



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Pedagogická fakulta  
Katedra výtvarné výchovy

Bakalářská práce

Hodiny, jako přístroj udávající rytmus našeho  
života

Hours, as the Device indicating the Rhythm of  
our Lives

Vypracoval: Klára Kuchařová  
Vedoucí práce: Josef Lorenc

České Budějovice 2015

## Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

.....

Podpis

Dne:            v Českých Budějovicích

Klára Kuchařová

## **Poděkování**

Děkuji Mgr. Josefu Lorencovi za pomoc při vedení bakalářské práce, cenné rady, vstřícnost při konzultacích a za odbornou pomoc při samotné realizaci bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu a případné rady.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá nejen samotnými hodinami, ale i jejich podstatou času. Rozdělení bakalářské práce je na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zabývá problematikou času, původem jeho pozorování a zaznamenávání. V první kapitole rozebíráme čas z hlediska filosofie, abychom tento pojem lépe pochopili. Další část prochází historickým vývojem času a jeho měření spojené s vynálezem hodin. Rozdělení časoměřičů, podle funkčního mechanismu a možnosti využití. V závěru práce poukazuji na design a jeho samostatný vývoj u časoměřičů. Praktická část se zaměřuje na vlastní autorský design hodin.

## **Klíčová slova**

Čas z hlediska filozofie, historie času, vývoj měření času, hodiny, typy časoměřičů, design, design hodin



## **Abstract**

This thesis deals with not only with the clocks themselves, but also deals with the essence of time. This thesis is divided into a theoretical and practical part. The theoretical part of the thesis deals with the issue of time, the origin of the observation and recording of time. In the first chapter we discuss the time in terms of philosophy, in order to understand this concept better. Next part passes through the historical development of the time and its measurement associated with the invention of clocks. Distribution of timekeepers according to the functional mechanism and the possibility of use. In conclusion, I refer to design and the independent development of the clock itself. The practical part focuses on the author's own design of timekeepers.

## **Key words**

Time in terms of philosophy, history of the time , development of time measurement, clocks, types of timekeepers, design, design of clocks

# Obsah

Úvod.....	8
I. Teoretická část.....	9
1. Vnímání času z hlediska filosofie.....	10
1.1. Filozofie.....	10
1.2. Čas.....	11
2. Historie času.....	16
2.1. První jednotky času.....	16
2.2. Kalendář.....	17
3. Způsoby měření času.....	20
3.1. Sluneční hodiny.....	20
3.2. Vodní hodiny.....	22
3.3. Knotové doutňákové hodiny.....	23
3.4. Pískové, přesýpací hodiny.....	24
3.5. Mechanické hodiny.....	24
3.6. Elektrické a elektronické hodiny.....	26
3.7. Atomové hodiny.....	27
3.8. Hlavní typy hodin.....	27
3.8.1. Věžní hodiny.....	27
3.8.2. Orloje.....	28
3.8.3. Nástěnné hodiny.....	29
3.8.4. Stojací hodiny.....	29
3.8.5. Hodiny konzolové, krbové a policové.....	29
3.8.6. Stolní hodiny.....	30
3.8.7. Přenosné a cestovní hodiny.....	30
3.8.8. Hodinky.....	30
3.8.9. Náramkové hodinky.....	31
4. Design.....	31
4.1. Historie designu.....	32
4.2. Profese designéra.....	33
4.3. Vývoj designu.....	34

4.4.	Hodiny v užitém umění .....	36
4.4.1.	Barokní a rokokový sloh .....	36
4.4.2.	Klasicismus .....	36
4.4.3.	Věk přemíry 1840 – 1900 .....	37
4.4.4.	Umění a řemesla 1880 – 1920 .....	37
4.4.5.	Secese 1880 – 1915.....	38
4.4.6.	Art deco 1920 – 1940 .....	38
4.4.7.	21. století.....	39
II.	Praktická část .....	40
5.	Počátky tvůrčího procesu.....	41
5.1.	Samotná realizace .....	41
	Závěr.....	43
	Seznam použitých zdrojů .....	44
1.	Tištěné zdroje.....	44
2.	Internetové zdroje.....	45
3.	Seznam zdrojů obrazových příloh .....	54
	Přílohy .....	45
1.	Obrazové přílohy k teoretické části .....	45
2.	Samostatná realizace vlastních hodin .....	57

## Úvod

Hodiny, jako přístroj udávající rytmus našeho života, jsem si zadala právě proto, abych sama lépe pochopila hodnoty času a jeho způsoby měření. Jak se na čas dívali v dávných dobách a co dnes znamená pro nás. Můžeme se o čase ještě něco dozvědět, nebo nám současná věda už vše odhalila a tak se zabýváme pouze řešením jeho estetičnosti v podobě časoměřičů, kterým navrhujeme různorodý design?

Teoretická část bakalářské práce má za cíl analyzovat pohled na čas z filozofického hlediska. Zkoumá, jaké názory se během staletí objevily a jak nás ovlivnily v dalším vývoji. Dále se zaměřuje na historii času, počátky jeho měření a odvozování prvních časových jednotek. Zabývá se evolucí vývoje časoměřičů od prvních primitivních mechanismů k dnešním složitým chronometrům a popisuje, jaké podoby měly a jak je ztvárňujeme dnes.

Na základě získaných poznatků se v praktické části zaměřím na vytvoření vlastních hodin, jejichž estetická funkce by neměla být na úkor té funkční. Výsledný produkt by měl být syntézou sochařské, keramické a grafické tvorby.

## **I. Teoretická část**

# 1. Vnímání času z hlediska filosofie

"Co je tedy čas? Když se mě na to nikdo neptá, pak to vím. Ale když to mám někomu vysvětlit, pak to nevím. Přesto však pln sebedůvěry tvrdím, že vím, že by nebyla žádná minulost, kdyby neplynul čas, a žádná budoucnost, kdyby se nic neblížilo, a žádná přítomnost, kdyby nic nebylo přítomné."<sup>1</sup>

## 1.1. Filozofie

Lidé často chápou filozofii jako pouhou vědu sepsanou v obrovském množství knih, kterou lze studovat. Takto můžeme vidět jen pouhou odcizenou podobu filozofie, která může být opravdu někde v ústraní naprosto uzavřena světu, ale k tomu není určena.

Filozofie pro nás není nová, každý již alespoň filozoficky přemýšlel a to už jako dítě. Tvrdí se, že základem filozofického myšlení je zkušenost. Na filozofické otázky narážíme, když svět nám dobře známý ztrácí důvěru, když nastává nějaký problém, se kterým nejsme seznámeni. Každý si už někdy kladl otázky typu: Jaký smysl má svět? Co je po smrti? Proč já jsem já a ne někdo jiný? Co je spravedlnost? Právě otázky tohoto typu utvářejí filozofii. V postatě jsme nuceni si tyto otázky klást a to i když se před nimi snažíme zavírat dveře.

Tyto otázky se mohou člověku zdát jako zcela nové, ale jistě se těmito otázkami již někdo zabýval. Filozofické otázky mají tak svoji tradici. V těchto tradicích je již nějaké vědomí problému, které udává našemu filozofickému myšlení určité hodnoty. Toto vědomí problému nám poukazuje na to, že lze filozofovat na různých úrovních. Pokud se chceme naučit filozofickému myšlení, musíme se zúčastnit dialogů, které už od počátku naší kultury vedli různí filozofující lidé. Pokud chceme oživit odcizenou podobu filozofie, je nutno ji začlenit do našeho vlastního filozofického myšlení a odhalit její problémy v historii filozofie.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>AUGUSTIN, Confessiones, XI, 14

<sup>2</sup> [Srov.] ANZENBACH, Arno. *Úvod do filozofie*, Edice LOGOS Praha 1989, 2 vyd., str. 16-20.

## 1.2. Čas

I když si všichni uvědomujeme, co čas je, těžko se nám to vysvětluje. Víme, že je neuchopitelný, není to tedy žádná věc, a přiřazujeme ho k záhadným pojmům jako je život, svět a další.<sup>3</sup>

Plynutí času se nejčastěji přirovnává k vodě, řece a proudu. Jednou se vleče a po druhé utíká, na někoho doráží, jindy nečeká. Příliv něco přináší a odliv všechno odnáší. Čas může napomáhat k řešení problémů a uzdravení ran. V každé zemi mají pro čas různá přísloví. Trvání času je taktéž různorodé, pro někoho je krátký, pro jiné dlouhý. Kdysi Benjamin Franklin napsal, že čas jsou peníze a dnes je to známé přísloví. Čas se také objevuje i ve spojení s počasím, jako například nečas, vyčasilo se, ale i blýská se na lepší časy a podobně. Trvání času je různé a odtud se přechází k jeho míře.<sup>4</sup>

Již Aristoteles se snažil toto trvání nějak měřit, to se rozvíjelo v historii a později ve vědě. Zde se od času odvozuje v podstatě nekonečná souřadnice, měřítko a časová spojitost s prostorem. Časové soustavy dělíme podle toho, čím je rozeznáváme – například čas sluneční, hvězdný, občanský, střední, evropský, světový nebo zimní. Stejně i tak jednotky času jsou různé podle kalendářů, letopočtů a epoch. Touto jednotkou není jen číslo hodin a dat, ale i slova jako brzy, pozdě, časný atp. I když v každém jazyce mají pro čas různé názvy, jejich překlady jsou stejné jako u nás. Velký význam má čas i vzhledem k něčemu – například čas a pravá chvíle, teď nebo nikdy, poukazuje na dramatickosti času. Setkáváme se s následky, pokud nepřijdeme včas, neboť přijít na čas je dnes obtížné.<sup>5</sup>

*„Všechno má určenou chvíli a veškeré dění pod nebem svůj čas:*

*Je čas rození i čas umírání, čas sázet i čas trhat:*

*je čas zabíjet i čas léčit, čas bořit i čas budovat:*

*je čas plakat i čas smát se, čas truchlit i čas poskakovat:*

*je čas kameny rozhazovat i čas kameny sbírat, čas objímat i čas objímání zanechat:*

*je čas hledat i čas ztrácet, čas opatrovat i čas odhazovat:*

*je čas roztrhávat i čas sešívát, čas mlčet i čas mluvit:*

---

<sup>3</sup>[Srov.]SOKOL, Jan. *Čas a rytmus*. 1. vyd. Praha: Oikoymenh, 1996, 291 s. str. 17

<sup>4</sup>[Srov.]tamtéž: str. 21-22

<sup>5</sup>[Srov.]tamtéž: str. 22-23

*je čas milovat i čas nenávidět, čas boje i čas pokoje".<sup>6</sup>*

Čas z pohledu filozofie neřešili jen jednotliví filozofové, ale i celosvětová náboženství. Hlavním teologickým problémem je opět existence věčnosti, její spojení se světem tak, jak ho vidíme my, ale především zda se Bůh nachází v něm či mimo prostor času.

Platón byl jeden z prvních, který řeší čas pomocí filozofického myšlení, a to v dialogu *Timaios*, který začíná mýtem o stvoření světa. Rozlišuje to, co vzniká a tedy nikdy není, od toho co vždy jest bez jakéhokoli vznikání. Také zde popisuje rozumovou stránku světa jako dokonalou, proto stvořitel vložil rozum do duše a duši do světa, svět je tedy živá bytost s duší. Tím vzniká rozumný a nekončící život. Avšak aby božský tvůrce tento obraz hybného života vylepšil, snažil se mu dát pohyblivou stránku věčnosti tím, že uspořádal nebesa. Stvořením nebes vznikly dny, noci, měsíce a období, jedná se o části času. Druhy času jako je minulost a budoucnost nesprávně řadíme do podstaty věčnosti. Ve věčnosti však zůstává jen to, co je totožně nehybné, neboť nepodléhá stárnutí ani mládnutí v čase. Vznik planet, Slunce a Měsíce má za následek rozlišování počtu času podle jejich oběhů.<sup>7</sup>

Můžeme tedy říct, že Platón chápe čas buď jako pohyb nebeských těles, střídání dne, noci a různých období, v tom případě se jedná o kruhový pohyb, který se vrací a opakuje. Platón bere čas však i z dramatičtější stránky, a to vzhledem k fyzičnosti člověka, jeho růstu a stárnutí. Mezi těmito obrazy času je neustále napětí, spojit je však nelze. Kdyby člověk spojil rozumové počítatelné a věčné, nebyl by člověkem.<sup>8</sup>

Aristoteles řeší především aspekt pohybu. Těsně se pojí na prostor a jeho problematiku, jde především o těleso, které prostor právě ohraničuje. Prostor je tedy negativně tvořen na tělese, které se právě pohybuje a mění své místo. Čas je podle Aristotela počet těchto pohybů a to buď dříve, nebo později. Myslí tím především to, že čas není bez pohybu, ale to je pouhé materiální hledisko. Z formálního hlediska není čas jen pohyb, chápe čas především z "časujícího" aspektu subjektu. Čas není bez subjektu, jde o vědomí počítající duše. Tím, jak subjekt nazírá na materiální aspekt, vzniká celá dynamika pohybu. Subjekt časuje čas právě na základě této dynamiky. Znamená to, že čas neexistuje bez materiálních aspektů. Čas není, když tělesa ještě neexistují a ani když už

---

<sup>6</sup>*Kazatel 3, 1-8*

<sup>7</sup> [Srov.] SOKOL, Jan. *Čas a rytmus*. 1. vyd. Praha: Oikoymenh, 1996, 291 s. str. 38-39.

<sup>8</sup> [Srov.] tamtéž: str. 40-41.



neexistují. Není tedy času před časem a ani po čase. Stejně tak, jako nemůže existovat prázdný prostor, tak ani prázdný čas. Závěrem tedy můžeme říct, že podle Aristotela je materiální stránka času dynamika změny těles a formální aspekt je jeho syntéza tvořena ve vědomí.<sup>9</sup>

I Pythagorejci se zmiňují o čase, především jako střídání dvou opozit, pohyb dne a noci, léta a zimy, života a smrti, zkrátka minulost je opozitem přítomnosti. Pythagorejci se zabývali čísly a s čísly spojovali i čas, který začíná jen tehdy, pokud začínají čísla. Čas se dá tedy vyjádřit čísly. Tento čas byl u nich propleten s duší, jež je nesmrtelná a putuje věčností, věří v reinkarnaci.<sup>10</sup>

*„Čas sám o sobě není: to předměty samy nám dávají znát, co se stalo v minulé době, co probíhá nyní a co se později zaběhne; čas sám v sobě - to uznáš - nevnímá nikdo, bez souvislosti s klidem a pohybem věcí.“<sup>11</sup>*

*„Čas je tvým vlastním výtvozem, neb hodiny jeho v tvé hlavě tikají. Jakmile myslet přestaneš, tím okamžikem čas rovněž se zastaví a zmrtví.“<sup>12</sup>*

Ve výše zmíněných výrocích můžeme vidět rozdíl filozofického myšlení antických filozofů a filozofů novověku, kteří jsou již přesvědčení, že čas můžeme ovládat vlastními schopnostmi, kdežto v antice byl čas závislý na předmětech a prostoru je obklopujících.

René Descartes (1596-1650) přichází s novým dělením, a to mezi vědu a filozofii. S vývojem vědy je čas mnohem lépe měřitelný. Filozofové se obrací k počítání pohybů, jak se již zmiňoval Aristoteles. Zmiňuje se o tom, že počet pohybů musí někdo měřit, pověřuje tím duši. Čas by tedy nemohl být bez života. Descartes přisuzoval čas vědě až tam, kam ji mohla počítat, kde věda nemohla pokračovat, nastupovala filozofie.<sup>13</sup>

Immanuel Kant (1724-1804) vysvětluje čas jako čistou intuici. Smyslové vjemy máme teď, nebo hned následují. Vzniká svět plný jevů. Existující věci, jež po sobě následují, a tak předpovídají čas. Čas je absolutně primární univerzální formou, nic původnějšího nelze myslet, ani intelekt bez něj nemůže fungovat.<sup>14</sup>

Vznik vesmíru je též záhadou, buď byl odjakživa, tím pádem by vše bylo mnohem dřív a historie by už dávno skončila, nebo byl vesmír stvořen, ale proč

<sup>9</sup> [Srov.] ANZENBACH, Arno. *Úvod do filozofie*, Edice LOGOS Praha 1989, 2 vyd., str. 180-109,

<sup>10</sup> [Srov.] DEMJANČUK, Nikolaj. *Věda v antice a středověku: [sborník příspěvků Evropská kulturní studia 2005/2006]*. 1. vyd. V Plzni: Západočeská univerzita, [2006], 197 s. str. 75-77.

<sup>11</sup> Titus Lucretius Carus, *O přírodě, Zpěv I*, do češtiny přeložila Julie Nováková, Antická knihovna, svazek 12, Svobody, Praha 1971.

<sup>12</sup> The book of Angelus Silesius, angl. překlad F. Franck (Vintage Books, New York, 1976), s.45.

<sup>13</sup> [Srov.] SOKOL, Jan. *Čas a rytmus*. 1. vyd. Praha: Oikoymenth, 1996, 291 s. str. 116-117.

<sup>14</sup> [Srov.] Tamtéž. str. 123-124.

by se čekalo na toto stvoření? Tento rozpor a podobné řeší právě Kant, říká se tomu „antinomie čistého rozumu“.<sup>15</sup>

Další, kteří po Descartovi a Kantovi rozebírají čas z filozofického hlediska, jsou například G. W. F. Hegel, Edmund Husserl, Henri Bergson a další.

Filosofové stále řeší konečnost či nekonečnost času. Problém času tedy upadl do pouhé modelové konstrukce. Užitečným a praktickým řešením filozofického problému času je dosti zjednodušené ztotožnění času a místního pohybu. Tohoto zjednodušení docílíme odhlédnutím od formální stránky času a odlehčené mnohostranné dynamiky na lehce měřitelný místní pohyb.

Dobře představitelný je tak příklad hodin, kde je míra času zaznamenána počtem pohybů a současně omezena prostorem (ciferníkem), jedná se o model prostorového vnímání času jako místního pohybu. Tento druh modelu času využívají vědy. Na geometricky vyměřeném prostoru plném souřadnic mohou přesně změřit vzdálenosti a síly představující impulzy rychlosti a pohybu. Ačkoli je tento model praktický a velice užitečný, filozofie má také své modelové konstrukce pro problematiku času – například Newtonova mechanika nebo Einsteinova teorie relativity.<sup>16</sup>

Isaac Newton (4. ledna 1643 - 31. března 1727) byl první, kdo vytvořil model prostoru a času v matematice. Čas stejně jako prostor podle něj tvořily pouze pozadí událostí. Obě tyto veličiny od sebe odděloval a čas považoval za samostatnou linii, které přisuzoval nekonečnost jako u železniční koleje.<sup>17</sup>

Naopak Albert Einstein (14. března 1879 - 18. dubna 1955) ve své teorii relativity po mnoha pokusech ukazuje, že čas je těsně spjat s prostorem, prostor dává tvar času.<sup>18</sup> V této teorii také vzniká takzvaný „paradox dvojčat“. Tento paradox spočívá v tom, že pokud proti sobě vyrazí dva lidé, jeden půjde na západ a druhý na východ, tak ten co se vydá na východ, půjde kratší dobu, i když se na oba vztahují stejné fyzikální zákony. Rozdíly času a prostoru v těchto událostech jsou však minimální. Pokud by ale jeden z těchto pozorovatelů vyrazil na cestu vesmírem a jeho rychlost by se přiblížila rychlosti světla, při návratu by zjistil, že pozorovatel, který zůstal na Zemi, zestárl o něco víc než on sám v kosmu.<sup>19</sup>

Einsteinovateorie relativity vede mnohé také ke spekulacím a cestování časem. Zda je cestování časem možné se dnes zatím neví. S. Hawking, jeden z

<sup>15</sup>[Srov.] HAWKING, S. *Vesmír v kostce*. Vyd. 1. Praha: Argo, 2002, viii, 216 s. str. 32,34

<sup>16</sup> [Srov.] Arno Anzenbach, *Úvod do filozofie*, Edice LOGOS Praha 1989, 2 vyd., str. 109.

<sup>17</sup>[Srov.] HAWKING, S. *Vesmír v kostce*. Vyd. 1. Praha: Argo, 2002, viii, 216 s. str. 32

<sup>18</sup>[Srov.] tamtéž: str. 33

<sup>19</sup>[Srov.] tamtéž: str. 11

největších současných fyziků, se domnívá, že je to možné pomocí červích děr. Pokud by však bylo cestování časem možné, jak by toho lidstvo využilo a zda by to nezůstalo jen v utajení nejvyšších kruhů, se samozřejmě také neví. Člověk, který by přišel se strojem času, by měl v podstatě neomezenou moc a vždy se najde někdo, kdo může takové moci zneužít.

## 2. Historie času

### 2.1. První jednotky času

První členění času ovlivnily pohyby nebeských těles. Hlavní jednotky času udávala rotace Země, takto vzniklé dny a noci označovaly čas práce a čas odpočinku. Starověkým civilizacím toto základní rozdělení nestačilo, proto dny a noci dále členily. U antického Řecka dělili den na ráno, poledne a večer, stejně tak na tři části rozčlenili i noční dobu. Přesnějšího dělení můžeme najít u Římanů v 1. století př. n. l., ti dělili den dokonce na sedm částí a noc na čtyři, nazývali je vigilia, podle střídání dvou stráží (hlídek), délka vigilií se měnila s ročním obdobím.

Nejdůležitějším bodem v měření je však počátek nového dne, pro každou civilizaci byl však též jiný. Egypťané a Římané počítali nový den od půlnoci, Babyloňané, Syřané a Peršané zase od východu Slunce. Poledne bylo začátkem dne pro Araby, pro Židy a Číňany začínal den západem Slunce. I astronomové měli každý svůj počátek dne. Nejvýznamnějším však zůstává měření dne od půlnoci, jehož zakladatelem byl řecký učenec Hipparch z 2. století př. n. l., pozdějším zastáncem tohoto názoru byl i polský astronom Mikuláš Koperník.<sup>20</sup>

Do středověku lidé věří, že je Země placatá a středem vesmíru. Až právě Mikuláš Koperník (19. února 1473- 24. května 1543) přichází s revolucionářskou myšlenkou, a to že středem vesmíru není Země, ale Slunce. S touto teorií se ztotožňovali i Galileo Galilei, Giordano Bruno a Jan Kepler. Ale až anglickému učenci Isaacu Newtonovi (1643 - 1727) se podařilo matematicky zdůvodnit gravitační zákon a jeho přitahování dvou těles. Zde tedy zjišťujeme, že měřítkem našeho času je spíše pohyb Země nežli pohyby vesmírných těles.<sup>21</sup>

Delší jednotkou času než den byl vyměřen týden, původně jako pětidenní nebo velký týden desetidenní. Pravděpodobný počet dnů byl odvozen od jednoduchých pomůcek, které měl člověk u sebe, v tomto případě nejspíše prsty na ruce. Sedmidenní týden vznikl v Babyloně a odtud ho převzali Židé a později Římané i Řekové. Z Říma se rozšířil do celé Evropy. Číslo sedm mělo pro

---

<sup>20</sup> [Srov.] MICHAL, Stanislav. *Hodiny: (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1980, 251 s. Polytechnická knižnice. Věda a technika populárně, sv. 116. str. 9

<sup>21</sup> [Srov.] BUREŠ, Josef, *Hodinové stroje pro I. ročník odborných učilišť a učňovských škol*, Státní pedagogické nakladatelství Praha. str. 10-11.

babylonskou civilizaci magický význam, většinou bylo spojované s viděnými tělesy na obloze, pouhým okem mohli vidět pět planet (Merkur, Venuše, Mars, Jupiter, Saturn) plus Měsíc a Slunce. Sedmidenní týden mohl mít však spojitost i s pravidelnou změnou tvaru Měsíce. Přibližně sedm dní trvá jeden přírůstek čtvrti. Při sečtení všech lunárních čtvrtí vzniká další jednotka času, a tou je měsíc.<sup>22</sup>

Rozdělení ročních období bylo vyzorováno za pomoci zemědělství. Lidé potřebovali znát vhodnou dobu k setí a sběru plodin. Klimatické změny, závislé na změně poloh Země a Slunce, vyžadovaly astronomickou znalost. To v době válek a velkých sporů bylo obtížné, proto měli přesnější kalendáře Číňané a Egypťané než například Peršané. Stejně jako dny začínaly v jednotlivých civilizacích různě, tak i pro nový rok měla každá země jinou dataci. Začátek nového roku se odvozoval od významného ročního období pro danou civilizaci. Nejčastěji to byl příchod jara a jeho nové možnosti v zemědělství. Země, kde měli jako hlavní obživu rybolov, počítali začátek roku podle tahu ryb a nápodobně.<sup>23</sup> Například egyptský nový rok začínal každoročními záplavami Nilu, jejichž příchod se kryl s východem nejjasnější hvězdy Sýrie. Právě tyto záplavy ovlivňovaly prosperitu tamějšího zemědělství.<sup>24</sup>

## 2.2. Kalendář

Slovo kalendář má spojitost s latinským slovem *calendarium*, které znamená dlužní kniha, *calendea* pak byl první den v měsíci, kdy Římané museli zaplatit jisté procento ze svých dluhů.<sup>25</sup>

Kalendář můžeme také definovat jako souhrn pravidel, podle kterých se řídíme při počítání času. Počátek našeho kalendáře bychom mohli vystopovat až do starověkého Egypta r. 4241 před n. l. Tento kalendář platil více než čtyři tisíce let. Jeho hlavní jednotkou byl rok, který měl 360 dní. Už bylo zmíněno, že

---

<sup>22</sup> [Srov.] MICHAL, Stanislav. *Hodiny: (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1980, 251 s. Polytechnická knihnice. Věda a technika populárně, sv. 116. str. 9

<sup>23</sup> [Srov.] Tamtéž: str. 13-14.

<sup>24</sup> [Srov.] DEMJANČUK, Nikolaj. *Věda v antice a středověku: [sborník příspěvků Evropská kulturní studia 2005/2006]*. 1. vyd. V Plzni: Západočeská univerzita, [2006], 197 s., str. 15.

<sup>25</sup> [Srov.] MICHAL, Stanislav. *Hodiny: (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1980, 251 s. Polytechnická knihnice. Věda a technika populárně, sv. 116. str. 10.

Egyptané začínali rok se záplavami a podle nich ho také dělili do tří období: záplavu, rozpuk a žně. Jednotlivá období trvala čtyři měsíce, každý měsíc měl tři týdny po 10 dnech. Na konci každého roku připojovali tak zvaný „Malý rok“, neboli pět dní navíc a od roku 239 př. n. l. každý čtvrtý rok přidávali ještě jeden den.

Z Egypta převzal tento typ kalendáře Julius Caesar a odtud také pochází nám již známý juliánský kalendář. Letopočet byl počítán od založení Říma, a to v roce 753 před n. l. Juliánský rok průměrně vycházel na 365,25 dní v roce, oproti 365,2422. Mezi těmito kalendáři se objevila odchylka jednoho dne za 129 let, a tedy po 1300 letech byla odchylka až deset dnů. Roku 325 se začátek jara počítal na 21. března, v 16. století tento den vycházel na 11. března. Tuto odchylku opravil papež Gregor XIII., který roku 1582 posunul začátek jara opět na 21. března, poopravil jinak fungující juliánský kalendář.<sup>26</sup> Jak tuto odchylku opravil, vysvětluje sám papež Gregor XII.:

*„Dále, aby se jarní rovnodennost neodchýlila od 21. března, ustanovujeme každý čtvrtý rok přestupným (jak je zvykem), s výjimkou celých staletí, které až dosud přestupné byly. Přejeme si, aby rok 1600 ještě přestupným zůstal, ale další následující celá staletí už přestupné roky mít nebudou, jen každé celé čtvrté století. První tři celá staletí tedy přestupná nebudou a teprve čtvrté století přestupné bude, takže roky 1700, 1800 a 1900 přestupné nebudou. Avšak rok 2000, tak jak jest zvykem, bude mít vložen přestupný den, únor bude tedy mít 29 dní a totéž pravidlo vkládání celého přestupného století bude platit pravidelně každé čtvrté století.“<sup>27</sup>*

Díky této reformě vychází průměrný rok na 365, 242 5dne, a chyba se projeví asi po 3300 letech, kdy se rok prodlouží o jeden den. Takto upravený kalendář byl nazván kalendářem gregoriánským (po svém reformátorovi papeži Gregorovi XIII.).<sup>28</sup>

Gregoriánský kalendář se rychle šířil především v zemích s katolickým vyznáním, na protestantských územích se tak rychle nešířil.

Ve 20. století se pokusili o zavedení novojuliánského kalendáře, u něhož by jednodenní chyba vycházela za 43 500 let. Kvůli neshodám především v církvi se neujal. Gregoriánský kalendář se i dnes setkává s mnoha odpůrci, kteří se

<sup>26</sup>[Srov.] BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s. str. 20.

<sup>27</sup> Gregor XIII., bula *Inter Gravissimas*

<sup>28</sup> [Srov.] BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s. str. 20.

snaží o jeho reformu. Největší negativa gregoriánského roku jsou v různých délkách měsíců, čtvrtletí a pololetí, kde se liší počet pracovních dnů. Toto je problém především ve výrobních oblastech – v jejich rozplánování práce na určité období. Mnoho reformátorů, ale i mezinárodních organizací přišlo s různými návrhy, vždy však zůstal jeden doplňkový den.

Výše zmíněné typy kalendářů řadíme do tak zvaných slunečních (solárních) kalendářů, které se vyznačují tím, že měří čas podle polohy Slunce, tj. za jak dlouho se objeví Slunce ve stejném bodě na obloze.<sup>29</sup>

Dalšími typy kromě slunečního kalendáře jsou kalendáře měsíční a lunisolární.

Měsíční kalendář pochází původně z Babylonu. Již před pěti tisíci lety jej používali Sumerové a od nich je převzaly ostatní národy na území Mezopotámie. Dnes se používá především v zemích islámského náboženství. Židé, Řekové a Číňané přešli k lunisolárním soustavám. Měsíční kalendář je založen na střídání měsíčních fází a má osmiletý nebo třicetiletý cyklus. Babyloňané (polovina 3. tisíciletí před n. l.) pozorným sledováním vypočítali dobu trvání mezi novy Měsíce, také zvaný synodický měsíc stanovili na 29,5 dní. Měsíční soustava tak měla střídavě 29 a 30 dnů. Ačkoli chtěli použít astronomický nov za počátek nového měsíce, nevycházelo jim to z hlediska nestejně dráhy Měsíce kolem Země. Proto spočítali střední délku výše zmíněného synodického měsíce ze dvou časově nejvíce od sebe vzdálených zatmění Slunce. Celý rok pak má 354 dnů a přestupný rok 355 dnů. Složitými výpočty zjistili, že přestupné roky musí vycházet do násobků 8 a 30. Turecký kalendář má tak osmiletý cyklus o 2835 dnech s třemi přestupnými dny, arabský zase třicetiletý s 10 631 dny a 11 přestupnými roky.

Složitějším typem než měsíční kalendář byl kalendář lunisolární, jehož počátek měření se odvíjí od měsíčního novu a přitom délka měsíců odpovídala délce tropického roku. Astronomové tedy museli co nejpřesněji vypočítat měsíční fáze tak, aby odpovídaly dráze Slunce během roku. Genezi těchto kalendářů bychom mohli opět najít v Babyloně, Římě, Řecku a Číně, kde ho znali již před 4000 lety. Dnes ho najdeme především v Izraeli, kde je státním kalendářem, jinde se podle nich určují například data velikonočních svátků.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> [Srov.] MICHAL, Stanislav. *Hodiny: (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1980, 251 s. Polytechnická knihnice. Věda a technika populárně, sv. 116., str. 16.

<sup>30</sup>[Srov.] tamtéž: str. 18.

### 3. Způsoby měření času

#### 3.1. Sluneční hodiny

Už víme, že se čas odměřoval podle rotace Země, střídání dne a noci, podle výšky Slunce na obloze. Později si lidé všimli, že s výškou Slunce se mění stín, jeho délka a směr. První měření prováděli na stínu, které vrhalo jejich tělo, později začali měřit stíny od uměle vztyčené tyče či sloupu, který byl nazván *gnómon*.

Gnómon byl většinou postaven na veřejném prostranství a mohl dosahovat až 20 metrů (viz Příloha I., obr. 1.). Stáří gnómonu není přesně známo, u Číňanů se uvádí 2400 až 2000 let před n. l. Při stavbě chrámů a pyramid v Egyptě vztyčovali poledníky díky gnómonům, příkladem je chrám Slunce v Abusiru, který pochází z roku 2700 před n. l. Nevýhodou těchto vztyčených sloupů byl nepravidelný pohyb Slunce na obloze, nebo jeho nepřítomnost ve špatném počasí. Další nevýhodou byla nemožnost jeho přenášení. Proto byly gnómony stavěny na veřejných prostranstvích, které byly kříženy cestovním ruchem. Vztyčené gnómony byly stavěny podle světových stran. Na jejich vrcholu byla plochá deska sklopená tak, aby na ni v pravé poledne padaly sluneční paprsky kolmo. Uprostřed této destičky byl vyvrtán otvor pro průnik těchto paprsků, díky čemuž se lépe čas odměřoval. V Indii používali na cesty osmihrannou cestovní hůl s provrtnými otvory na tenkou tyčinku. Každá hrana se používala v jiném ročním období. Tyčinka zastrčená do příslušného otvoru vrhala na hůl stín a tak ukazovala čas. (viz Příloha I., obr. 2.)

V této době nejvíce prosperující Babylon přišel s novým typem gnómonu, kdy od svislého přešli k šikmo postavenému. Takto stavěným systémům již říkáme „sluneční hodiny“ a jejich nauce gnómika.<sup>31</sup>

Sluneční hodiny mají kromě gnómonu, který směřuje k světovému pólu (neboli také Polárce), půlkruhový číselník ke gnómonu kolmý. Hodiny byly přesné na 1 až 2 minuty. Roku 550 před n. l. se první sluneční hodiny postavily i v Řecku, zabývali se jimi nejlepší matematici a astronomové. Později se hodiny začaly zdokonalovat a rozšiřovat. Například v 18. století byly ve Francii téměř na každém domě. Populárními se staly i přenosné sluneční hodiny, které měly

---

<sup>31</sup> [Srov.] BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s. str. 21-25.



různé tvary jako prsteny, kalichy. Jedny se našly dokonce v podobě šunky. Hodiny na stěně byly obrácené k jihu a tyč, nazývána též stylus, se upevňovala v úhlu zeměpisné šířky daného místa.<sup>32</sup>(viz Příloha I., obr. 3)

Slunečních hodin máme opravdu veliké množství. Nejjednodušší sluneční hodiny byly rovníkové, které měly číselník rovnoběžný s rovinou zemského rovníku, a k němu kolmým ukazatelem též zvaným polos.

Sloupkové hodiny měly na svém povrchu vyznačené kalendářní dny, dráhu Slunce a jeho výšku v různých denních hodinách. Ukazatel těchto hodin se dal posouvat podle naznačené denní křivky tak, aby jeho stín ukazoval svisle dolů po sloupku hodin, které se musely postavit proti Slunci. Z těchto hodin se vyvíjely další typy časoměřičů.

Na venkově jako menší stolní hodiny sloužily především hodiny horizontální, které byly umístěny na zemi nebo sloupcích.

Významnými cestovními hodinami se staly prstencové sluneční hodiny, jejichž mechanismus byl založen na několik centimetrů velkém kroužku s dalším vnitřním kroužkem a otvorem pro sluneční paprsky. Na větším kroužku byly vyryty z vnější strany písmena názvů měsíců a na vnitřní straně hodinová stupnice. Menší kroužek se posouvá podle příslušného měsíce a celé hodiny se držely tak, aby paprsky procházely otvorem. (viz Příloha I., obr. 4)

Oblíbenější verzí cestovních hodin byly hodiny diptychové. První se objevily v polovině 15. století. Skládaly se z několika plochých destiček, jež byly spojené závěsy, součástí byl i kompas. Nejčastější verze měly čtyřboký nebo oválný tvar, občas měly tvar i hudebního nástroje a byly vyráběny z nejrůznějších materiálů. Později se tyto typy hodin začaly vyrábět i v pouzdrech a byly k nim připojovány lunární hodiny, které uváděly polohu a změny Měsíce. (viz Příloha I., obr 5)

Polyedrické sluneční hodiny jsou univerzální. Hlavní těleso má zpravidla více ploch, každá z nich je využita pro jiný druh hodin jako například polední, polární, severní, rovníkové, ale především horizontální hodiny.(viz Příloha I., obr. 6)

Dalšími druhy slunečních hodin jsou hodiny analemmatické, refrakční, okenní, zrcadlové nebo selské.<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup>[Srov.] BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s. str., 24.

Sluneční hodiny byly populární především kvůli jejich spolehlivosti, přesnosti, ale především jednoduchosti. Sluneční hodiny mají dodnes veliký význam, můžeme je najít na mnohých hvězdárnách, kde se podle nich stále řídí. Vynález přesnějších mechanických hodin a kyvadlového oscilátoru neubrало slunečním hodinám na slávě.<sup>34</sup>

### 3.2. Vodní hodiny

Nazývají se též *klepsydra* a jsou založené na rychlosti průtoku vody. Vodní hodiny na rozdíl od slunečních nejsou závislé na rotaci Země, tedy i střídání dne a noci, a jejich jednotky času jsou tak stejně dlouhé. Začíná se používat jednotka hodiny, která je stejně dlouhá pro všechny roční období, v platnost se zavádí až ve 14. století. Vodních hodin se opět najde vícero druhů, můžeme je rozdělit například podle toku vody na výtokové a přítokové.

Nejstarší dochované výtokové hodiny pochází z dob egyptského faraona Amenhotepa III. kolem 14. – 13. století před n. l. Tato nádoba byla na svém vnějším povrchu zdobena různými symboly a pojala až 28 litrů vody. Tyto starověké hodiny mají tvar komolého kužele, sklon stěn 3:1 kvůli rovnoměrnému vytékání. Výtokový otvor byl na dně nádoby, po vnitřních stěnách bylo dvanáct sloupců představující jednotlivé měsíce. Tyto sloupce byly rozděleny na dvanáct stejných dílků symbolizujících jednotku času coby hodinu, i když dílky ostatních sloupců se neshodovaly podle délky noci různých měsíců. (viz Příloha I., obr. 7,8) U válcových hodin byl výtok vody nerovnoměrný z tlakových důvodů. Tyto hodiny měly tedy značky nesouměrně daleko od sebe. Aby hodiny odtékaly souměrně, musely by být tvaru rotačního paraboloidu, jeho stěny by měly sklon v poměru 9:2. Pro nepřesnost výtokových hodin byly využívány především k měření delších časových úseků. (viz Příloha I., obr. 9)

Hodiny přítokové jsou komplikovanější, proto se nedají přenášet. Mechanizmů těchto hodin bylo vytvořeno obrovské množství. Jejich princip byl založen na nádobě, která obsahovala stále stejné množství vody kvůli

---

<sup>33</sup> [Srov.] MICHAL, Stanislav. *Hodiny: (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1980, 251 s. Polytechnická knihnice. Věda a technika populárně, sv. 116., str.27-36.

<sup>34</sup> [Srov.] tamtéž: str. 37.

stejnoměrnému odtoku. Z této nádoby odtékala voda do válce pod ní, stupnice na válci byla pravidelná.

Nejstarší hodiny s budíkem byly nejspíše vytvořeny Platónem kolem roku 350 před n. l. Stejný princip hodin se používal i na bicích vodních hodinách s číselníkem. Tento typ hodin si můžeme představit, pokud bychom položili plovák na hladinu vody v nádobě a plovák přivázali na lanko, jehož konec by byl namotaný na rumpál. Rumpál je opatřený číselníkem a otáčí se při klesání vody. Když plovák klesá společně s vodní hladinou, tahá za lanko namotané na rumpál. (viz Příloha I., obr. 10)

Ve starověké Alexandrii žil známý tvůrce vodních hodin Ktesibia, který údajně používal ozubená kola. Vodní hodiny byly zhotovovány ve větších rozměrech, a tak byly z provozního hlediska nevhodné. Byly však hojně využívány díky své přesnosti.

Hvězdné vodní hodiny se řídily podle stálic, které v určitou hodinu procházely poledníkem. Ve hvězdném čase stálice kulminují vždy o 4 minuty dříve než předešlý den.

Dalšími verzemi vodních hodin mohou být bubnové, překlopné, embriacové a další.<sup>35</sup>

### 3.3. Knotové doutňákové hodiny

Svíčka jako hodiny se ujala ve 13. století. Takové hodiny se používaly především v noci, kdy současně osvětlovaly příbytky. Svíce byly tenké a mohly mít až jeden metr, přes noc tak vyhořely až tři, v zimě i více. Ke svícím byla přidělaná časová stupnice (viz Příloha I., obr. 11). Někdy se i přímo do svíce zapíchávaly kovové kuličky nebo hřeby, které při tavení svíce odpadávaly – při dopadu na podložky zacinkaly, vznikaly tak akustické signály.

Na stejném principu fungovaly i hodiny olejové. Hořící kahan vedl do skleněné baňky s olejem, na této nádobě byla časová stupnice, kterou označovala hladina spotřebovaného oleje. (viz Příloha I., obr. 12) Velikost baňky a tloušťka knotu se odvíjela od doby, kterou potřebovaly lampy, aby vydržely hořet celou noc, většinou mezi šestou hodinou večerní a osmou hodinou ráni. Nesouměrné hoření kahanu však způsoboval i tlak oleje v baňce, a proto se

---

<sup>35</sup> [Srov.] BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s. str., 27-29.

stávalo, že v brzkých hodinách dohořivala lampa pomaleji. Problém se pokoušeli vyřešit tak, že olejové baňce dali tvar obrácené hrušky.

Nejvíce se s těmito olejovými hodinami setkáváme v Číně, kde se staly populární i tak zvané doutnákové hodiny. Jejich principem bylo zapálení doutnákové tyčinky (kovová tyčinka pokrytá vrstvou dehtu a dřevěných pilin). Tato tyčinka se zapálila na jednom konci a postupně shořela celá. Buď měla vedle sebe časovou stupnici, od které rovnou čas odpočítávali, nebo přes tyčinku mohlo vést lanko s kovovými kuličkami, které přehořelo, kuličky dopadly na kovový táč, a vydaly tak zvuk označující určitou hodinu. (viz Příloha I., obr. 13.)

Ani jedny z těchto hodin však nebyly dostatečně přesné a používaly se především v noci. Přes den se lidé řídili přesnějšími a spolehlivějšími slunečními či vodními hodinami.<sup>36</sup>

### 3.4. Pískové, přesýpací hodiny

Jejich historie sahá až do Babylonu, starověkého Řecka a Arábie. Měřil se jimi čas řečníkům, ve středověku rytířské turnaje, v minulém století se odměřovaly telefonní hovory na poštách či se podle nich vařilo.

Jedná se o dvě skleněné nádoby spojené úzkým hrdlem. Na počátku měření je v jedné nádobě písek, který je velice jemný a dobře vybroušený. Nádoba s pískem se musí postavit svisle nad druhou nádobu a písek se úzkým hrdlem přesypává. (viz Příloha I., obr. 14.) Jsou určeny pro měření jen krátkých časových intervalů. Délka časového úseku se odvíjí od velikosti baněk a šíře hrdla.<sup>37</sup>

### 3.5. Mechanické hodiny

Veškeré tyto typy hodin předcházely nám známým a dnes stále používaným mechanickým hodinám. Zde započíná vývoj chronometrie, která se prohloubila s příchodem kolečkových hodin. S jistotou se nedá říci, kdo byl

---

<sup>36</sup> [Srov.] MICHAL, Stanislav. *Hodiny: (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1980, 251 s. Polytechnická knižnice. Věda a technika populárně, sv. 116., str. 51-54.

<sup>37</sup> [Srov.] BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s. str., 31.

prvním vynálezcem mechanických hodin. Jedním z možných tvůrců by mohl být v 10. století papež Sylvestr II., není to však nijak podloženo. Ve 13. století se objevují přesnější zprávy o mechanických hodinách. Nejstarším dokladem i s nákresem je patrně zpráva astronomických hodin, které dokončil v roce 1364 profesor astronomie a lékařství Giovanni de Dondi v Padově. K nám mechanické hodiny dorazily nejspíše v době lucemburské, první zmínky o hodinářích a orlojích nalezneme za vlády Karla IV. kolem roku 1376.<sup>38</sup>

Mechanické hodiny byly oproti vodním či slunečným nepřesné, během jednoho dne mohla nastat odchylka až o jednu hodinu. Ozubená kolečka té doby byla vyráběna z kovu a nepřesnost tehdejších nástrojů vedla pouze k hrubému opracování. Pohonom mechanických hodin bylo těžké závaží. Vývoj těchto hodin trval staletí. Josef Bureš v učebnici *Hodinové stroje pro odborná učiliště* rozděluje tuto evoluci do tří etap:

- 1) Období, které neznalo přesnost
- 2) Období přesnějších strojů
- 3) Období vědeckého hodinářství

Při chodu jednoduchých kolečkových hodin, kde bylo hnací silou závaží, bylo potřeba dalšího zařízení, aby se ozubená kolečka volně neotáčela. Tomuto zařízení se říká krok. Tento krok pustí vždy jen jeden zub soukolí. Abychom měli tyto kroky pravidelné, potřebujeme regulátor.

Přesnost mechanických hodin ovlivnil i Galileo Galilei (15. února 1564 - 8. ledna 1642), který přišel s nápadem kyvadlových hodin. Kyvadlo mělo nahradit předešlý tak zvaný „lihýř“, jehož funkcí byla regulace daných kroků. Galileo svoji myšlenku už nezrealizoval. Byla uskutečněna až v 50. letech 17. století Christíanem Hugensovem. Tento významný fyzik se zasloužil i o zavedení ocelové pružiny do hodinářství.<sup>39</sup>

Hlavními částmi mechanických hodin tedy jsou:

- 1) Regulátor chodu, oscilátor – udává přesnost a pravidelnost stroje
- 2) Krok – zabraňuje volnému otáčení soukolí
- 3) Hlavní soukolí – rozvádí hnací síly
- 4) Ručkové soukolí – z hlavního soukolí přenáší pohyb na ručky, které ukazují čas na ciferníku

---

<sup>38</sup>[Srov.] MICHAL, Stanislav. *Hodiny: (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1980, 251 s. Polytechnická knižnice. Věda a technika populárně, sv. 116., str. 57-58.

<sup>39</sup>[Srov.] BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s., str. 35-36.

5)Hnací ústrojí – udržuje stroj v pohybu, dodává energii buď mechanicky, nebo ručně. Třemi základními zdroji jsou závaží, pružiny a síly elektromagnetické.<sup>40</sup>

Mechanických hodin je nepřeberné množství, liší se podle zdrojů, způsobů umístění. Jednotlivé díly a součástky mají nekonečné množství tvarů a velikostí, například ozubená kolečka mohou být tvořena koly s čelním, korunním, kuželovým, šroubovým či vnitřním ozubením. Dále u nich rozpoznáváme křivky jednotlivých ozubení, správnou vzdálenost záběru a podle toho i klenutí zubů. Rozbor jednotlivých součástí přístroje by proto zabral mnoho času.<sup>41</sup>

### 3.6. Elektrické a elektronické hodiny

Tento druh hodin přišel až s vývojem elektřiny a navazoval na tradici mechanických hodin. Zprvu se používala elektřina pouze k natahování hnacího ústrojí mechanických hodin.

Patent na vynález elektrických hodin získal Alexandr Bain (červen 1818 – září 1903), jehož první elektrické hodiny byly sice ještě z části mechanické, ale už elektricky sčítaly počet impulzů, které udávalo kyvadlo a jejichž počet ukazovaly na číselníku. První zcela elektrické hodiny vznikly v Bainově dílně mezi lety 1845 až 1847. Již tehdy u nich bylo samotné kyvadlo poháněno elektrickým impulzem. Dalšími, kteří se inspirovali Bainem jeho elektrickými hodinami, byli například Francouz Boule pod značkou *ATO*, anglická firma *Standard Time Company* v Londýně a v Edinburhu společnost *Ritchie*. Počátky elektrických hodin měly různé výsledky, čas se měnil podle kvality elektrického obvodu daných hodin. Těmito nedostatky se ve čtyřicátých letech 19. století zabýval švýcarský hodinář Mathaus Hipp (1813 - 1893), jehož hodiny byly velice spolehlivé. Vrcholem v přesnosti se však staly hodiny W. H. Shorttaa jeho volné kyvadlo závislé na elektromagnetických impulzech.<sup>42</sup>

---

<sup>40</sup>BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s., str. 46-47.

<sup>41</sup>[Srov.] tamtéž: str. 71-79.

<sup>42</sup> [Srov.] MICHAL, Stanislav. *Hodiny: (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1980, 251 s. Polytechnická knihovna. Věda a technika populárně, sv. 116., str. 133-137.

### 3.7. Atomové hodiny

Původ atomových hodin, jejichž funkčnost závisela na atomu křemíku, přesněji na jeho kmitu, můžeme najít už v roce 1929. Prvním, kdo tyto křemenné hodiny sestrojil, byl W. A. Morrison. Dalším vývojem atomových hodin se zabýval Williard Frank Libby. V roce 1955 britští vědci L. Essen a J. Parry přišli s modelem cesiových atomových hodin, jejichž odchylka je 1 sekunda za 300 let. O čtrnáct let později Námořní výzkumná laboratoř v USA vyrábí čpavkové atomové hodiny s odchylkou 1 sekundy za 1,7 milionu let.<sup>43</sup>

V dnešní době se řídíme hodinami s atomy hliníku, které sestrojili vědci roku 2010. Jedná se o nejpřesnější hodiny současnosti, odchylka pouze jedné sekundy za 3,7 miliardy let. Vývoj atomových hliníkových hodin stoupá a do budoucna budou mít až stonásobné zpřesnění oproti atomovým hodinám cesiovým.

Oficiálním standardem měření času však zůstávají právě atomové hodiny cesiové, a to i přes to, že nejsou tak přesné. Je to proto, že základní časovou jednotku – sekundu – definujeme podle rezonanční frekvence atomu Cesia.

### 3.8. Hlavní typy hodin

Rozdělení hodin nezáleží pouze na jejich zdroji a mechanismu, můžeme je dělit také podle toho, kam a jakým způsobem je umísťujeme.

#### 3.8.1. Věžní hodiny

Nejčastěji se jedná o stroje větších rozměrů – původně mechanické, dnes se zaměňují za elektrické. Umístění těchto hodin bývá na veřejném prostranství tak, aby na sebe co nejvíce upozorňovaly.<sup>44</sup> Tento typ hodin se stavěl především v době, kdy se mechanické hodiny začínaly vyrábět a ne každý na ně měl. Proto byly stavěny na veřejných prostranstvích tak, aby na ně každý viděl.

---

<sup>43</sup>[Srov.] MICHAL, Stanislav. *Hodiny: (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1980, 251 s. Polytechnická knižnice. Věda a technika populárně, sv. 116., str. 162-165.

<sup>44</sup>[Srov.] BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s., str. 47.

Jelikož se jedná o mechanické hodiny, jejich vývoj postupuje společně s řemeslnou, kovářskou zručností. Stroje byly stavěny z železných konstrukcí a součástek, proto byla jejich stavba ve středověku složitější.<sup>45</sup>

### 3.8.2. Orloje

Ačkoli se orloje řadí do typu věžních hodin, liší se od nich svými specifickými složitými mechanismy. Jedná se o tak zvaný *gesamtkunstwerk* něhož jde o sloučení vícera uměleckých řemesel jako malířství, sochařství, kovářství, ale nalezneme zde i práce zámečnicků, konstruktérů a astronomů. Mezi nejstarší orloje patří například orloj v Salisbury, Štrasburku, Dijonu, Ulmu a další.<sup>46</sup> U nás najdeme orloje v Olomouci a v Praze.

Olomoucký orloj je starší, byl postaven v letech 1420 – 1422 hodinářským mistrem Antonínem Pohlem a jeho tovaryši. Tyto původní hodiny byly ozvláštněny pouze zvonkohrou a měsíční dráhou, na které se pohyboval měsíc od úplňku k novu. V sedmdesátých letech 16. století byly hodiny opraveny Hanušem Pohlem, vnukem Antonína Pohla. Hanuš obohatil orloj o mechanické figurky a své malířské dovednosti. Stroj byl později ještě mnohokrát poškozen a rozebrán, až po druhé světové válce, roku 1945, byl sestaven a uveden opět do chodu.

Orloj v Praze zdobí staroměstskou radnici, jejíž věž původně nesla jenom obyčejné čtyřadvacetihodinové bicí hodiny.<sup>47</sup> První písemná zmínka je z roku 1410 spolu se jménem Mikuláše z Kadaně, jenž se považuje za jeho tvůrce. Donedávna byla stavba staroměstského orloje připisována hodináři Hanuši, ten však pouze orloj opravil a přidal další náměty jako kalendárium. Pohyblivé figurky se přidaly roku 1552 – 1560. Pozdější léta se stroj zanedbával a až po požáru, roku 1864, byla většina dílů včetně figurek nahrazena novými. Přibylo také kalendárium, které vytvořil Josef Mánes. Kalendárium Mánes vytvořil podle starého vzoru, též mělo dvanáct kruhových maleb představujících jednotlivé

---

<sup>45</sup>[Srov.] MICHAL, Stanislav. *Hodiny: (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1980, 251 s. Polytechnická knižnice. Věda a technika populárně, sv. 116., str. 168.

<sup>46</sup>[Srov.] SOKOL, Jan. *Čas a rytmus*. 1. vyd. Praha: Oikoymenth, 1996, 291 s. str. 96.

<sup>47</sup>[Srov.] BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s., str. 38-40.



měsíce. V každém z dvanácti cyklů je znázorněna práce obyčejných lidí podle daného období.<sup>48</sup>(viz Příloha I., obr. 15.)

### 3.8.3. Nástěnné hodiny

Patří mezi první typy mechanických hodin, jejichž vznik se řadí už do gotiky, tedy do 14 – 16 století. První se vyráběly s kovovou schránkou, později kov nahrazovalo dřevo a porcelán. Populárními se staly především v 19. století, kdy se sjednotil jejich název na pendlovky.<sup>49</sup> Jak název napovídá, jsou určeny k věšení na zdi. (viz Příloha I., obr. 16.)

### 3.8.4. Stojací hodiny

První stojací hodiny se objevily roku 1660 v Anglii. Za vznikem tohoto typu hodin mohlo stát vynalezení dlouhého kyvadla pro chod mechanismu hodin a tehdejší prosazování výroby vysokých skříní. Stojací hodiny se skládaly ze tří částí – lucerny, těla a podstavce. Lucerna je na vrcholu hodin a ukrývá mechanismus samotných hodin, tělo hodin ukrývalo kyvadlo.<sup>50</sup> Raný typ těchto hodin byl velice antikvizující, častým zdobným prvkem byly například sloupky a napodobeniny jakýchsi tympanonů.(viz Příloha I., obr. 17.)

### 3.8.5. Hodiny konzolové, krbové a policové.

Název konzolových hodin vznikl z původní myšlenky usazování hodin na nosný prvek ve zdech – na tak zvané konzoly. Většina typů těchto hodin se však usazovala na nábytek nebo krby, proto nesly další názvy jako krbové a policové hodiny.<sup>51</sup>(viz Příloha I., obr. 18.)

---

<sup>48</sup>[Srov.] Orloj. *Pražský orloj* [online]. 2010 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: [http://www.orloj.eu/cs/orloj\\_manes\\_kalendar.htm](http://www.orloj.eu/cs/orloj_manes_kalendar.htm)

<sup>49</sup>[Srov.] HALBERTSMA, Hidde. *Encyklopedie starožitností*. Praha: Rebo Productions, c2000, 345 s., str. 144-145.

<sup>50</sup>[Srov.] HUNTER, John. *Hodiny*. Praha: Columbus, 1993, 159 s.

<sup>51</sup>[Srov.] HALBERTSMA, Hidde. *Encyklopedie starožitností*. Praha: Rebo Productions, c2000, 345 s., str. 146.

### 3.8.6. Stolní hodiny

Často se pletou s hodinami konzolovými, ale oproti hodinám konzolovým jsou menší dokonce i do hloubky. Můžeme tedy předpokládat, že byly konzolovými hodinami inspirovány a podle nich i vyrobeny.(viz Příloha I., obr. 19.) První zmínky o stojacích hodinách nacházíme z let 1750 – 1760 ve Francii.<sup>52</sup> Podobně jako předchůdci těchto hodin se stavěly především na nábytek a křbové římsy.

### 3.8.7. Přenosné a cestovní hodiny

Jako první hodiny tohoto druhu byly hodiny tak zvané kočárové, vynalezené v 16. století. Vynalezeny byly pro potřebu povědomí o čase během cest. Hodiny vydržely být natažené až osm dní a jejich velikostní průměr byl 7-14 cm. Vynález tohoto druhu chronometru ovlivnil především lodní dopravu. Časoměřič, který by krom času ukazoval současně i zeměpisnou délku, bylo obtížné vymyslet. Tímto problémem se zabývala především Anglie, která patřila mezi námořní velmoc. Hlavním znakem těchto hodin bylo malé držadlo pro snadné přenášení na horní části schránky.<sup>53</sup>(viz Příloha I., obr 20.)

### 3.8.8. Hodinky

Pro hodinky a jejich měřítka byl významný vynález hnacího pera místo kyvadla či závaží, které by se do hodinek nevešlo. Původně byly vázané na šňůrky, které se nosily kolem krku. Schránky těchto hodinek byly luxusně zdobené, neboť kromě měření času měly i účel dekorativní. Zdobily se tepáním a později i barevnými emaily.(viz Příloha I., obr 21.) Významným hodinářem malých hodinek byl Abraham-Louis Breguet, jenž vytvořil mechanismus nazývaný *Tour billon*. Jeho účelem bylo zpřesnění hodinek.<sup>54</sup>

---

<sup>52</sup>[Srov.] HALBERTSMA, Hidde. *Encyklopedie starožitností*. Praha: Rebo Productions, c2000, 345 s., str. 147.

<sup>53</sup>[Srov.] tamtéž: str. 152-153.

<sup>54</sup>[Srov.] tamtéž: str. 153-154.

### 3.8.9. Náramkové hodinky

Hlavní roli při tvorbě těchto typů měřičů hrála nejspíše praktičnost. První hodinky se začaly vyrábět v 60. letech 19. století převážně pro ženy. Pro muže sehrály významnou roli až ve válkách. Tímto odvětvím hodinářství se proslavilo především Švýcarsko, na rozdíl od předchozích hodinářských velmocí Anglie a Francie.<sup>55</sup>

## 4. Design

Dnes je každému slovo design známé, ale pro většinu lidí je to pojem, kterému moc nerozumí. Samostatné slovo design pochází z Italského slova *disegno*, jenž překládáme jako výkres. Už v renesanci tím mysleli náskres díla, původní nápad. Slovo design bylo použito v 16. století v Anglii, jednalo se o návrh, podle kterého pak zhotovovali plánovaný produkt. Dnes obecně používáme toto slovo pro tvorbu průmyslového výrobku. O průmyslovém designu můžeme říci, že ve smyslu takového vznikl během velké průmyslové revoluce v polovině 19. století v Anglii, postupně se z Velké Británie rozšířil do celého světa.<sup>56</sup>

Často se v designu setkáváme se stejnou problematikou, jakou řešili i v historii. V současnosti je vydáváno obrovské množství literatury o designu, některé knihy obsahují spíše jen obrázky a jednoduchými popisky, některé jsou serióznější a vyváženější co se týče počtu ukázek a množství textu.<sup>57</sup> Většina literatury je spíše o jednotlivých designérech a jejich produktech, nežli o samostatném designu, jenž bývá uváděn v názvu.<sup>58</sup>

Dnes dějiny designu řadíme do dějin všeobecných. Nikdo se zatím neshodl na pravém významu tohoto pojmu, proto také každá literatura uvádí něco jiného. Design využívá několika oborů, především však technických, uměleckých a vědních. Proto se produkt designu dá hodnotit z více pohledů, což vede k různým názorům. Během let se objevily spousty historiků tohoto oboru,

---

<sup>55</sup>[Srov.]HALBERTSMA, Hidde. *Encyklopedie starožitností*. Praha: Rebo Productions, c2000, 345 s., str. 156.

<sup>56</sup>[Srov.]HAUFFE, Thomas. *Design*. London: Laurence King, 1998., str. 10.

<sup>57</sup>[Srov.]KOLESÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009, 172 s. T, sv. 2., str.11-14.

<sup>58</sup>[Srov.]Martina Pachmanová (ed.)*Design: aktualita, nebo věčnost?: antologie textů k teorii a dějinám designu*. Vyd. 1. Editor. V Praze: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2005, 189 s., str. 79.

kteří se zaměřují na různé disciplíny a s nimi design spojují. V roce 1990 bylo vydáno dílo *History of Industrial Design* kolektivem vedeným Enricem Csateinuovem, který můžeme považovat za zatím nejcelistvější obraz historie designu. Rozebírá různé oblasti z jeho dějin, snaží se postihnout všechny stránky. Stále však v designu zůstává mnoho metodických problémů.<sup>59</sup>

#### 4.1. Historie designu

Ačkoli samotný design vznikl v době průmyslové revoluce, podobnou problematiku jako řeší dnešní design, najdeme i v dávné minulosti. Vedou se dokonce diskuse, že za designéry můžeme považovat tvůrce prvních primitivních nástrojů. Samotná tvorba těchto primitivních nástrojů, jejichž funkce byla hlavně užitková, vyžadovala určité intelektové schopnosti, prvotní myšlenku, předobraz tvůrčího procesu a jeho následného produktu. Nepromyšlenost a nepraktičnost najdeme například u pěstních klínů podélnějšího tvaru. Zřejmě byly řešeny podle estetického cítění tak, aby jejich tvůrce poukázal na své schopnosti. Pravěký zpracovatel těchto pěstních klínů řešil právě stejné problémy jako dnešní designéři. Nástroj musel být funkční, a proto jej vyráběl podle anatomie lidské ruky, hledal k tomu i vhodný materiál a k němu pak techniky pro co nejlepší opracování. Začala vznikat i sériová výroba při napodobování povedených typů nástrojů.<sup>60</sup>

Významnou dobou se stává období nástupu hierarchie ve společnosti. Pracovní nástroje neplnily jen funkci praktickou, u náčelníků a vůdců měla za účel dát všem najevo jejich postavení a moc. Od té doby různé artefakty poukazují na společenské postavení jedince, stejně tak se zdobí i užitkové předměty. Jedná se ovšem jen o hypotézy, nevíme přesně, zda měly ornamenty na keramických nádobách pouze estetický či zcela jiný význam. Ve starověku se společně s rozvojem větších staveb rozvíjí i nákresy a plány návrhářů pro následnou realizaci řemeslnými specialisty – návrhy napomáhaly jejich společné domluvě.<sup>61</sup>

---

<sup>59</sup>[Srov.] KOLEŠÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009, 172 s. T, sv. 2., str.11-14.

<sup>60</sup>[Srov.] KOLEŠÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009, 172 s. T, sv. 2., str.19-20.

<sup>61</sup>[Srov.] tamtéž: str. 20.

Dobrym prikladem pro uzite umeni podobne dnešnímu najdeme i ve starověkém Řecku, Římě a Egyptě, později i ve středověku, kdy se objevuje dobový dekor navrhovaný specialisty, kteří však sami nevyrábí, ale předávají práci dalším řemeslníkům.<sup>62</sup>

## 4.2. Profese designéra

Dnešní designér je charakterizován podle široké škály aktivit, je ztělesněním spojení umění, vědy, techniky ale i další oblastí. Velké množství historiků užitého umění považuje už renesančního umělce Leonarda da Vinciho za prototyp současného designéra právě pro jeho mnohostrannost.<sup>63</sup>

Za designéra je tedy dnes považován spíše člověk, jenž v genesi svého návrhu řeší více technické problémy, nežli pouhé zdobení užitkových předmětů.

V současnosti jsou pro návrháře specializované obory na vysokých školách – zejména průmyslový nebo grafický design. Zde se zabírají právě mnohými obory uměleckými, technických, fyzikálními, materiálními, bezpečnostními apod.<sup>64</sup>

Startem této profese byla již zmíněná průmyslová revoluce, vynález parního stroje a osobnost Jamese Watta, který parní stroj zdokonalil. Už tento vynálezce by mohl být považován za designéra vzhledem k jeho technickým a promyšleným návrhům.<sup>65</sup>

Josiah Wedgwood je jeden z dalších, kdo je přiřazován k původcům designérské profese. Wedgwood byl anglický keramik, který jako první použil parní stroj pro výrobu keramiky a na její zdobení zaměstnával jiné britské umělce. Sám také mnoho vzorů a tvarů navrhl. Na příkladu jeho dílny můžeme vidět, že design je týmovou prací. Umělci navrhují, vedoucí schvaluje a zbytek zpracovává. Mechanizace výroby vede k produkci, kterou si už mohou dovolit i střední vrstvy a nejenom šlechta, jak to bylo do té doby.<sup>66</sup>

---

<sup>62</sup>[Srov.] KOLESÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009, 172 s. T, sv. 2str. 21.

<sup>63</sup>[Srov.] tamtéž., str.22

<sup>64</sup>[Srov.] HAUFFE, Thomas. *Design*. London: Laurence King, 1998., str. 13.

<sup>65</sup>[Srov.] KOLESÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009, 172 s. T, sv. 2., str.27

<sup>66</sup>[Srov.] HAUFFE, Thomas. *Design*. London: Laurence King, 1998., str. 20-21.

### 4.3. Vývoj designu

Strojová výroba užitkových předmětů byla zpočátku dosti strohá, proto se produkty často zdobily různými ornamenty, občas se to s ornamenty přehnal natolik, že užitková funkce zcela ustupuje do pozadí. Vznikají tak i první kýče, o jejichž reformu se pokouší druhá polovina 19. století.<sup>67</sup>

V polovině 19. století ve většině zemí dochází k zaměnění řemeslné ruční práce za strojní výrobu. Někteří požadují návrat ručních prací, což vede k vymezení zásad pro moderní užitkovou tvorbu.<sup>68</sup> Najdeme dokonce názory, že industrializace má za následek potlačení estetického citění lidí.

V 60. letech 19. století se objevují počátky uměleckoprůmyslového hnutí „Arts and Crafts Movement“. Za jednoho z původců se považuje britský profesor a kritik John Ruskin a jeho díla: *Seven Lamps of Architecture* (1849), nebo *Stones of Venice* (1851-1853). Ruskin poukazuje na ovládnutí světa stroji a sám se rád vrací ke gotice a její manufakturní tvorbě.<sup>69</sup> Ruskinovými následovníky byli například jeho žák William Morris, Charles Robert Ashbee, který zřídil školu uměleckých řemesel, nebo Christopher Dresser.<sup>70</sup>

V průběhu celého století se design vyvíjí společně s vývojem techniky. Na přelomu 19. a 20. století se vyrábí první automobily, zavádí se elektřina do domácností, což vede později k rozvoji elektrických spotřebičů. Veškerý design se podrobuje dobovým směrům a trendům od architektury, nábytku, přes nejobyčejnější domácí předměty. Přelom století udává například směr secese a kubismus.

Meziválečné a válečné období je ovlivňováno ekonomickými krizemi, politickými ideologiemi a inovacemi v materiálech. Významnými směry jsou především Bauhaus, Art deco a opět i historizující slohy.

V 50. letech se design řeší pouze okrajově vzhledem k poválečné situaci. 60. léta přichází s mladistvými názory a znovu se vrací k odkazu Bauhausu, který zavřeli nacisté. Kolem designu vyvstává celá řada názorů a diskusí o jeho smyslu a podobě. Největším centrem se stává Itálie.

---

<sup>67</sup>[Srov.] KOLESÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009, 172 s. T, sv. 2., str.29.

<sup>68</sup>[Srov.] KOLESÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009, 172 s. T, sv. 2., str.35.

<sup>69</sup>[Srov.] tamtéž: str. 36-37.

<sup>70</sup>[Srov.] tamtéž: str. 37-39.

Během 70. let se design začíná více věnovat vědě a potřebám společnosti. Designéři se přizpůsobují novému životnímu stylu i z pohledu psychologie, marketingu a dalších oborů.

K obrovskému vzrůstu designu dochází především v 80. letech. Veliký význam měl i vynález počítače a jeho prostoupení všemi obory. Ke konci století začíná být svět závislý na počítačích a jiné moderní technologie. Design dostával individuální podobu v umění. Sériové výroby byly omezovány na určitý počet kusů, o to častěji se ale obměňovaly. V 90. letech se do designu vrací především praktičnost produktu a sní spojený určitý minimalismus. Veliký zájem je proječován i o ekologičnost, zde se využívá termínu „zelený design“.

21. století je málo kdy omezováno ve své kreativitě, na rozdíl od předešlého století. Designéři neřeší jen užitkové předměty, ale do oblíbenosti se opět dostávají dekorace, u kterých jde o pouhý estetický záměr. Některé designéřské práce jsou natolik odvážné a expresivní, že by se mohly řadit spíše do umění. Velkému rozvoji designu napomáhá další pokrok v technice a rozvoj nástrojů, které naši předchůdci neměli, a díky kterým dosahujeme neuvěřitelných tvarů a technik. Význam v dnešní době má i schopnost rychlé komunikace a snadného cestování, jež může být velkou inspirací.<sup>71</sup>

Dříve byl design záležitostí šlechty a bohatých měšťanů, nynější doba ho dopravává všem vrstvám. Veškeré předměty, se kterými se setkáváme v obchodech, jsou různými způsoby designově řešeny, aby přitáhly pozornost a odlišily se od konkurence. Ne však všechny jsou zpracované kvalitně. Kvalitu designového zpracování může napovědět i jméno designéra na samotném produktu.<sup>72</sup>

V knize *Design: aktualita nebo věčnost?*, jejíž editorkou je Pachmanová Martina, můžeme nalézt 12 pravidel moderního designu. Patří sem například praktičnost produktu vhodná pro moderní život, spolupráce nejen s uměním, ale i vědou. Moderní design má jít s nynějšími technologiemi, měl by využívat a rozvíjet související techniky a materiály včetně jejich veškerých možností. Design by neměl objekt ani materiál zaměňovat za něco, čím není, stejně tak by neměl být zbytečně přezdobený. Dostupnost designu musí být všem věkovým

---

<sup>71</sup> [Srov.]FAIRS, Marcus. *Design 21. století: nové ikony designu : od masového trhu k avantgardě*. V Praze: Slovart, 2007, 463 s. str.8-9.

<sup>72</sup> Tamtéž: str. 10.

skupinám. Design by také měl brát v úvahu finance různých vrstev, aniž by přišel o jistý luxus.<sup>73</sup>

#### 4.4. Hodiny v užitém umění

##### 4.4.1. Barokní a rokokový sloh

Toto období se všeobecně pyšní svou dekorativností a bohatostí ve všech oblastech umění, tedy i v užitém umění hodinářství. Největší úspěch mají hodináři ve Francii, kde tehdejší král Ludvík XIV. byl posedlý časem a jeho přesností. Ačkoli bylo francouzské hodinářství 18. století vyhlášené, nebylo to kvůli přesnému chodu hodin, ale kvůli jejich složité dekorativnosti.<sup>74</sup>(viz Příloha I., obr. 18.)

Nejčastějším materiálem bylo drahé dřevo jako eben, kov a jejich kombinace, často doplněny ještě o slonovinu či želvovinu. Zdobný prvek té doby byla intarzie a povrchový nátěr barvou či emailem. Hlavními barvami byla jasně zelená a červená, které doplňovaly zlatý dekor. Tehdejším oblíbeným typem hodin byly hodiny konzolové a nástěnné. Zdobným námětem byly rostlinné vzory a figurky žen ve venkovských oděvech. Ciferník bývá zpravidla bíle natřený nebo postříbřený, zmírňuje celkově přezdobený vzhled hodin.

Za vlády Ludvíka XIV. vzniká nový typ církevních hodin, jež jsou oproti barokním a rokokovým klasickým hodinám střídmější. Těmto hodinám se říká *Pendueles Religieuses* podle podobnosti s církevní architekturou. Typickým znakem je vysoký oblouk nad ciferníkem, podobně jako u románských kostelů.<sup>75</sup>

##### 4.4.2. Klasicismus

Zálibou klasicismu byly skříňové hodiny – především stojací. Častým materiálem bylo dřevo, v té době velice oblíbené mahagonové, též zdobené intarzií jako v barokním a rokokovém slohu. Modely byly inspirované řeckou

---

<sup>73</sup> [Srov.] Martina Pachmanová (ed.) *Design: aktualita, nebo věčnost?: antologie textů k teorii a dějinám designu*. Vyd. 1. Editor. V Praze: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2005, 189 s., str. 16-17.

<sup>74</sup> [Srov.] MILLER, Judith. *Užití umění*. V Praze: Sloart, 2008, 440 s., str. 44.

<sup>75</sup> [Srov.] tamtéž: str. 44-45.



antickou architekturou, stejně jako celý klasicismus. Můžeme si tedy na stojacích hodinách všimnout například frontonu, sloupků či pilastrů.(viz Příloha I., obr. 17)

Zajímavým druhem hodin pro toto období byly hodiny kočárové, vytvořené speciálně do kočárů. Jsou přenosné s držadlem na přenášení vhorní části hodin. Jejich chod vydrží až 8 dní.<sup>76</sup>

#### 4.4.3. Věk přemíry 1840 – 1900

V tomto období již byly hodiny považovány za přesné a jejich chod byl daný, proto se hodináři začali zabývat novinkami strojní výroby a spíše její kvantitou než kvalitou. Veškerá výroba byla ovlivněna historizujícími slohy, především rokokovým. Hodiny tvořil i soubor dalších dekorů jako byly vázy či svícny se samostatným podstavcem. Celý soubor tak mohl mít i tucet složek. Materiálem nebylo už jen dřevo a kov, ale i například porcelán. Častým motivem byly malované scénky nebo rostlinné ornamenty.

Jedinečnými časoměři v tomto období byly tak zvané „záhadné hodiny“. Hodináři hledali způsoby, jak udělat hodiny zajímavější, a tak je doplňovali o různé iluze, jež vypadaly jako hodiny bez mechanismu. Hodinám dávali i různé tvary jako například lyra, glóbus a podobně.<sup>77</sup>(viz Příloha I., obr. 23)

#### 4.4.4. Umění a řemesla 1880 – 1920

Na přelomu 18. a 19. století se staly hodiny součástí dekorací interiéru a s tím se rozvíjí jejich design. Důležitým materiálem se stává kov a jeho zpracování pomocí tepání a cizelování. Hodináři záměrně nechávají odkryté části spojů a nýtů, poukazují tak na poctivost konstrukce. Častým zdobícím prvkem jsou i různé ornamenty z dob Keltů, například keltské uzle. Na hodinách se též objevují motivy obchodních plachetnic nebo různá motta jako „Čas letí“.

---

<sup>76</sup> [Srov.] MILLER, Judith. *Užitě umění*. V Praze: Slovart, 2008, 440 s., str. 80-81.

<sup>77</sup> [Srov.] tamtéž: str. 130-131.

Stojací hodiny byly naopak řešeny velice jednoduše a spíše připomínaly obyčejný nábytek, jako zdobný prvek bychom u nich mohli najít většinou jen intarzii.<sup>78</sup>

#### 4.4.5. Secese 1880 – 1915

Secese měla v oblibě stylizaci přírodnin. Tuto stylizaci převáděla i na funkční předměty. Secese s hodinami pracovala jako se sochami. Veškeré geometrické útvary tehdy designéři měnili za křivky a nepravidelnost.

Aby se hodiny dostaly i k chudším vrstvám, začalo se ve výrobě užívat levnějších materiálů – v této době zejména slitiny cínu a olova. (viz Příloha I., obr. 24)K dekoracím se opakovaně používaly busty žen, ženské postavy, nymfy či pohádkové víly, doplněné o organické motivy z přírody. Rovné linie a symetrické geometrické tvary byly nahrazeny jemnými křivkami a asymetrií. Též na těchto typech časoměřičů najdeme různá motta spojená s časem. Kov byl patinou upravován tak, aby měl starší vzhled. Pokud byly hodiny z keramiky, jejich povrchová úprava měla napodobit kov. Významné secesní hodiny vytvořil Victor Hort, který pracoval pouze s liniemi a křivkami, tj. motiv tak zvaného rozpleteného biče.<sup>79</sup>(viz Příloha I., obr. 25.)

#### 4.4.6. Art deco 1920 – 1940

Designéři se v tomto období opět inspirovali předešlými směry – secesí, kubismem nebo futurismem. Mnoho lidí toužilo po jednotném stylu jejich obydlí, proto se vše vyrábělo sériově. Samostatní designéři sami vytvářeli své vlastní série nebo další doplňky tak, aby ladily se zbytkem sortimentu. Jako materiál pro výrobu se používal klasický kov, ale i sklo a plast. Inspirací dvacátých let se stal Egypt a objevení Tutanchamonovy hrobky, egyptské motivy se zobrazovaly v celém užitém umění. Známými designéry hodin byl například René Lalique, který využíval především lisované sklo (viz Příloha I., obr. 26), nebo Američan Gilberte Rohde.<sup>80</sup>

---

<sup>78</sup> [Srov.] MILLER, Judith. *Užité umění*. V Praze: Slovart, 2008, 440 s.,,str. 182-183.

<sup>79</sup> [Srov.]tamtéž.: str. 226-227.

<sup>80</sup> [Srov.] tamtéž: 304-305.

#### 4.4.7.21. století

Během druhé poloviny 20. století vznikají různé firmy na výrobu hodin a hodinek. Nejznámější pro nás je švýcarská společnost Swatch. Vznikla v 80. letech minulého století a její specialitou jsou i dnes náramkové hodinky.

Současná nabídka časoměřičů je obrovská a téměř nevyčerpatelná. Sériové výroby jsou omezené jen na několik kusů. Dnešní smysl hodin je především dekorativní, náramkové hodiny slouží častěji jako doplněk oděvů. Společnosti zadávají projekty s požadavky designérům, zabývající se spíše jiným odvětvím designu. Zmínit můžeme například designéra Philippa Starcka, jenž navrhl náramkové hodinky pro Fossil. Dalšími známými návrháři jsou Harri Koskinen, Tokuj Jišioky nebo Yves Béhar.<sup>81</sup>

---

<sup>81</sup>FAIRS, Marcus. *Design 21. století: nové ikony designu : od masového trhu k avantgardě*. V Praze: Slovart, 2007, 463 s., str. 366-367.

## **II. Praktická část**

## 5. Počátky tvůrčího procesu

Praktická část je realizovaná na základě teoretické práce. Za cíl jsem si dala vytvořit designově zajímavé a přesto funkční hodiny, určeny do interiéru.

Na počátku realizace vlastních hodin, jsem čerpala inspiraci z jejich podstaty. Hodiny nám mají především ukazovat čas a z této představy o čase jsem vycházela. Čas běží, střídá den a noc, mládí za stáří, nikdo neví kde až má hranice. Hlavní inspirační myšlenkou bylo přirovnání času k vodě a její nestálosti. Voda se tak stala hlavním motivem a to ve všech svých skupenstvích: kapalném, pevném a plynném. Z této myšlenky se realizovaly samotné návrhy a modely. Při navrhování muselo být myšleno na pozdější zasazení hodinového strojku. Tloušťka střepe by tak neměla přesahovat 24mm, aby prošla skrz osa strojku a plocha pro ciferník by měla být volná pro snadný průchod hodinových ručiček.

První návrh představuje vodu v kapalném stavu, přesněji znázorňuje kruhy vzniklé na vodní hladině při dopadu. Pro tento návrh je za finální materiál vybráno sklo kombinované s nejrůznějšími přírodními materiály na podlepení, jako je například kůže, sláma, dřevo atd. Tyto hodiny jsou navrženy jako nástěnné.

Druhý návrh představuje vodní páry, stejně jako první návrh je navržen pro sklo. Dvě různobarevné tabule skla by se měly překrývat a tím vytvářet dojem vzdušného oblaku. Pro větší plasticitu má být vrchní tabule zvlněná a dobroušená. Opět se jedná o nástěnné hodiny

Posledním skupenstvím je voda v pevném stavu, tedy led. Zde jsem použila motiv tajícího ledu na řece. Navrhovány jsou ze dvou keramických desek, z nichž první je modelována a prořezávána jako led. Druhou desku lze vyjmout pro snazší zasazení strojku. Pro tento typ hodin byla vytvořena i druhá grafičtější varianta. Hodiny jsou navrhovány jako stojací.

### 5.1. Samotná realizace

Příprava na samotnou realizaci obsahovala kromě návrhů i zhotovení menších modelů, pro lepší představivost finálního výsledku. Z těchto modelů se vybrala nejlepší varianta, kterou byl návrh č. 3 neboli hodiny jako tající led.

Materiálem pro tento typ hodin je keramická hlína, která musí být dobře zpracovaná. Z hlíny byly vyváleny stejně silné pláty, ke kterým byla domodelována základna (viz Příloha II., obr. 29). V prvním plátu byl pomocí oček a špachtlí vytvořen reliéf (viz Příloha II., obr. 30). Jelikož se jednalo o práci na více dní, bylo vždy za potřebí rozpracované hodiny uschovat pod vlhkou textilií a igelit, tak aby příliš neztvrdly a dalo se na nich dále pokračovat.

Pokud byl reliéf na přední desce hotov, přišlo na řadu vyrytí základních číslic. Číslice jsem si vybrala z fontu **Segoe UI**, proto aby nebyly příliš geometrizující k organické struktuře hodin. Použila jsem číslice 3, 6, 9 a 12. Tři z těchto číslic jsem vyryla na druhou, neboli zadní desku hodin (viz Příloha II., obr. 31). Číslo devět je jako jediné na reliéfní, přední desce.

Následovalo usušení výrobku. Schnutí musí být pozvolné, tak aby výrobek, jehož střepe má nerovnoměrnou šířku, nepopraskal. Po vysušení bylo zapotřebí hodiny dobrousit pomocí smirkového papíru a ostrého nožíku.

Další fází ke konečnému výsledku je první výpal také zvaný přežah a ostrý výpal. Na ostrý výpal je zapotřebí vyšší teploty asi kolem 1200°C, výška teploty je ovlivněna různými typy glazur. Výpalem se mění fyzické i chemické vlastnosti hlíny. Po prvním výpalu jsem pomocí štětečku nanasla oxid železitý a následně ho mokrou houbičkou vymyla z nežádoucích míst (viz Příloha II., obr. 32). Následoval už jen finální výpal a osazení hodinového strojku (viz Příloha II., obr. 33).

Konečný výsledek nebyl však uspokojující a tak dal podnět ke vzniku další varianty tohoto typu hodin, reliéf jsme zaměnili za obdélníkové vtisky. Tyto vtisky jsme vytvořili pomocí sádrových razítek (viz Příloha II., obr. 34). Neboť jsem nechtěla měnit hlavní myšlenku tajícího ledu, zvolila jsem obdélník, jako představu kostky ledu.

Výrobní postup byl stejný jako u první varianty těchto hodin. Obměnila jsem pouze font číslic za **Bernard M Condensed** místo oxidu železitého jsem použila na zatření střepe Burel (viz Příloha II., obr. 35). Po vytření burelu, který měl zdůraznit reliéf, byly použity i různé odstíny modré glazury, nanesené pouze na první desku pomocí pistole na glazury (viz Příloha II., obr. 36). Jelikož se kus hodin odlomil, bylo zapotřebí po konečném výpalu hodiny slepit lepidlem (viz Příloha II., obr. 37).

## Závěr

Bakalářská práce měla za cíl rozšířit naše povědomí o významu hodin v dnešní době. Zjistili jsme však, že pojem hodiny a s ním spojený čas jsou pro rozsah bakalářské práce příliš obsáhlá témata.

Ve filozofii pojem času rozebírá mnoho významných filozofů a každý z nich má na něj jinou myšlenku a názor. I se současnou vědou zůstává mnoho otázek ohledně času nezodpovězených. Právě tam, kde věda končí, filozofie začíná. Stále nevíme, kdy čas vznikl a jestli vůbec vznikl, nebo byl odjakživa. Kam sahá hranice času a zda existuje nějaký prostor, kde čas neexistuje. To jsou otázky, na které dnešní věda ani filozofie stále neodpoví, jak jsme zjistili v první části teoretické práce.

Další část práce nám objasňuje vývoj měření času, které sahá několik tisíc let před n. l. Vývoj časoměřičů postupoval s rozvojem řemesel a se zdokonalováním řemeslných nástrojů. Díky technickým postupům se hodináři začali věnovat spíše vzhledu a praktickému umístění hodin. Vznikaly tak různé typy hodin, jako věžní, stojací, nástěnné a další. Veškerá estetičnost podléhala dobovým slohům. Až ve 20. století, kdy se ve velkém rozvíjí sériová výroba, se opět začíná cenit jedinečnost řemeslných prací. Dnes jsou hodiny řešeny v nejrůznějších designech, nejsou omezeny materiály, barvami či tvary.

Samotná tvorba praktické části je výsledkem zdlouhavého procesu, navrhování, zkoušení a modelování. Základním principem jsou dvě desky, které utváří prostor. Na efektivnosti přidává prořezávání přední desky, jenž tento prostor dotváří. Výjimečnost hodin tkví především ve vyjmutelné zadní desce, která nese pouze grafické znaky a jejímž prvotním úmyslem bylo snadné osazení hodin strojkem, strojek je na pevně připevněný k zadní straně přední desky. Zaměnitelnost zadní desky a perforování přední může působit i jako divadelní kulisa, jejíž podobné principy byly používány i v renesančním, barokním a rokokovým slohu. Prvotní návrh nevyšel přesně podle představ a byl zjednodušen, princip stojících coby kulisových hodin však zůstal.

## Seznam použitých zdrojů

### 1. Tištěné zdroje

ANZENBACH, Arno. *Úvod do filozofie*, Edice LOGOS Praha 1989, 2 vyd.

BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s.

DEMĀANČUK, Nikolaj. *Věda v antice a středověku: [sborník příspěvků Evropská kulturní studia 2005/2006]*. 1. vyd. V Plzni: Západočeská univerzita, [2006], 197 s., ISBN 80-7043-522-4.

FAIRS, Marcus. *Design 21. století: nové ikony designu: od masového trhu k avantgardě*. V Praze: Slovart, 2007, 463 s. ISBN 978-80-7209-970-2.

HALBERTSMA, Hidde. *Encyklopedie starožitností*. Praha: Rebo Productions, c2000, 345 s., ISBN 80-7234-121-9.

HAUFFE, Thomas. *Design*. London: Laurence King, 1998., ISBN 1856691349.

HAWKING, S. *Vesmír v kostce*. Vyd. 1. Praha: Argo, 2002, viii, 216 s., ISBN 80-7203-421-9.

HUNTER, John. *Hodiny*. Praha: Columbus, 1993, 159 s., ISBN 80-901578-1-5.

KOLEŠÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev.* V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009, 172 s. T, sv. 2., ISBN 9788086863283.

MICHAL, Stanislav. *Hodiny (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987, 269 s. Polytechnická knihnice (SNTL).

MILLER, Judith. *Užití umění*. V Praze: Slovart, 2008, 440 s., ISBN 978-80-7391-158-4.

PACHMANOVÁ, Martina (ed.), *Design: aktualita, nebo věčnost?: antologie textů k teorii a dějinám designu*. Vyd. 1. V Praze: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2005, 189 s., ISBN 80-86863-05-0.



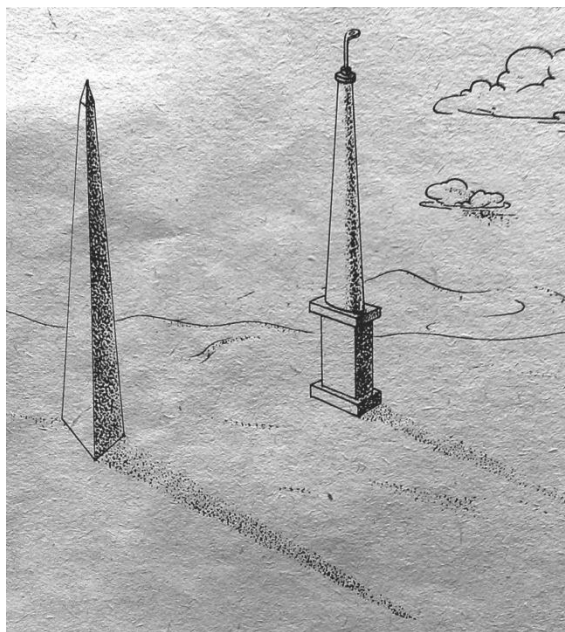
SOKOL, Jan. *Čas a rytmus*. 1. vyd. Praha: Oikoymenh, 1996, 291 s., ISBN 80-86005-15-1.

## 2. Internetové zdroje

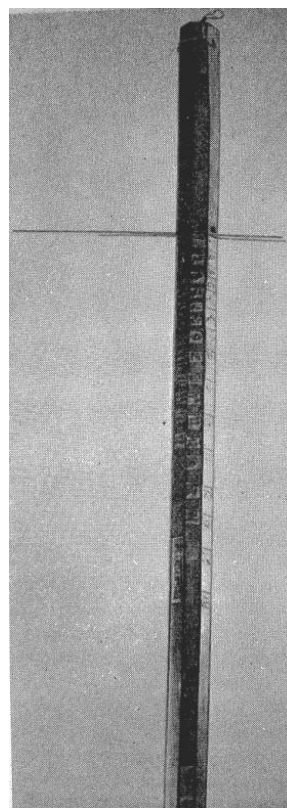
Orloj. *Pražský orloj* [online]. 2010 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: [http://www.orloj.eu/cs/orloj\\_manes\\_kalendar.htm](http://www.orloj.eu/cs/orloj_manes_kalendar.htm)

## Přílohy

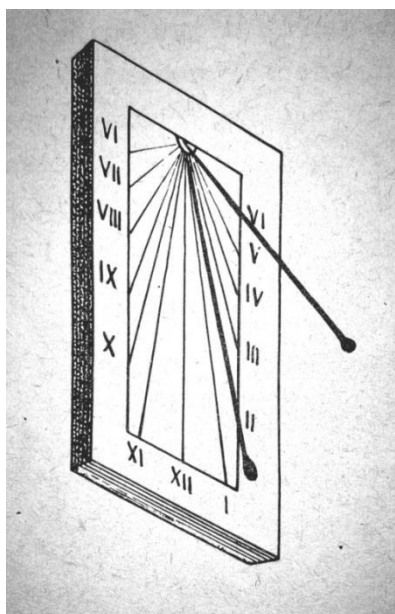
### 1. Obrazové přílohy k teoretické části



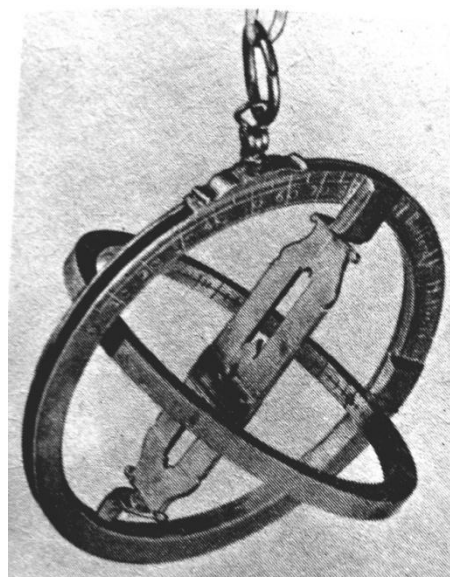
Obrázek 1: Gnómon



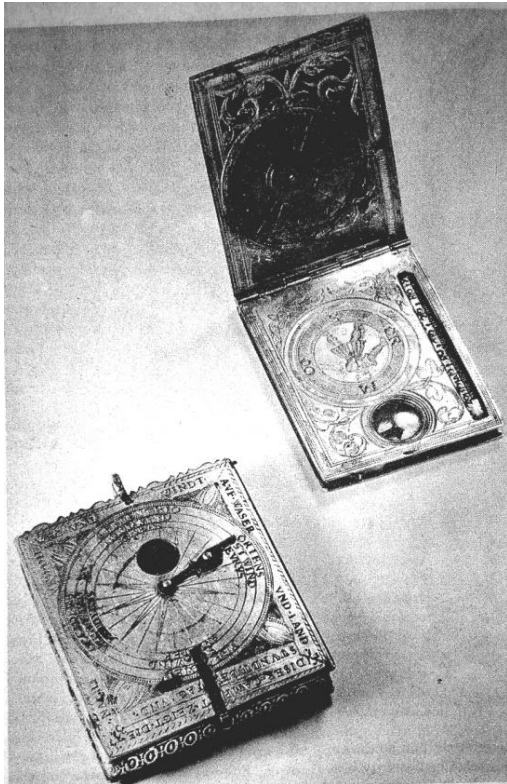
Obrázek 3: Poutnické sluneční hodiny



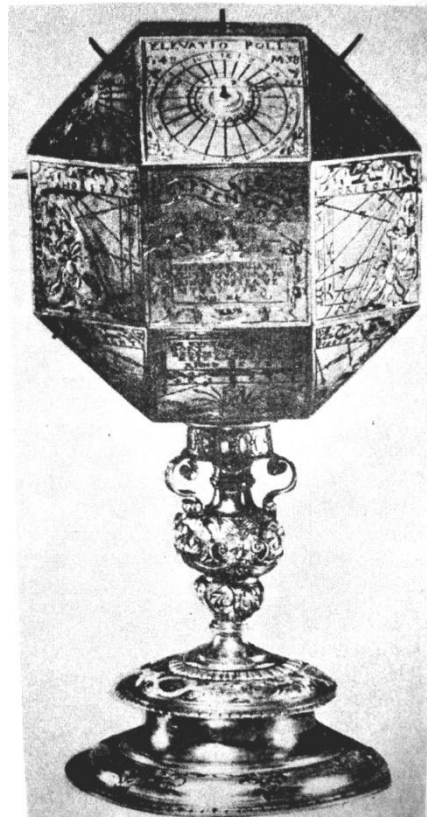
Obrázek 2: Sluneční hodiny na zdech domů



Obrázek 4: Prstencové sluneční hodiny



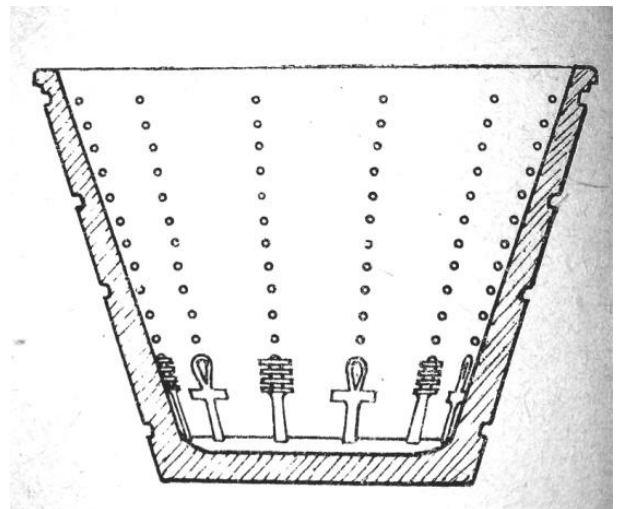
Obrázek 5: Hodiny cestovní diptychové



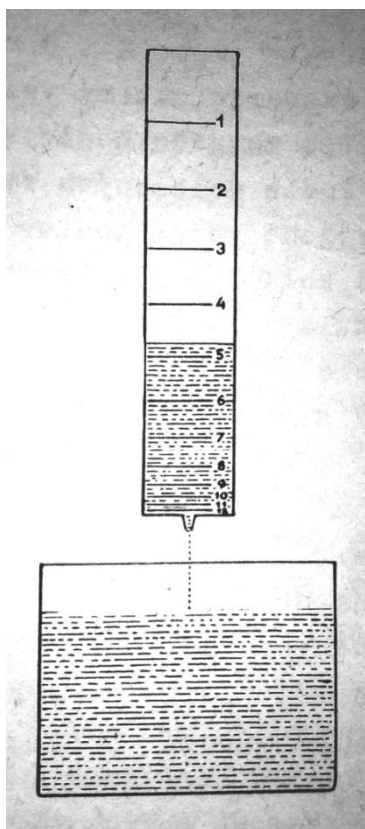
Obrázek 7: Polyedrické sluneční hodiny



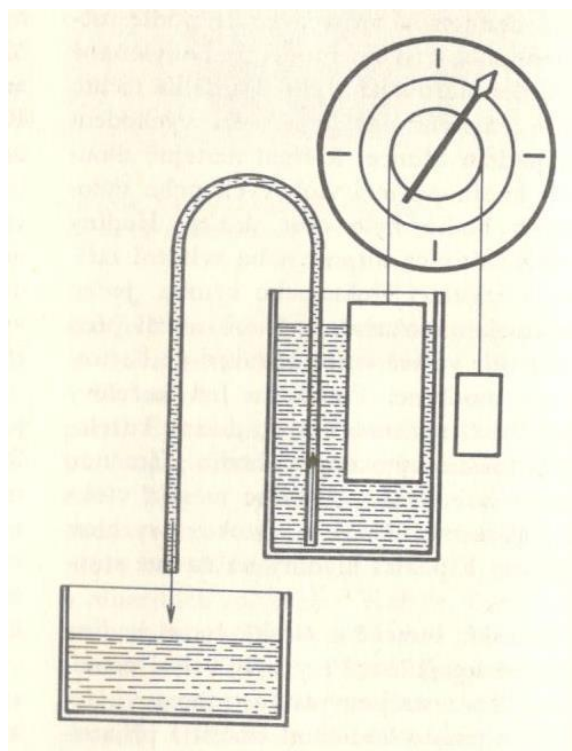
Obrázek 6: Výtokové vodní hodiny, Egypt



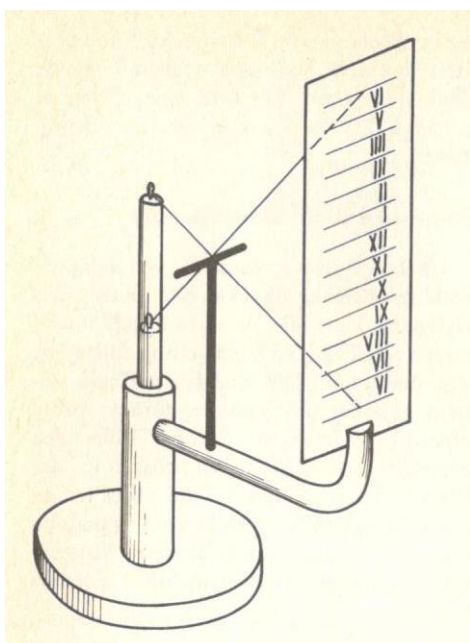
Obrázek 8: Výtokové vodní hodiny, Egypt



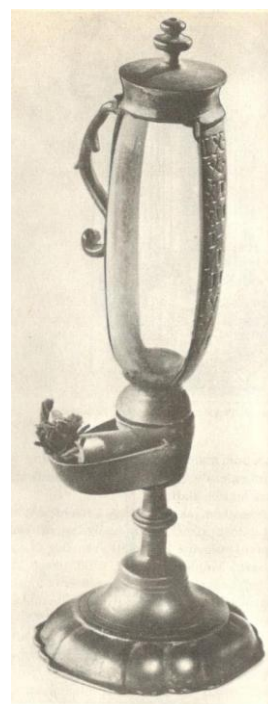
Obrázek 9: Válcové výtokkové vodní hodiny



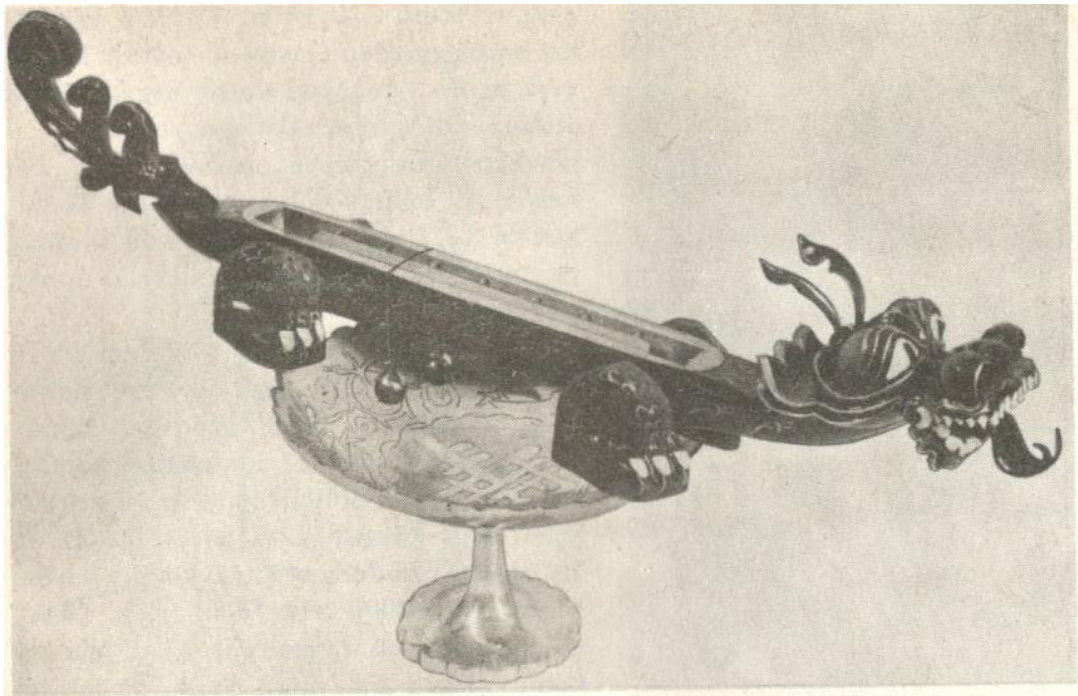
Obrázek 11: Vodní hodiny s plovákem a ciferníkem



Obrázek 10: Svícové hodiny s časovou stupnicí



Obrázek 12: Olejové hodiny

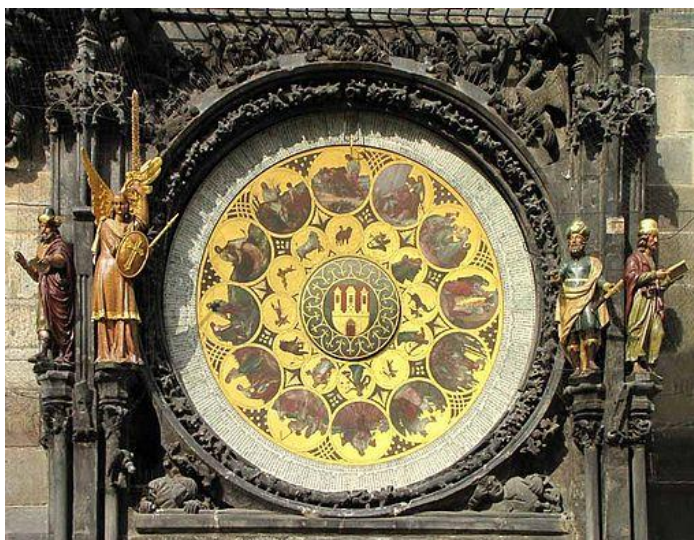


Obrázek 13: Doutnákové hodiny



Obrázek 14: Přesýpací, pískové hodiny





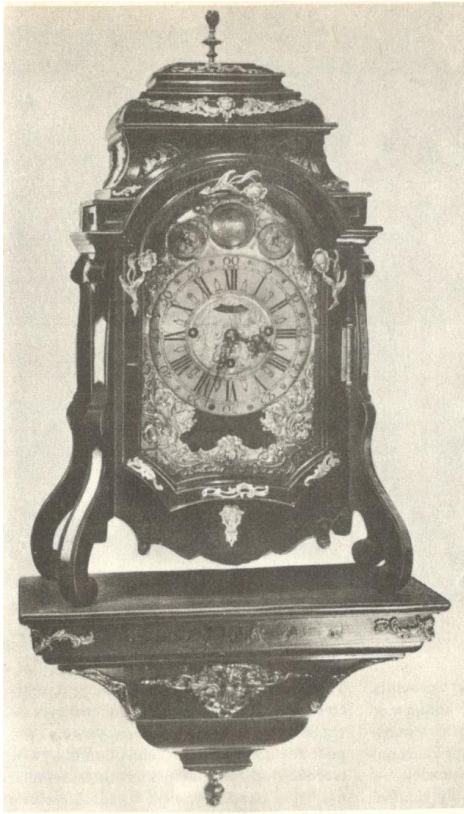
Obrázek 15: Kalendárium pražského orloje



Obrázek 16: Nástěnné hodiny z 16. století



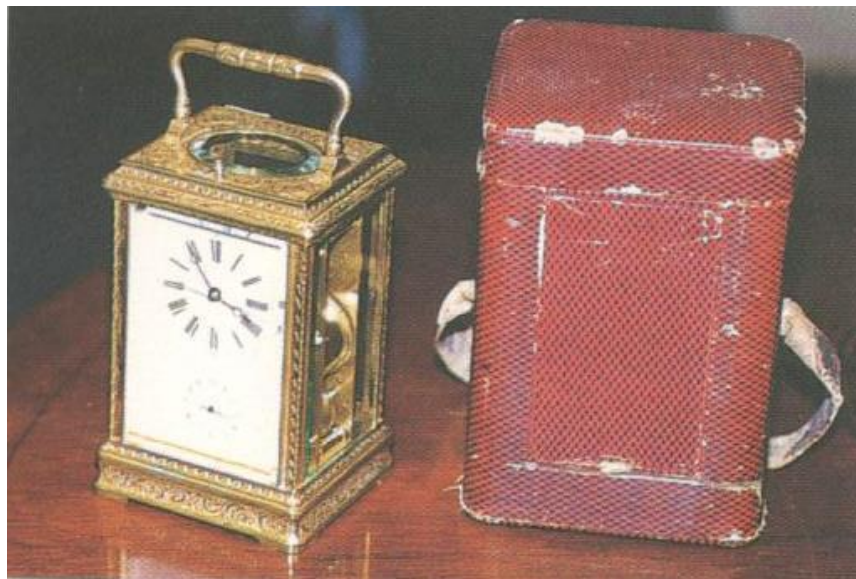
Obrázek 17: Stojací hodiny, starší typ



Obrázek 18: Konzolové hodiny,  
rokoko

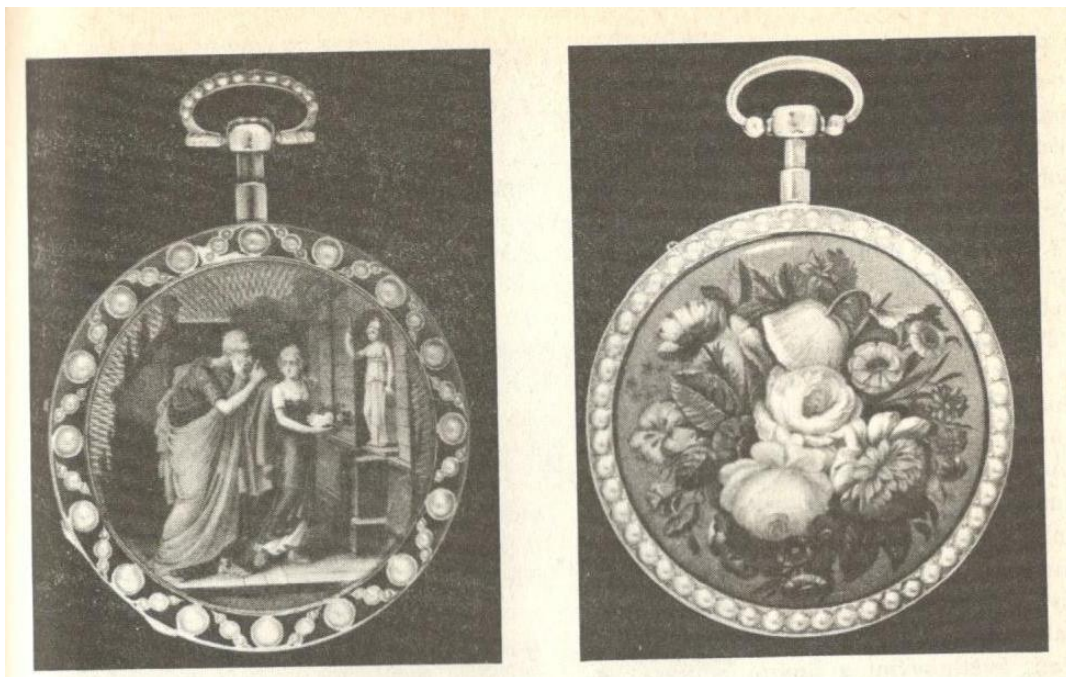


Obrázek 19: Hodiny stojací, 2. pol.  
18. st.



Obrázek 20: Cestovní hodiny





Obrázek 21: Hodinky s bohatou dekorací



Obrázek 22: Soubor krbových hodin se svícny





Obrázek 23: Zvláštní typ hodin s globusem



Obrázek 24: Secesní hodiny



Obrázek 25: Victor Hort, hodiny „rozpletený bič“



Obrázek 26: René Lalique, hodiny Art Deco



Obrázek 27: Philippe Starck, značka Fossil



Obrázek 28: Philippe Starck, novější model Fossil

### 3. Seznam zdrojů obrazových příloh

**Obrázek 1:** BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s. str.

**Obrázek 2:** MICHAL, Stanislav. *Hodiny (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987, 269 s. Polytechnická knihnice (SNTL).

**Obrázek 3:** BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s.

**Obrázek 4, 5, 6, 7:** MICHAL, Stanislav. *Hodiny (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987, 269 s. Polytechnická knihnice (SNTL)..

**Obrázek 8, 9:** BUREŠ, Josef. *Hodinové stroje pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol: učeb. obor hodinář, hodinářka*. 3. vyd. Praha: SPN, 1975, 173 s.

**Obrázek 10, 11, 12, 13, 14:** MICHAL, Stanislav. *Hodiny (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987, 269 s. Polytechnická knihnice (SNTL).

**Obrázek 15:** Orloj. *Pražský orloj* [online]. 2010 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: [http://www.orloj.eu/cs/orloj\\_manes\\_kalendar.htm](http://www.orloj.eu/cs/orloj_manes_kalendar.htm)

**Obrázek 16:** HALBERTSMA, Hidde. *Encyklopedie starožitností*. Praha: Rebo Productions, c2000, 345 s., ISBN 80-7234-121-9.

**Obrázek 17:** MILLER, Judith. *Užitě umění*. V Praze: Slovart, 2008, 440 s., ISBN 978-80-7391-158-4.

**Obrázek 18:** MICHAL, Stanislav. *Hodiny (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987, 269 s. Polytechnická knihnice (SNTL).

**Obrázek 19, 20:** HALBERTSMA, Hidde. *Encyklopedie starožitností*. Praha: Rebo Productions, c2000, 345 s., ISBN 80-7234-121-9.

**Obrázek 21:** MICHAL, Stanislav. *Hodiny (od gnómonu k atomovým hodinám)*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987, 269 s. Polytechnická knihnice (SNTL).

**Obrázek 22,23:** HALBERTSMA, Hidde. *Encyklopedie starožitností*. Praha: Rebo Productions, c2000, 345 s., ISBN 80-7234-121-9.

**Obrázek 24, 25, 26:** MILLER, Judith. *Užití umění*. V Praze: Slovart, 2008, 440 s., ISBN 978-80-7391-158-4.

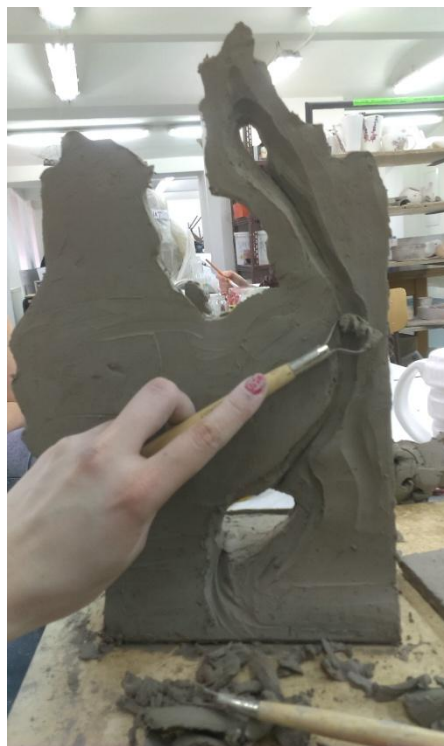
**Obrázek 27:** lock. *Hodiny* [online]. 2013 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: <https://www.pinterest.com/elisejune/clocks/>

**Obrázek 28, 29:**FAIRS, Marcus. *Design 21. století: nové ikony designu : od masového trhu k avantgardě*. V Praze: Slovart, 2007, 463 s. ISBN 978-80-7209-970-2

## 2. Samostatná realizace vlastních hodin



Obrázek 29: Přední deska s podstavcem



Obrázek 30: Modelování reliéfu



Obrázek 31: Vyrytí číslic



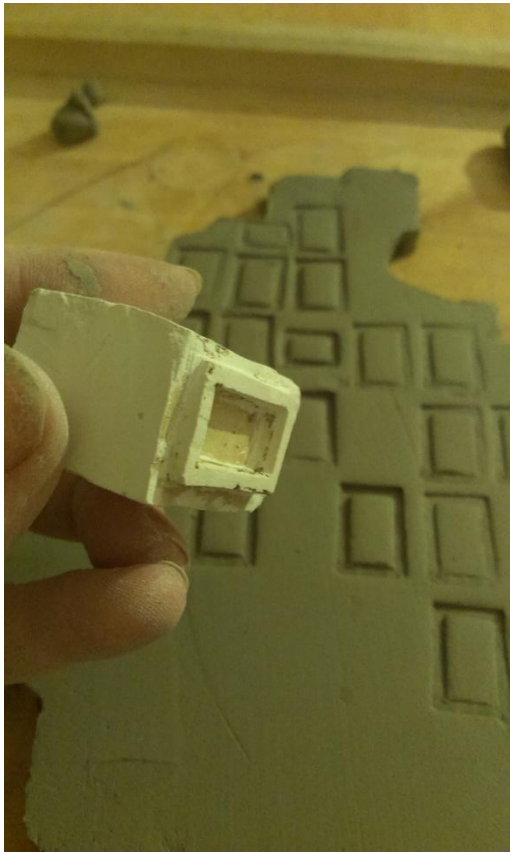
Obrázek 32: Vtírání oxidu železitého





Obrázek 33: Hodiny varianta č. 1





Obrázek 34: Sádrová tiskátka



Obrázek 35: Nanášení burelu



Obrázek 36: Nanášení glazury pomocí pistole





Obrázek 37: Hodiny varianta č. 2.