-567-5.
21. *Engadget.com* [online]. 2009 [cit. 2011-02-26]. KOBIAN humanoid robot. Dostupné z WWW: <<http://www.engadget.com/2009/05/25/kobian-humanoid-robot-packs-full-range-of-emotions-to-creep-you/>>.
22. FIELD, D. M. *Leonardo da Vinci*. Praha : Czech Edition, Fortuna Print, 2006. 446 s. ISBN 80-7321-219-6.
23. *Flagelleurmental.wordpress.com* [online]. 2008 [cit. 2011-02-26]. Robot, cyborg et androïde. Dostupné z WWW: <<http://flagelleurmental.wordpress.com/2008/07/21/robot-cyborg-et-androide/>>.
24. *Gizmo watch* [online]. 2007 [cit. 2011-02-25]. Humanoid Robots. Dostupné z WWW: <<http://www.gizmowatch.com/entry/humanoid-robots-to-get-the-human-brains/>>.
25. HAVELKA, Jiří a kol. *Co je co?*. Praha : Pressfoto, 1984. 547 s. ISBN 59-333-82.
26. HORÁKOVÁ, Jana. *Časopis pro studium scénické tvorby* [online]. 2005 [cit. 2011-03-06]. Robotické performance. Dostupné z WWW:

- <<http://casopisdisk.amu.cz/cs/archiv/rocnik-2005/disk-12-cerven-2005/roboticke-performance-divadlo-touzicich-stroju>>.
27. *IDNES.cz* [online]. 26.1.2011 [cit. 2011-02-16]. Technet.cz. Dostupné z WWW: <http://technet.idnes.cz/ceske-slovo-robot-zna-cely-svet-uz-90-let-fcw-/tec_technika.asp?c=A110126_125558_tec_technika_kuz>.
28. *Interactive architecture.org* [online]. 2006 [cit. 2011-03-06]. Hysterical Machines – Bill Vorn. Dostupné z WWW: <<http://www.interactivearchitecture.org/hysterical-machines-bill-vorn.html>>.
29. *Jlbjlt.net* [online]. 2007 [cit. 2011-03-26]. Zdeněk Pešánek. Dostupné z WWW: <<http://jlbjlt.net/index.php?id=show&event=937>>.
30. Kdo je kdo?. *21. století : Věda, která vás bude bavit*. Duben 2010, 2, s. 28-29.
31. Kdy bude svět plný kyborgů?. *21. století*. 2010, 2, s. 26-27.
32. KENNEDY, Paul. *Svět v jednadvacátém století*. Praha : Lidové noviny, 1996. 441 s. ISBN 80-7106-114-X.
33. *Konstruktiv.zcu.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-03-06]. Konstruktivismus v praxi vysokých škol. Dostupné z WWW: <<http://konstruktiv.zcu.cz/menu.php?akce=construct>>.
34. *Logismarket.cz* [online]. 2000 [cit. 2011-02-25]. Průmyslový katalog. Dostupné z WWW: <<http://www.logismarket.cz/fanuc/prumyslovy-robot/1047067579-1103081078-p.html>>.
35. LUTONSKÝ, Marek. *VTM : technika* [online]. 2.11.2010 [cit. 2011-02-26]. Pěkná japonská sestřička. Jenže to je robot. Dostupné z WWW: <<http://vtm.zive.cz/aktuality/pekna-japonska-sestricka-jenze-to-je-robot>>.
36. MAHAL, Igor. Android: dokonalá lidská kopie. *Svět : věda, technika, člověk*. Listopad 2009, 11, s. 22-26.
37. MALETÍNSKÝ, Václav. *VTM.cz* [online]. 18.10.2010 [cit. 2011-02-26]. Design a funkce. Dostupné z WWW: <<http://vtm.zive.cz/aktuality/design-a-funkce>>.
38. *Mistři světového malířství* [online]. 2010 [cit. 2011-03-13]. Leonardo da Vinci. Dostupné z WWW:

- <http://www.gamepark.cz/mistri_svetoveho_malirstvi_leonardo_da_vinci_83596.htm>.
39. *Nabla.cz* [online]. 2009 [cit. 2011-02-25]. Nakloněná rovina, kladky. Dostupné z WWW: <<http://www.nabla.cz/obsah/fyzika/stranky/naklonena-rovina-kladky.php>>.
40. *Osel.cz : Objective Source E-Learning* [online]. 14.1.2005 [cit. 2011-02-25]. Organismus jako parní stroj. Dostupné z WWW: <<http://www.osel.cz/index.php?clanek=1083>>.
41. PROCHÁZKA, Vladislav. *Lidský faktor v historii techniky*. Praha : Práh, 2009. 643 s. ISBN 978-80-7252-278-1.
42. *Slovník cizích slov pro nové století*. Litvínov : Dialog Seifertova, 2002. 412 s. ISBN 035-6100605.
43. *Spisovatelé.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-03-13]. Karel Čapek. Dostupné z WWW: <<http://www.spisovatele.cz/karel-capek>>.
44. ŠAMŠULA, Pavel; ADAMEC, Jaromír. *Průvodce výtvarným uměním I*. Praha : SPL - PRÁCE, 2000. 152 s. ISBN 80-86287-22-X.
45. *Techmania.cz* [online]. 2008 [cit. 2011-03-13]. Archimédes. Dostupné z WWW: <http://www.techmania.cz/edutorium/art_vedci.php?key=48>.
46. *Teorie interaktivních médií* [online]. 2010 [cit. 2011-03-06]. Robotické umění. Dostupné z WWW: <<http://teorieinteraktivnichmedii.eblog.cz/11kyberneticke-skulptury-inscenovani-technologie-%E2%80%93-roboticke-umeni>>.
47. *Vědění lidstva : převratné objevy a vynálezy*. Dobřejšovice : Rebo Productions CZ, 2008. 400 s. ISBN 978-80-255-0074-3.
48. VOLF, Petr. *Reflex* [online]. 12.09.2007 [cit. 2011-03-06]. Duchampův oheň. Dostupné z WWW: <<http://www.reflex.cz/clanek/stary-reflex-tema-reflexu/27352/duchampuv-ohen.html>>.
49. *VTM* [online]. 19.7.2010 [cit. 2011-02-25]. Záhada bronzové destičky vyřešena. Dostupné z WWW: <<http://vtm.zive.cz/aktuality/zahada-bronzove-desticky-vyresena>>.