

# Rozhledy matematicko-fyzikální

---

Lubomír Sodomka

Nobelovy ceny 20. století jako míra pokroku vědy a techniky

*Rozhledy matematicko-fyzikální*, Vol. 93 (2018), No. 1, 29–36

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/147164>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2018

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## Nobelovy ceny 20. století jako míra pokroku vědy a techniky

*Lubomír Sodomka, TUL FT KOD Liberec*

**Abstract.** In the 20th century, when science became the production capacity, Nobel Prizes started to be awarded for important discoveries. Then, the general public was able to realize the importance of scientific discoveries and inventions. Therefore, the history of science has become the history of Nobel Prizes.

### Úvodem

Věda a technika se rozvíjejí souběžně s rozvojem lidstva. Jejich stavba a struktura vyrůstá neustálým přikládáním nepatrných poznatků, takže za 12 000 předchozích let vyrostla v mohutnou budovu, která převyšuje i ty největší mrakodrapy a stala se součástí lidské kultury. Je třeba se naučit úctě a lásce k vědě a k lidem, kteří ji vytvářeli a vytvářejí, neboť v ukončeném druhém tisíciletí našeho letopočtu a nastávajícím třetím tisíciletí se již bez vědy neobejdeme. Přesto najdeme ve filozofických diskuzích spory o smyslu vědy a dokonce úvahy o jejím konci. I když by zánik vědy vedl i k zániku lidské civilizace, není pro historika vědy debata o možném rozkladu vědy a její smrti nic rozporuplného, neboť se v minulosti věda dostávala – jako každá lidská činnost – do krizí. Není možné vědu chápat jako něco absolutního, existujícího mimo člověka, ale jako metodu, která rozšiřuje vnímání zákonitostí našeho vnějšího a vnitřního světa, v aplikacích a technice usnadňuje náš život a zajišťuje naše přežití do budoucna. Vědu je třeba chápat jako výtvar člověka, jako jeho dílo vytvořené pro veškeré lidstvo, jako kulturu lidstva.

Kde vůbec pro lidstvo začíná historie? Kdy začíná historie života na Zemi? Kdy začíná člověk přemýšlet? Co je hmota? Jak vznikla a jak se vyvíjí? Proč vznikl život a jakým zákonům se podřizuje? Jaká je historie myšlení? A konečně, kdy začíná historie vědy? Na tyto otázky se snaží postupně odpovídat ponejvíce věda a technika.

I když se o Einsteinovi říká všelicos, snaží si ho přivlastnit nejrůznější ideologové. Věřící tvrdí, že byl věřící, nevěřící tvrdí opak. Jisté je, že byl přírodovědcem a jedním z mála, který viděl a vnímal podstatu světa. Při výkladu Maxwellovy teorie elektromagnetického pole pomocí mechaniky hrál velkou úlohu éter, který byl zaveden již pythagorejskou školou

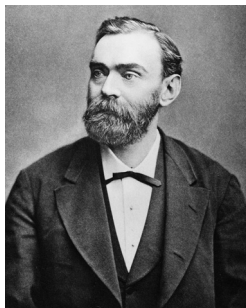
(a možná ještě dříve) a velmi využíván Aristotelem. Aby bylo možné vyložit elektromagnetické jevy tehdy dokonalou mechanikou, bylo třeba předpokládat, že éter je tuhý, současně nepropustný, neviditelný a tvoří prostředí v klidu a jeho kmitáním vzniká mimo jiné i elektromagnetické vlnění. Tyto protichůdné předpoklady, ale pouze předpoklady, vzaly za své, když Michelson experimentálně ukázal, že takové prostředí neexistuje (viz Nobelova cena za fyziku). Již v té době razil Einstein obecný princip a postulát vědy *co nelze dokázat (rozuměj fyzikálně technickými vědami), to neexistuje*, a tak zamítl existenci do té doby užitečného éteru.

Vraťme se však k samému počátku. Dnes se ve vědeckém světě přisuzuje vznik vesmíru tzv. velkému třesku. Zde začíná i čas a veškerá energie je v čase nula soustředěna s obrovskou hustotou do jednoho místa – „bodů“. Teprve výbuchem tohoto bodu, kosmického vejce, nebo praatomu, vzniká z počátečního záření během času dalším vývojem vše, co známe: záření, částice, atomy a nejrůznější kosmická tělesa. Fyzikálně dosažitelné je stádium po velkém třesku od času  $10^{-43}$  s a teploty 1 033 K. Jako první z atomů vznikly atomy deuteria (těžkého vodíku), helia a uhlíku. Těžké prvky pak vznikaly mnohem později. To jsou podmínky pro vznik „vesmírové“ fyziky, chemie a biologie. Ke vzniku života je třeba, aby teplota vesmíru klesla pod 18 K.

Teprve po vzniku člověka a s vývojem jeho mozku a senzorů (čidel) mohly vzniknout fyzika, chemie a biologie jako skutečné vědy, které rozšířily schopnosti člověka vytvářet ke svému prospěchu nové látky. K nim se postupně přidružovaly i vědy technické a medicína. Byl tak spolu s matematikou vytvořen komplex věd, které nazýváme fyzikálně technické (FTV). Je třeba připomenout, že FTV jsou založeny na materialistické podstatě světa – fyzikové, stejně jako chemikové a jiní přírodovědci, jsou přírodovědní materialisté. Podívejme se, co o tom píše přírodovědec L. Büchner ve spise Síla a hmota: „Mezi třemi přírodovědci, počítaje v to i lékaře, jsou dva ateisté.“ V podobném duchu píše i velký přírodovědec E. Mach v roce 1883 v díle Mechanika: „Sejdeme-li se ve společnosti, v níž je právě řeč o nějakém opravdu zbožném muži, jehož jméno jsme nezaslechli, budeme pomýšlet na ‚tajného radu X‘, nebo na pana ‚von‘, ale těžko pomyslíme nejdříve na nějakého zdatného přírodovědce“.

Přírodovědci patřili v minulosti, zvláště ve středověku, mezi jakési společenské rebely. Byly vždy objektivně materialisty a pomáhali svrhnout z trůnu vědy teologii, což se podařilo osvícenectvím. Poté již nastal bouřlivý rozvoj vědy, který vrcholil ve 20. století. Od začátku 20. století se také píše historie vzniku Nobelových cen.

## Vznik Nobelových cen



Když italský chemik A. Sobrero v letech 1846 až 1847 na univerzitě v Turínu poprvé syntetizoval nitroglycerin, látku silně výbušnou při nárazu nebo rychlém zahřátí, začal se otec Alfreda Nobela (1833–1896), Immanuel Nobel (1801–1872), zabývat myšlenkou vytvořit z nitroglycerinu látku, která by se přiváděla k výbuchu vnějším řízeným zásahem, a tak se stala bezpečnou výbušninou. Při pokusech v rodinné továrně v Helenborgu však došlo k výbuchu, při kterém zahynul Alfredův bratr Emil. Avšak A. Nobel přes varování rodiny, přátel a přes zákaz vlády provádět pokusy na švédském území pokračoval ve výzkumu v laboratoři na lodi kotvící na jezeře Mälaren. V roce 1867 se mu podařilo dosáhnout cíle a nechává si patentovat proslulý dynamit. V krátké době po vynálezu dynamitu se stal A. Nobel jedním z největších boháčů 19. století. Přesto zůstal skromný a nenáročný.

V listopadu 1895 byl na prohlídce u kardiologa v Paříži, kde sestavil neobyčejnou závěť, která způsobila značnou senzaci. V ní se rozhodl založit ze svého majetku fond, z jehož úroků by se každoročně vyplácely ceny těm, jejichž činnost přinesla v předcházejícím roce lidstvu největší užitek. Ceny se měly rozdělit na pět dílů, a to za největší objev nebo vynález v oboru fyziky, chemie, fyziologie a medicíny, za literární dílo a pátý za propagaci bratrství a míru mezi národy. Tak vznikly Nobelovy ceny (NC) v těchto pěti disciplínách.

Cenu za fyziku a chemii uděluje Švédská akademie věd, cenu za fyziologii a medicínu Karolínský lékařsko-chirurgický ústav ve Stockholmu, za literaturu Akademie ve Stockholmu a cenu za mír pětičlenný výbor jmenovaný norským parlamentem. Cena sestává ze tří částí: finanční odměny, diplomu a zlaté medaile průměru 65 mm. Na její jedné straně je portrét A. Nobela, na druhé straně pak citát z Vergilia: „*Inventas vitam iuvat excoluisse per artes.*“ (Jak krásné je dívat se na lidský život zušlechtěný vynálezy.)

## Výběr význačných objevů

Celkový počet laureátů NC je okolo 758. Z toho pak 469 náleží k nositelům NC za přírodovědu. Vybrat z tohoto počtu významné a nejpodstatnější není zrovna lehký úkol. Kritéria výběru jsou vedena tím smě-

rem, aby byly vybrány takové objevy, které přesahují svým významem obor, ve kterém byla NC udělena, a aby objev měl prokazatelně velký vliv na rozvoj vědy a společnosti. I tak bude výběr zatížen subjektivním názorem. Pro náš časopis se budeme zabývat pouze NC za fyziku (viz např. [https://cs.wikipedia.org/wiki/Nobelova\\_cena\\_za\\_fyziku](https://cs.wikipedia.org/wiki/Nobelova_cena_za_fyziku)). Dále je uvedeno, v jakém pořadí byly tyto ceny uděleny.

1. NC 1901, Röntgen, Wilhelm Conrad, Německo, Objev nového druhu záření, paprsků X (po něm nazvaných rentgenové záření)

5. NC 1903, Curieová-Sklodovská, Marie, Polsko, Objevy v oblasti přirozené radioaktivity

9. NC 1906, Thomson, Joseph John, Anglie, Teoretické a experimentální práce vedení elektřiny v plynech, objev elektronu

17. NC 1913, Kammerlingh Onnes, Heike, Holandsko, Výzkum vlastností látek za nízkých teplot, kapalné helium, supravodivost

18. NC 1914, von Laue, Max, Německo, Objev difrakce rentgenového záření na krystalové mřížce, Laueovy rovnice

19. NC 1915, Bragg, William Henry, Anglie, Objev krystalové analýzy difrakcí rentgenového záření, Braggova rovnice

20. NC 1915, Bragg, William Lawrence, Anglie, Objev krystalové analýzy difrakcí rentgenového záření, Braggova rovnice

22. NC 1918, Planck, Max Karl Ernst Ludwig, Německo, Objev energetických kvant, nespojitě struktury záření

25. NC 1921, Einstein, Albert, Německo a Švýcarsko, Objev zákona fotoelektrického jevu a další práce v teoretické fyzice

26. NC 1922, Bohr, Niels, Dánsko, Struktura atomu a výklad jeho čárových spekter

35. NC 1929, De Broglie, Louis Victor, Francie, Objev vlnové podstaty elektronu

37. NC 1932, Heisenberg, Werner, Německo, Vytvoření maticové kvantové mechaniky, což vedlo k objevu alotropické formy vodíku, objev principu neurčitosti

38. NC 1933, Dirac, Paul Adrien Maurice, Anglie, Objev kvantové elektrodynamiky

39. NC 1933, Schrödinger, Erwin, Rakousko, Objev vlnové mechaniky jako produktivní metody atomové teorie

40. NC 1935, Chadwick, James, Anglie, Objev neutronu

49. NC 1945, Pauli, Wolfgang, Rakousko, Objev vylučovacího Pauli-ova principu

53. NC 1949, Yukawa, Hideki, Japonsko, Předpověď mezonu na základě teoretických prací o jaderných silách
64. NC 1956, Shockley, William, USA, Výzkum v oboru polovodičů a objev tranzistoru
65. NC 1956, Bardeen, John, USA, Výzkum v oboru polovodičů a objev tranzistoru
66. NC 1956 Brittain, Walter Houser, USA, Výzkum v oboru polovodičů a objev tranzistoru
81. NC 1964, Townes, Charles Hard, USA, Základní výzkum v kvantové elektronice, který vedl ke konstrukci maserů a laserů
82. NC 1964 Basov, Nikolaj Gennadjevič, SSSR, Základní výzkum v kvantové elektronice, který vedl ke konstrukci maserů a laserů
83. NC 1964 Prochorov, Alexandr Michajlovič, SSSR, Základní výzkum v kvantové elektronice, který vedl ke konstrukci maserů a laserů
84. NC 1965, Feynman, Richard Philips, USA, Základní výzkumy v kvantové elektrodynamice s důsledky pro fyziku elementárních částic
85. NC 1965, Schwinger, Julian, USA, Základní výzkumy v kvantové elektrodynamice s důsledky pro fyziku elementárních částic
86. NC 1965, Tomonaga, Sin-Itiro, Japonsko, Základní výzkumy v kvantové elektrodynamice s důsledky pro fyziku elementárních částic
90. NC 1969, Gell-Mann, Murray, USA, Příspěvky a objevy vedoucí ke klasifikaci částic a jejich interakce, objev kvarků a gluonů
97. NC 1973, Esaki, Leo, Japonsko, Objev tunelového jevu v polovodičích a supravodičích
98. NC 1973, Giever, Ivar, USA, Objev tunelového jevu v polovodičích a supravodičích
99. NC 1973, Josephson, Brian David, Anglie, Teoretické práce o tunelových jevech v supravodičích a supraproudech nazývaných Josephsonovy jevy
110. NC 1978, Kapica, Pjotr Leonidovič, SSSR, Základní objevy ve fyzice nízkých teplot, zvláště supratekutosti
113. NC 1979, Glashaw, Sheldoni, USA, Příspěvek k sjednocené teorii slabé a elektromagnetické interakce mezi elementárními částicemi, což vedlo k předpovědi neutrálního proudu
114. NC 1979, Salam, Abdus, Pákistán, Příspěvek k sjednocené teorii slabé a elektromagnetické interakce mezi elementárními částicemi, což vedlo k předpovědi neutrálního proudu

## HISTORIE

115. NC 1979, Weinberg, Steven, USA, Příspěvek k sjednocené teorii slabé a elektromagnetické interakce mezi elementárními částicemi, což vedlo k předpovědi neutrálního proudu

127. NC 1986, Ruska, Ernst, Německo, Základní objevy elektronové optiky a první konstrukce elektronového mikroskopu

128. NC 1986, Binnig, Gerd, Německo, Konstrukce řádkovacího tunelového mikroskopu

129. NC 1986, Rohrer, Heinrich, Švýcarsko, Konstrukce řádkovacího tunelového mikroskopu

130. NC 1987, Bednorz, Johannes Georg, Německo, Objev „vysokoteplotní“ supravodivosti na keramických materiálech

131. NC 1987, Müller, Karl Alexander, Švýcarsko, Objev „vysokoteplotní“ supravodivosti na keramických materiálech

169. NC 2003, Abrikosov, Alexej Alexejevič, SSSR a USA, Teoretické práce k výkladu supravodivosti a supratekutosti

170. NC 2003, Ginzburg, Vitalij Lazarevič, Rusko, Teoretické práce k výkladu supravodivosti a supratekutosti

171. NC 2003, Leggett, Anthony James, Velká Británie, Teoretické práce k výkladu supravodivosti a supratekutosti

Výběr významných objevů laureátů NC za fyziku byl veden snahou poukázat na souvislosti všech přírodních věd a na jejich význam pro rozvoj vědy a společnosti. Je to však jen jeden z možných výběrů.



Obr. Zlatá medaile NC

### Ceny Švédské říšské banky za ekonomii na počest A. Nobela

Od roku 1969 je na počest A. Nobela udílána ještě Cena Švédské říšské banky za ekonomii. Tato cena, neprávem též nazývaná Nobelova cena za ekonomii, se začala udělovat Říšskou švédskou bankou k jejímu 300letému výročí. Pro takto dlouhý název ceny za ekonomii budeme užívat zkratku CEAN.

Někteří ortodoxní nobelisté považují tuto cenu s označením Nobelova cena za ekonomii za kukaččí vejce v hnízdě Nobelových cen. Upozorňují i na velké množství občanů USA mezi laureáty této ceny, i když žádných převratných myšlenek ekonomové USA do ekonomie nepřinesli. Někteří to dokonce považují za korupční skandál, neboť Američané na oplátku za udělení cen zvou na výhodná a přímo lukrativní stipendia do USA. Je zajímavé, že sám A. Nobel na cenu za ekonomii nepřišel, i když jistě jako muž s rozsáhlými znalostmi vědy a jazyků znal i práce A. Smithe *Bohatství národů* z roku 1776 a jiných filosofů-ekonomů, faráře D. Malthuse *Podstata populace* (Principle of population), bankéře J. Milla a dalších – ta na něj zřejmě neudělala velký dojem, a proto jim nepřikládal jako byznysmen a pragmatik příliš velký význam. Nobelův názor na ekonomii ovlivnily i spisy T. Carlylea a dalších, označujících ekonomii za „ponuru, neblahou vědu“.

Stejně jako ekonomii nepřikládal A. Nobel žádný velký význam matematice, což je zvláště zajímavé, neboť význam matematiky se tradoval již od dob starého Řecka. Pro Nobela to byla zřejmě jen abstraktní disciplína, nepřinášející na trh žádné konkrétní hmotné výrobky, s malým významem pro společnost. Nemohl předvídat budoucí vliv matematiky na výpočetní techniku, automatizaci veškeré lidské činnosti a s tím spojený přínos pro výrobu. To jsou však jen spekulativní dohady. Ani svědci závěti o tom pravděpodobně nic nesdělili.

Až spojením matematiky s ekonomickými teoriemi vznikla ve 20. století ekonomická věda, ekonomie, pro kterou rovněž navrhli švédští bankéři prestižní cenu, která se vloudila mezi původní NC a je dokonce udělována ve stejný den jako pravé NC, tj. v den úmrtí A. Nobela 10. prosince. Ceny za ekonomii (CEAN) se začaly udělovat počínaje rokem 1969, takže moderní historie ekonomie jakoby začínala až tímto rokem.

### **Více než stoletá historie umožňuje vysledovat zákonitosti rozvoje FTV**

Po stoletém udělování NC za přírodovědu se ukázaly některé zákonitosti vytváření objevu (případně díla). Těchto zákonitostí dokonce využívají fyzikové k výchově k objevům na NC, jak je možné se poučit v Čs. časopise pro fyziku a časopise Matematika, Fyzika a Informatika (MFI).

K objevu je třeba nejvyššího vzdělání, obvykle na více špičkových vysokých školách, a práce ve špičkových laboratořích, kde jsou na špičkové projekty dostatečně vysoké finanční dotace. Jak je vidět z objevů na NC, jde již v současné době většinou o dílo kolektivní, přestože na jednu NC



## HISTORIE

je uváděna nejméně trojice objevitelů, a není výjimkou, že na objevu na NC pracují celá oddělení nebo ústavy.

Ukazuje se, že nejvíce ovlivňují špičkové a zásadní objevy tyto činitele: 1. *velký zájem o obor*, 2. *vysoký stupeň vzdělání, nejlépe ve více oborech*, 3. *usilovná práce*, 4. *po dosaženém objevu mít trpělivost dočkat se ocenění*.

### Dvacáté století největším stoletím pro rozvoj vědy: vědeckotechnická revoluce

Jak významný objev, tak zvláště jeho uvedení do praxe vyžadují obrovské náklady a někdy i dlouhou dobu. Cyklus *výzkum, objev, vývoj, výroba a použití* trval dříve léta i desetiletí, ve 20. století se podstatně zkrátil, což dostalo název vědeckotechnická revoluce. Jako příklady takových objevů, kdy byla doba od objevu k jeho využití enormně krátká, se uvádějí objev a použití rentgenového záření a laserů. Jistě však najdeme takových objevů mnohem více, zvláště v medicíně.

### Závěr

Historii Nobelových cen za fyziku končíme rokem 2003. Tím však objevy na Nobelovy ceny nekončí, každý rok přibývají další – věda, literatura a mírové úsilí nekončí rokem 2003.

Důležité informace lze nalézt na stránkách <http://Nobel.se>. Pro podrobnější studium jednotlivých objevů a cest k nim pak lze doporučit *Kroniky Nobelových cen* [2, 3, 4]. Ty je možné využívat i jako doplňující pomůcku při výuce fyziky, chemie, biologie a medicíny, literatury, občanské nauky a ekonomie.

### Literatura

- [1] Sodomka, L., Sodomková, Mag.: *Nobelovy ceny za fyziku*. Set Out, Praha, 1997.
- [2] Sodomka, L., Sodomková, Mag., Sodomková, Mar.: *Kronika Nobelových cen I*. Adhesiv, Praha, 2001.
- [3] Sodomka, L., Sodomková, Mag., Sodomková, Mar.: *Kronika Nobelových cen II*. Adhesiv, Praha, 2002.
- [4] Sodomka, L., Sodomková, Mag., Sodomková, Mar.: *Kronika Nobelových cen*. Knižní Klub, Praha, 2004.
- [5] Weinlich, R.: *Laureáti Nobelových cen za fyziku*. Alda, Olomouc, 1998.