

Fyzikální procházka Prahou II

Tato procházka vznikla v rámci Diplomové práce Fyzikální exkurze a procházky městem [1]. Inspirací při její tvorbě mi byli už existující procházky nacházející se na internetu, zejména procházky Aleny Šolcové a Michala Křížka [2] [3]. Velkým přínosem k této i moji další práci mi byla i účast na semináři Projektu Heuréka [4] s názvem Fyzikální procházky Prahou. Tuto i další procházky budete moct najít na webových stránkách FyzWebu [5].

V další z našich procházek se podíváme na zajímavá místa Nového i Starého Města (*obr. 17*). Procházku začneme v Muzeu policie, ke kterému se dostanete ze stanice metra C – I. P. Pavlova východem na Náměstí I. P. Pavlova (první východ nalevo) a pak ulicí Na bojišti a Ke Karlovu (na mapce zelená trasa). Hned vedle areálu Muzea policie se zastavíme u budovy Matematicko-fyzikální fakulty, pak navštívíme pamětní desku Alberta Einsteina ve Viniční ulici a vydáme se směrem na Karlovo náměstí, kde se podíváme na Foucaultovo kyvadlo, pamětní desku věnovanou Christianu Dopplerovi a na etalon pražského loktu. Jungmannovou a Perlovou ulicí se pak přesuneme k pamětní desce Aloise Senefeldra a naši procházku zakončíme na Ovocném trhu. Zpátky k metru se pak dostaneme z Ovocného trhu ulicí Havířskou a Na Příkopě – na mapce modrá trasa. Na procházku si vyhraďte asi 1,5 hodiny (v tomto odhadu není započítán čas návštěvy Muzea policie).

Muzeum policie

Adresa: Ke Karlovu 1, 120 00 Praha 2
GPS: 50°4'8.01"N; 14°25'41.2"E

Muzeum se nachází v bývalém klášteře augustiniánů (*obr. 1*). Expozice muzea zachytává vývoj a historii policie od vzniku Československa až po současnost. Najdete v něm různé dokumenty, výstavy policejních zbraní a uniforem, fotografie z míst činů a taky ukázky různých přístrojů, které policie používala při své práci. Například různé typy cestních radarů, odposlechová zařízení, detektory radioaktivního záření odposlechových zařízení, komparační mikroskop, přístroje na porovnávání otisku prstů, zařízení pro mechanoskopické zkoušky materiálů, a pod.



Obr.1: Muzeum policie

Muzeum pořádá pořady a besedy pro děti a mládež a součástí areálu je i dětské dopravní hřiště. Pořady a besedy si můžete dohodnout s pracovníky muzea a kontakty najdete na webových stránkách muzea [6].

Při východu z parku se na vstupní bráně můžete podívat na sluneční hodiny (obr. 2).



Obr. 2: Sluneční hodiny na bráně při muzeu policie

Matematicko-fyzikální fakulta

Adresa: Ke Karlovu 3, 120 00 Praha 2

GPS: 50°4'10.39"N; 14°25'42.17"E

Roku 1907 se tato budova stala sídlem Fyzikálního ústavu, který se tam přestěhoval z Klementina. O stavbu této budovy se ve velké míře zasloužil profesor experimentální fyziky (na české univerzitě) Čeněk Strouhal. Předměty jako fyzika či matematika se v té době vyučovali na Filozofické fakultě. Roku 1920 se z části Filozofické fakulty, která se věnovala přírodním vědám, vytvořila Přírodovědecká fakulta. Z ní se pak roku 1952 vyčlenila dnešní Matematicko-fyzikální fakulta [7].



Obr. 3: Budova MFF

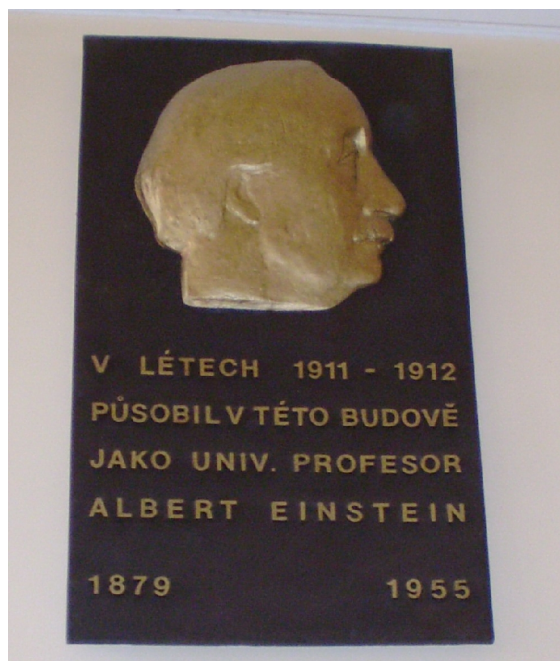
Dnes se v této budově (*obr. 3*) nachází děkanát MFF, studijní oddělení, posluchárny a knihovna prof. Františka Závíšky, který byl profesorem teoretické fyziky a věnoval se studiu šíření elektromagnetických vln ve vodičích a dielektrikách. V letech 1926-1927 se František Závíška stal děkanem Přírodovědecké fakulty české univerzity a na schodišti v prvním mezipatře je na jeho počest umístěná pamětní deska.

Pamětní deska Alberta Einsteina

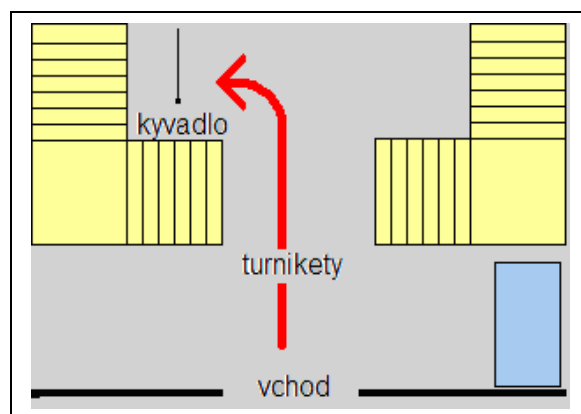
Adresa: Viničná 7, 128 00 Praha 2

GPS: 50°4'20.33"N; 14°25'28.27"E

Ve Viniční ulici, ve vestibulu budovy Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, se nachází jedna ze tří pamětních desek v Praze věnovaná Albertu Einsteinovi (další dvě pamětní desky se nachází na stěně domu U jednorozce na Staroměstském náměstí a na domě v Lesnické ulici 7). V této budově sídlil od roku 1911 Ústav teoretické fyziky [7] a pamětní deska připomíná, že zde Albert Einstein působil v letech 1911-1912 jako univerzitní profesor (*obr. 4*).



Obr. 4: Pamětní deska Alberta Einsteina



Obr. 5: Jak najít kyvadlo v budově ČVUT

Foucaultovo kyvadlo

Adresa: Karlovo náměstí 13, 120 00 Praha 2

GPS: 50°4'34.9"N; 14°25'8.74"E

V roce 1851 provedl francouzský fyzik Jean Bernard Léon Foucault v pařížském Pantheónu pokus s kyvadlem. Kyvadlo bylo tvořeno závažím o hmotnosti 28 kg

zavěšeném na závěsu dlouhém 67 m. Bylo opatřeno hrotem, který do písku na zemi vykresloval jeho pohyb. V průběhu kmitání kyvadla se rovina kmitání stáčela (každou hodinu o 11° od původního směru). Příčinou tohoto stáčení je rotační pohyb Země kolem své osy (nestáčí se tedy kyvadlo, ale Země pod ním). Tento pokus byl důkazem rotace Země kolem vlastní osy.

Od roku 1994 se podobné kyvadlo nachází ve vestibulu ČVUT na Karlově náměstí (*obr. 6*). Je umístěno za levým schodištěm (*obr. 5*). Hmotnost závaží kyvadla je 34 kg a délka závěsu 21 m. Úhel α , o který se rovina kmitání stočí za 24 hodin, můžeme určit pomocí jednoduchého vztahu $\alpha = 360^\circ \cdot \sin \varphi$ (φ je zeměpisná šířka místa) Pro Prahu je $\varphi \cong 50^\circ$ a za 24 hodin se rovina kmitání stočí přibližně o 276° . (tj. za 10 minut asi o 2°).

Speciálním případem je kyvadlo umístěné na severním nebo jižním pólu, kde se rovina kmitání za den stočí o 360° ($\varphi = 90^\circ$). U kyvadla na rovníku ($\varphi = 0^\circ$) se rovina kmitání nestáčí.



Obr. 6: Foucaultovo kyvadlo



Obr. 7: Etalon pražského loktu

Pamětní deska Christiana Dopplera

Adresa: Karlovo náměstí 20, 120 00 Praha 2

GPS: 50°4'40.73"N; 14°25'12.09"E

Na stěně domu č. 20 na Karlově náměstí se nachází pamětní deska věnovaná rakouskému matematikovi a fyzikovi Christianu Dopplerovi (*obr. 8*). Doppler působil v Praze v letech 1835-1847. Nejdřív vyučoval na škole, která měla připravovat studenty na studium na pražské polytechnice, pak se stal profesorem na pražské polytechnice. Roku 1842 publikoval článek, ve kterém poprvé popsal princip změny frekvence (vlnové délky) vlnění v závislosti na vzájemném pohybu pozorovatele a

zdroje vlnění. Tento jev dnes nese jeho jméno. Dopplerův jev lze pozorovat i v běžném životě např. při sledování automobilu se zapnutou sirénou je (námi pozorovaná) frekvence sirény jiná v případě, když se k nám auto přibližuje, než v případě když se vzdaluje.

V době, kdy Doppler tuto práci publikoval, se začala rozvíjet železniční doprava, která umožňovala ověřit Dopplerův jev pro zvuk. Při jednom z pokusů byl zdrojem zvuku trubač na lokomotivě a přijímačem byli hudebníci s vycvičeným sluchem, kteří odhadovali, jak se mění výška tónu trubky při přibližování nebo vzdalování lokomotivy. Dopplerův jev pro světlo se podařilo ověřit až v roce 1905 německému fyzikovi Johannesu Starkovi [8].



Obr. 8: Pamětní deska Christiana Dopplera

Pražský loket

Adresa: Karlovo náměstí 1/23, 120 00 Praha 2

GPS : 50°4'41.79"N; 14°25'17.08"E

Loket je stará délková míra a jeho velikost se v různých zemích lišila. Délku Pražského loktu stanovil roku 1268 král Přemysl Otakar II. Určil, aby „šířkost čtyř zrn ječmene vedle sebe položených sloula **prst**, čtyři prstové vedle sebe položené aby se jmenovaly **dlaň**, deset prstů vedle sebe položených **píd'**, tři pídě **loket** pražský“ [9]. Od roku 1760 je do věže Novoměstské radnice zazděn etalon¹ (obr. 7) Pražského loktu [10]. Najdete ho při bráně do věže na rohu Karlova náměstí a ulice Vodičkova (obr. 9). V jednotkách SI má Pražský loket 0,5914 m [11].



Obr. 9: Náčrtek umístění etalonu

Pamětní deska Aloise Senefeldra

¹ *etalon* – model nebo prototyp pomůcky či přístroje (zařízení) nahrazující měrnou jednotku veličiny

Adresa: Rytířská 10/406, Praha 1
GPS: 50°5'3.76"N; 14°25'17.33"E

Při vchodu do Staroměstské tržnice se nachází pamětní deska věnována Aloisi Senefelderovi (*obr. 9*), která připomíná, že se zde tento herec, spisovatel a vynálezce narodil. Pro své divadelní hry hledal novou levnou techniku tisku. Roku 1796 vynalezl techniku tisku – kamenotisk (litografii). Litografie využívá vyhlazený jemnozrný vápenec, na který se litografickou tuší nebo křídou nakreslí předloha, která je zrcadlově převrácená (*obr. 11*), a zbytek plochy kamene se navlhčí vodou. Pokreslená místa mají schopnost přijímat mastnou barvu, zatímco místa navlhčená vodou barvu odpuzují. Kámen se pak pomocí lisu otiskne na papír a je ho možno použít víckrát (*obr. 10*).



Obr

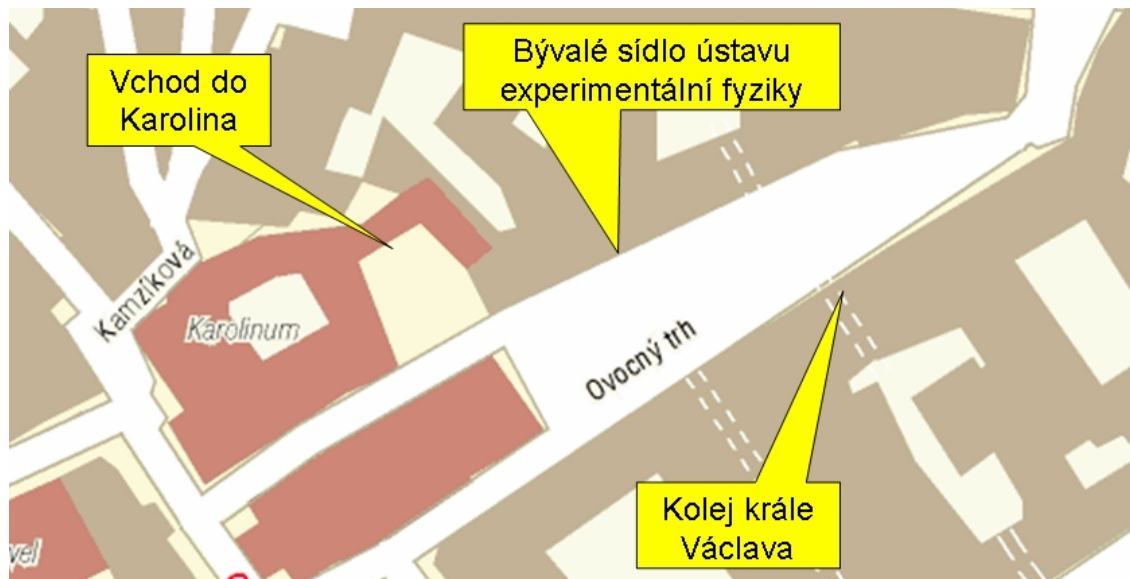
. 10: Pamětní deska Aloise Senefeldra



Obr. 11: Předloha (vlevo) a hotový výtisk (vpravo) [12]

Ovocný trh

Na Ovocném trhu navštívíme tři místa: Karolinum, Kolej krále Václava a budovu ve které sídlil ústav experimentální fyziky (*obr. 12*).



Obr. 12: Mapka Ovocného trhu

Karolinum

Adresa: Ovocný trh 3, Praha 1

GPS: 50°5'11.17"N; 14°25'24.84"E

Roku 1348 založil král Karel IV. univerzitu, která dodnes nese jeho jméno. Roku 1366 zakládá první kolej – Karlovu kolej, ve které bydleli učitelé i studenti, nacházeli se tady posluchárny i knihovna. Karlova kolej získala roku 1383 dům, který se pak stal roku 1386 sídlem celé univerzity a dnes známý jako Karolinum [13]. Dnes se ve Velké aule Karolina konají imatrikulace a promoce studentů a absolventů Univerzity Karlovy (obr. 13).

Ve Vlasteneckém sálu Karolina roku 1842 se Christian Doppler poprvé ve své přednášce „O barevném světle dvojhvězd“ zmínil o principu/jevu, který dnes nese jeho jméno – dopplerův princip/jev.



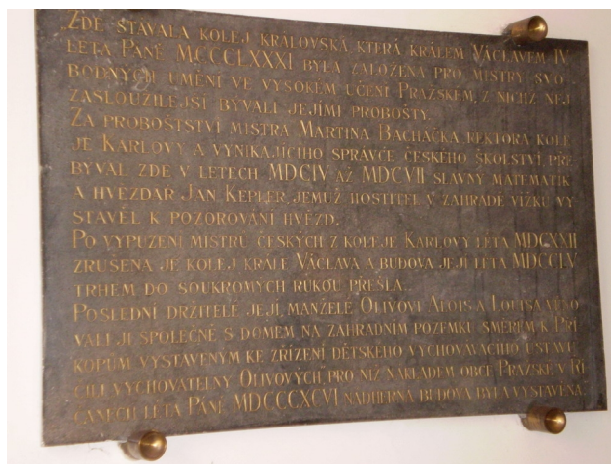
Obr. 13: Vchod do Karolina

Kolej krále Václava

Adresa: Ovocný trh 12, Praha 1

GPS : 50°5'11.38"N; 14°25'30.12"E

Na tomto místě od roku 1381 bývala královská kolej založena Václavem IV. Pamětní deska na tomto místě připomíná, že zde v letech 1604-1607 přebýval německý matematik a astronom Johannes Kepler (*obr. 14*). (Desku najdete nalevo ve vchodu do Rathovy pasáže).



Obr. 14: Pamětní deska v koleji krále

Václava

Ernst Mach

Adresa: Ovocný trh 7, Praha 1

GPS : 50°5'11.32"N; 14°25'27.39"E

Na Ovocném trhu se ještě zastavíme u domu číslo 7 a vzpomene na fyzika a filozofa Ernsta Macha (*obr. 15*). Ernst Mach letech 1867-1895 působil jako profesor experimentální fyziky na univerzitě² v Praze a právě v této budově ústav experimentální fyziky sídlil [14].

Jeho jméno nese řada fyzikálních pojmů. Např.: Machovo číslo udává poměr rychlosti pohybu tělesa k rychlosti zvuku ve stejném prostředí, Machův princip, který ovlivnil Alberta Einsteina při tvorbě obecné teorie relativity. Ve školních kabinetech můžete taky najít pomůcku na demonstraci příčného nebo podélného vlnění – Machův vlnostroj (*obr. 16*).



Obr. 15: Ernst Mach



Obr. 16: Machův vlnostroj (převzato z [15])

² V roce 1882 se tehdejší pražská Karlo-Ferdinandova univerzita rozdělila na českou a německou část. Ernst Mach byl v akademickém roce 1879-1880 rektorem univerzity a po jejím rozdělení se stal v roce 1883-1884 rektorem německé části univerzity.



Obr 17: Mapa fyzikální procházky (převzato z [16])

Literatura

- [1] <http://is.cuni.cz/studium/>
- [2] <http://mat.fsv.cvut.cz/solcova/K68.pdf>
- [3] <http://mat.fsv.cvut.cz/solcova/K75.pdf>
- [4] <http://kdf.mff.cuni.cz/heureka/fyzikalni-prochazky-prahou>
- [5] www.fyzweb.cz
- [6] <http://www.policie.cz/clanek/pojdte-do-muzea-28.aspx>
- [7] <http://www.mff.cuni.cz/to/fakulta/historie/>
- [8] Štoll, I.: Christian Doppler: Pegas pod jářmem, PROMETHEUS, 2003
- [9] <http://eldar.cz/archeoas/matematikove/podolsky.html>
- [10] http://www.novomestskaradnice.cz/vez/o_vezi/
- [11] Kapler, I.: Míry, jednotky, veličiny. REPRONIS, Ostrava 2000
- [12] http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Lithography_negative_stone_and_positive_paper.jpg
- [13] <http://www.lf2.cuni.cz/Informace/historie/etos/karolinu.htm>
- [14] <http://mat.fsv.cvut.cz/solcova/K68.pdf>
- [15] <http://kekule.science.upjs.sk/fyzika/experimenty/demonstracne/mechvlny/06.htm>
- [16] www.amapy.cz