

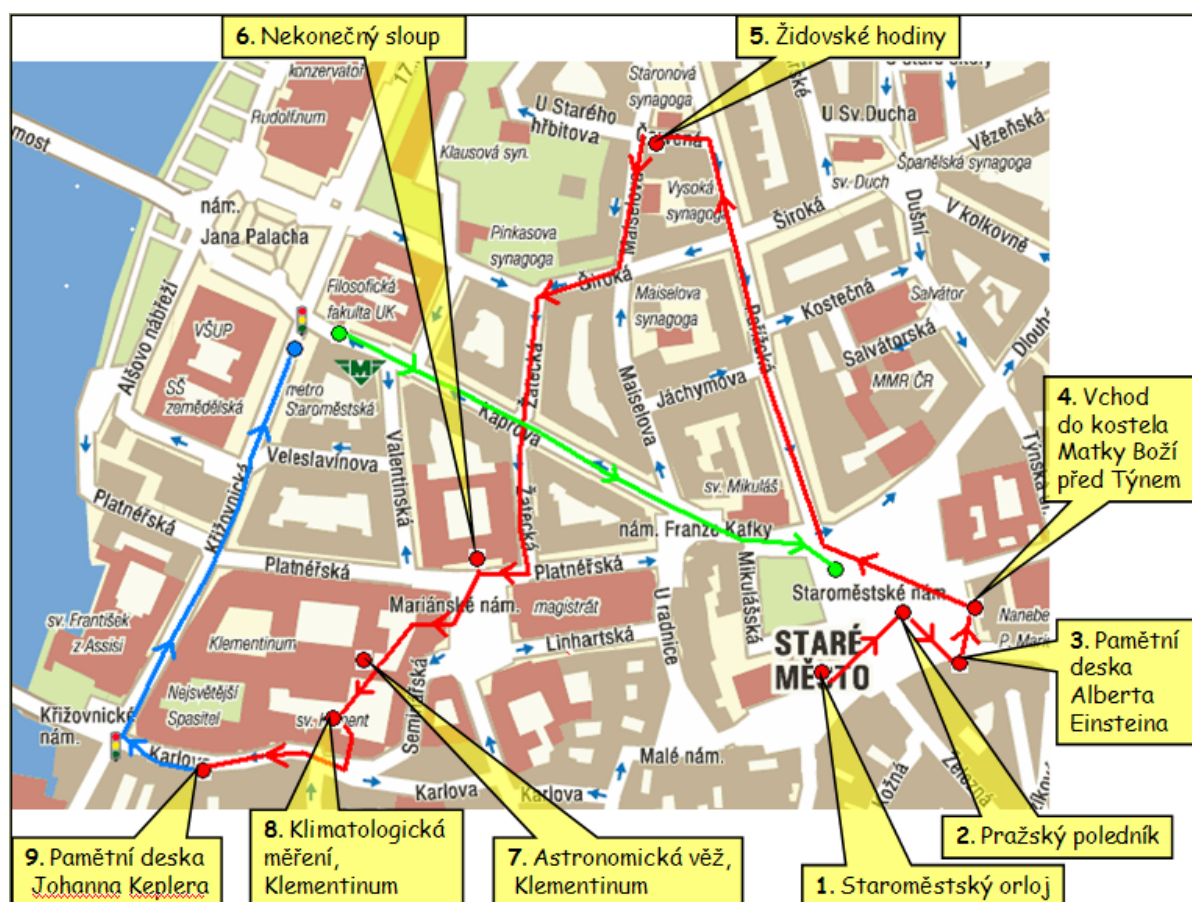
## Fyzikální procházky Prahou

KATARÍNA SUCHÁ  
KDF MFF Praha

Tato procházka vznikla v rámci Diplomové práce Fyzikální exkurze a procházky městem [1] a byla prezentována na Veletrhu nápadů učitelů fyziky 13 [2]. Inspirací mi byly zejména články Aleny Šolcové a Michala Křížka [3][4], práce žáků ZŠ Červený vrch [5] a seminář Projektu Heuréka [6]. Tuto i další vznikající procházky budete moci najít na webových stránkách FyzWebu [7].

### Fyzikální procházka Prahou - Starým městem

Praha je krásné město s bohatou historií. Působilo zde mnoho známých fyziků jako Tycho Brahe, Johannes Kepler či Albert Einstein a nachází se tu i mnoho historických míst spojených s fyzikou či astronomií. Ty určitě stojí za to poznat. Formou fyzikální procházky bych Vám ráda několik těchto míst představila.



Obr. 1: Mapka fyzikální procházky Starým městem (mapa převzata z [8])

V průběhu hodiny projdeme několik zajímavých míst Starého města. Naši cestu začneme na Staroměstském náměstí. (Na Staroměstské náměstí se dostanete ze stanice metra linky A *Staroměstská*, východem na ulici Kaprovu, která Vás dovede až na Staroměstské náměstí - na mapce zelená trasa). Zastavíme se u Pražského orloje, podíváme se na Pražský poledník a pamětní desku věnovanou Albertu Einsteinovi, navštívíme hrob Tycha Braha. Pak se Pařížskou ulicí vydáme k Židovské radnici. Cestou od ní směrem ke Klementinu se zastavíme v Městské knihovně, kde najdeme „nekonečný sloup“. Chvilku se zdržíme v Klementinu a naši procházku zakončíme při pamětní desce Johanna Keplera. (Zpátky na metro od pamětní desky Johanna Keplera se dostanete Křížovnickou ulicí – na mapce modrá trasa).

### Staroměstský orloj

Pražský orloj (*obr. 2*) patří mezi nejznámější orloje světa. Najdeme ho na věži Staroměstské radnice. Ještě donedávna se o orloji šířila legenda, že ho postavil zámečník mistr Hanuš na konci 15. století. A aby už tuto svoji práci nemohl nikde jinde zopakovat, byl po dokončení orloje oslepen. Mistr Hanuš se pak „odvděčil“ tím, že orloj zastavil.

Ve skutečnosti Pražský orloj vznikl roku 1410 a zkonstruoval ho hodinář Mikuláš z Kadaně na základě výpočtů matematika a astronoma Jana Šindela [9].

Orloj má tři části. Nejatraktivnější je pohyblivé procesí dvanácti apoštolů. Další a zároveň nejcennější část tvoří astronomický ciferník (*obr. 3*). Pod ním se nachází třetí část orloje-kalendářové kolo.



*Obr. 2: Staroměstský orloj*

### Astronomická část orloje

Tato část orloje je z pohledu fyziky nejzajímavější. Ukazuje čtyři druhy času: středoevropský, staročeský, babylonský, hvězdný a zobrazuje polohu Slunce a Měsíce na obloze.

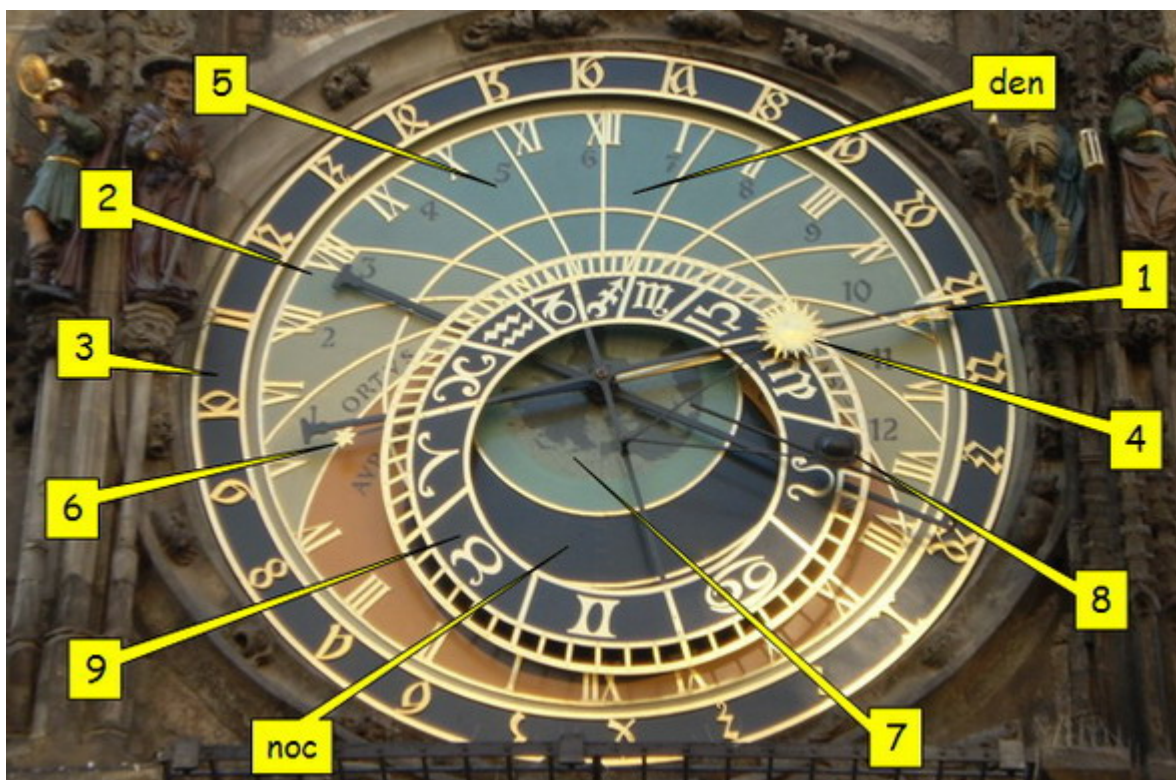
*Středoevropský čas* určuje ručička se zlatou rukou – na *obr. 3* pod číslem (1), na ciferníku s římskými číslicemi (2).

*Staročeský čas*, u kterého nový den začíná západem Slunce, můžeme odečítat pomocí zlaté ruky (1) a vnějšího pohyblivého ciferníku se zlatými gotickými čísly (3).

*Babylonský čas*, který trvá od východu do západu Slunce, můžeme zjistit pomocí pozice slunce (4) a černých arabských číslic (5) nad zakřivenými zlatými čarami. Pražský orloj je jediný na světě, který tento babylonský čas umí měřit [10].

*Hvězdný čas* ukazuje ručička s hvězdou (6) pomocí ciferníku s římskými číslicemi (2). Hvězdný den je doba, za kterou se Země otočí kolem své osy vzhledem ke vzdáleným hvězdám. Od běžně používaného slunečního dnu, který trvá 24 hodin, je hvězdný den asi o 4 minuty kratší.

Uprostřed orloje je znázorněná Země (7), kolem které se zdánlivě otáčí Slunce a Měsíc. Zlaté sluníčko (4) na ručičce se zlatou rukou (1) představuje Slunce. Přes den se sluníčko nachází v horní modré části orloje, přes noc ve tmavém spodním kruhu. Během svítání a soumraku je slunce v oranžové části. Sluníčko se v průběhu roku pohybuje podél ručičky. V zimě se přiblíží ke středu orloje, v létě je od středu nejdál. Měsíc je znázorněn pomocí koule (8), která je z poloviny černá a z poloviny stříbrná. Tato dvojbarevnost umožňuje ukázat fázi měsíce. Měsíc i slunce se pohybují po obvodu mezikruží (9) se znamení zvěrokruhu. Mezikruží představuje ekliptiku.



Obr. 3: Astronomická část Staroměstského orloje

### Pražský poledník

Na zemi v dlažbě Staroměstského náměstí nedaleko orloje se nachází pražský poledník (*obr. 4*). Význam poledníku je napsán česky i latinsky na mosazné desce: „Meridianus quo olim tempus pragense dirigebatur“ tj. „Poledník, podle něhož byl v minulosti řízen pražský čas“. Pomocí stínu, který na něj vrhal mariánský sloup, se v minulosti určovalo právě poledne. Sloup byl roku 1918 stržen. Pražský poledník je  $14^{\circ} 25' 17''$  východně od nultého-Greenwichského poledníku.



*Obr. 4: Pražský poledník*



*Obr. 5: Pamětní deska Alberta Einsteina*

### Dům U jednorozce

Na stěně domu U jednorozce na Staroměstském náměstí je umístěná pamětní deska (*obr. 5*), která připomíná pobyt Alberta Einsteina, jednoho z nejvýznamnějších fyziků 20.století. V tomto domě, v salonu Bertý Fantové, hrával Albert Einstein na housle a setkával se se svými přáteli Maxem Brodem, či Francem Kafkou.

### Hrob Tycha Braha

Tycho Brahe byl dánský astronom, astrolog a alchymista. V roce 1599 ho Rudolf II. pozval do Prahy, aby zde působil jako dvorní astrolog. Na základě záznamů jeho podrobných astronomických pozorování zformuloval později Johannes Kepler zákony nebeské mechaniky, dnes známé jako Keplerovy zákony. Tycho Brahe

působil v Praze jenom dva roky. Podle legendy zemřel v roce 1601 na následky prasknutí močového měchýře, protože si během hostiny s císařem nemohl odskočit na toaletu. O skutečné příčině se ovšem dodnes diskutuje - existují dohady, že zemřel kvůli ledvinové chorobě nebo na následky otravy rtutí, která se tehdy používala při různých alchymistických experimentech. Jeho ostatky jsou pochovány v kostele Matky Boží před Týnem u prvního mezilodního pilíře vpravo (*obr. 6*). Kostel je spojen s domy stojícími před ním. Do kostela se vchází se Staroměstského náměstí, vchod najdete v bráně (v průchodu) domu, který má na průčelí fresku Nanebevzetí Panny Marie.



*Obr. 6: Hrob Tycha Braha (převzato z [11])*



*Obr. 7: Židovská radnice*

### Židovské hodiny

Naproti Staronové synagoze na věži Židovské radnice (*obr. 7*) se nacházejí údajně nejstarší hebrejské hodiny na veřejném místě [12].

Hodiny jsou umístěny na štítu věže a místo číslic mají hebrejská písmena. Jsou zrcadlově převrácené – tam, kde je na běžných hodinách číslice 3, je na těchto hodinách 9 a ručičky se pohybují proti směru hodinových ručiček tj. doleva. Naše velká ručička je u těchto hodin malá a malá ručička velká.



*Obr. 8: Hodiny z věže Židovské radnice*

Nad hebrejskými hodinami můžeme najít taky hodiny s ciferníkem s římskými číslicemi, které fungují jako kterékoli běžné hodiny. Na *obr. 8* jsou fotografie obou hodin z věže Židovské radnice ukazující stejný čas 11: 35.

### Nekonečný sloup - Idiom

Ve vestibulu Městské knihovny se nachází sloup vytvořený asi z 8000 knih (*obr. 9*). Pokud se do něj podíváte (*obr. 10*), bude se Vám zdát, že se koukáte do jámy bez dna, nebo do komína, který nemá konec. Pocit nekonečna vytvářejí zrcadla umístěná na dně a na stropě sloupu. Autorem tohoto díla, které se nazývá Idiom, je slovenský umělec Matej Krén.



*Obr. 9: Idiom* (převzato z [\[13\]](#))



*Obr. 10: Idiom-pohled dovnitř* (převzato z [\[14\]](#))

### Klementinum

Roku 1556 začínají na místě dominikánského kláštera budovat jezuité kolej Klementinum. V tomto komplexu se nacházely řady církevních a školních budov, mezi nimi i známý knihovni sál. Dnes je Klementinum sídlem Národní knihovny České republiky, která obsahuje víc než 6 milionů svazků [\[15\]](#).

Dominantou Klementina je *astronomická věž* (*obr. 11*) vybudovaná v roce 1722. Do věže byly postupně instalovány různé astronomické přístroje. Dodnes se zachovaly pouze dva zední kvadranty umístěné v Meridiánové síni ve druhém patře věže. V této místnosti se také nachází šterbinové sluneční hodiny – struna natažená na podlaze, na kterou dopadal obraz Slunce přes malý otvor v jižní stěně. Když struna

rozpůlila obraz Slunce nastalo poledne, které pak bylo oznámeno máváním praporu z věže.



Obr. 11: Astronomická věž,



Obr. 12: Klimatologická měření

Od roku 1775 zde byla prováděna pravidelná *klimatologická měření* (teplota, atmosférický tlak, dešťové srážky atd.). Významnou roli tady sehrál Josef Stepling, který tyto pozorování prováděl a to i s vlastnoručně zhotovenými přístroji. Klimatologická měření jsou prováděna dodnes, přístroje jsou umístěny v prvním patře budovy na severní straně nádvoří oproti astronomické věži (obr. 12).

Na stěnách Klementina je umístěno čtrnáct *slunečních hodin* (třináct nástěnných a jedny štěrbínové hodiny v Meridiánové síni). Čtvero slunečních hodin lze spatřit z Hospodářského dvora, dvoje ze Studentského nádvoří (obr. 13) a šest z Révového nádvoří (toto nádvoří ale bohužel není volně přístupné veřejnosti). Zbylé sluneční hodiny se nacházejí na Astronomické věži.



Obr. 13: Sluneční hodiny, Studentské nádvoří

## Pamětní deska Johanna Keplera

Johannes Kepler byl německý matematik a astronom. Roku 1600 přišel do Prahy a stal se asistentem Tycha Braha. Po smrti Tycha Braha, na základě jeho poznámek z astronomických pozorování, vydal Kepler roku 1609 dílo *Astronomia nova* obsahující první dva Keplerovy zákony. Pamětní deska (*obr. 14*) na domě U Francouzské Koruny připomíná, že zde v letech 1607-1612 Johannes Kepler žil a v té době objevil první dva zákony o pohybu planet kolem Slunce.

## Literatura

- [1] <http://is.cuni.cz/studium/>
- [2] <http://kdf.mff.cuni.cz/veletrh/2008/cz/>
- [3] <http://mat.fsv.cvut.cz/solcova/K68.pdf>
- [4] <http://mat.fsv.cvut.cz/solcova/K75.pdf>
- [5] <http://kdf.mff.cuni.cz/heureka/puvodni-web/Clanky/FyzikavPraze/FyzikavPraze.htm>
- [6] <http://kdf.mff.cuni.cz/heureka/fyzikalni-prochazky-prahou>
- [7] [www.fyzweb.cz](http://www.fyzweb.cz)
- [8] [www.amapy.cz](http://www.amapy.cz)
- [9] Horský Z., Procházka E.: Sborník pro dějiny přírodních věd a techniky 9, NČSAV, Praha, 1964
- [10] [www.pis.cz](http://www.pis.cz)
- [11] [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Tycho\\_Brahe\\_Grave\\_DSCN2900.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Tycho_Brahe_Grave_DSCN2900.jpg)
- [12] [www.muzeumhodin.info](http://www.muzeumhodin.info)
- [13] [http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Mestska\\_knihovna\\_v\\_Praze\\_tunel\\_od\\_satny.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Mestska_knihovna_v_Praze_tunel_od_satny.jpg)
- [14] [http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Mestska\\_knihovna\\_v\\_Praze\\_tunel\\_uvnitr.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Mestska_knihovna_v_Praze_tunel_uvnitr.jpg)
- [15] [www.nkp.cz](http://www.nkp.cz)