

ÚLOHY A ÚČAST V FO V MINULÉM DESETILETÍ

Lukáš RICHTEREC, Jan ŘÍHA, Pavel ČUDA, Lubomír DVORŽÁK, Jana MICHALCOVÁ, Markéta OSPÁLKOVÁ, Tereza ŠLITROVÁ

Abstrakt

Cílem příspěvku je shrnout výstupy několika diplomových a bakalářských prací, jež se v posledních letech věnovaly vlastnostem úloh zadávaných v posledních přibližně deseti ročnících Fyzikální olympiády (FO) a také účasti v okresních a krajských kolech některých kategorií soutěže. Účast v celostátních kolech je pak znázorněna ve vztahu ke geografickým údajům systému GIS.

PROBLEM TASKS AND PARTICIPATION IN THE PHYSICS OLYMPIAD IN THE PAST DECADE

Abstract

The aim of the paper is to summarize the results of several master and bachelor theses that have been devoted in recent years to the characteristics of the problems given in the last ten or so years of the Physics Olympiad (FO), as well as to the participation in the district and regional rounds of some categories of the competition. The participation in the national rounds is then illustrated in relation to GIS geographic data.

Úvodní motivace

Ve školním roce 2022/2023 proběhl již 64. ročník FO, předmětové soutěže, která – jak se lze dočíst na jejích stránkách (fyzikalniolympiada.cz/co-je-fo) – si klade za cíl vyhledávat budoucí odborníky ve fyzice a v technických vědách. FO má celkem sedm kategorií: A–D (pro SŠ) a E–F a G (Archimédiáda) pro ZŠ a víceletá gymnázia, do soutěže se tak lze typicky zapojit od 7. třídy ZŠ/sekundy až do maturitního ročníku. Dodejme, že výuka fyziky začíná na většině škol v 6. třídě/primě. Od roku 1967 pak probíhá i *International Physics Olympiad (IPhO)*, (www.ipho-new.org), které se bývalé Československo a později samostatná Česká i Slovenská republika zúčastnily od prvního ročníku. Více se o historii FO a naší účasti v IPhO lze dočíst např. v [6, 8–9].

Fyzikální olympiáda není jen soutěží, zahrnuje i každoroční soustředění pro asi 30 nejlepších řešitelů kategorií B–C v Krkonoších a řadu studijních textů vydávaných od konce šedesátých let 20. století v tištěné podobě, v novém tisíciletí pak elektronicky; na stránce soutěže lze aktuálně najít 61 studijních textů pro řešitele kategorií A–D (fyzikalniolympiada.cz/studijni-texty).

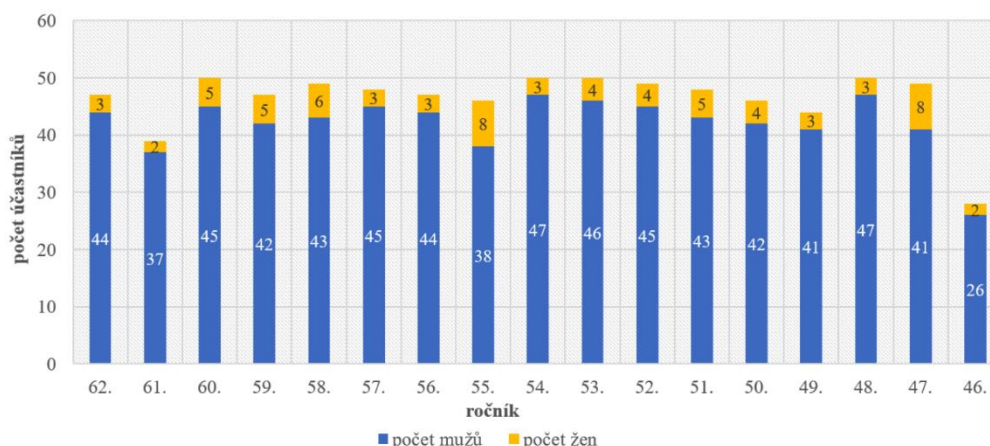
V rámci každého ročníku FO je v současné době ve všech kategoriích a soutěžních kolech centrálně zadáno 78 úloh (soutěž navíc přináší ještě úlohy okresních kol kategorie G Archimédiády, které vytvářejí sami organizátoři, aktivní učitelé v jednotlivých okresech). Postupně tak vzniká zásoba úloh, z nichž minimálně některé by bylo možné používat ve výuce, v rámci výběrových seminářů na SŠ a konečně k přípravě na soutěž samotnou. Cílem diplomových a bakalářských prací [1–5, 7] proto bylo úlohy tematicky rozřadit a na základě soutěžních výsledků vyhodnotit jejich vybrané charakteristiky

(především obtížnost). Zároveň s tím jsme se pokusili odpovědět na otázku, jak se vyvíjí účast v okresních, krajských a celostátních kolech soutěže. Přitom se ukázalo, že s výjimkou posledních několika ročníků není možné dohledat kompletní údaje za všechny kraje a okresy, údaje o účasti ve školních kolech se pak omezují pouze na odhady. V tomto smyslu poněkud chybí systém každoročního vydávání ročenek FO, které skončilo v roce 1993 po rozdělení Československa. V posledních dvou ročnících lze kompletní údaje o krajských a celostátních kolech získat v on-line aplikaci OSMO (osmo.fyzikalniolympiada.cz/org/).

Na zadání jednotlivých soutěžních kol FO lze pohlížet jako na specifickou formu testu a použít standardní charakteristiky jednotlivých úloh i celých zadání. Podrobně jsou definovány v každé ze zmíněných prací, jež víceméně vycházejí z první z nich [3], kde jsou i formulovány doporučené hodnoty pro úlohy, jež poté můžeme označit za vyhovující: index obtížností P v rozsahu 30 %–90 %, Pearsonův korelační koeficient (vzhledem k celkovému bodovému zisku soutěžícího v daném kole) $r > 0,4$ a počet nenormovaných odpovědí < 30 %.

1. Celostátní kola 46.–62. ročníku

Podrobnější charakteristiku úloh celostátních kole lze nalézt v práci [4]. Na obr. 1 vidíme, že účast kolísá typicky mezi 40–50 řešiteli (s převahou mužů) včetně covidového on-line 62. ročníku v roce 2021, pouze ve 46. ročníku v roce 2005 přes náročnější krajské kolo postoupilo méně než 30 řešitelů.



Obr. 1: Počet soutěžících celostátních kol ve školních rocích 2004/2005 (46. ročník) – 2020/2021 (62. ročník) (převzato z [4])

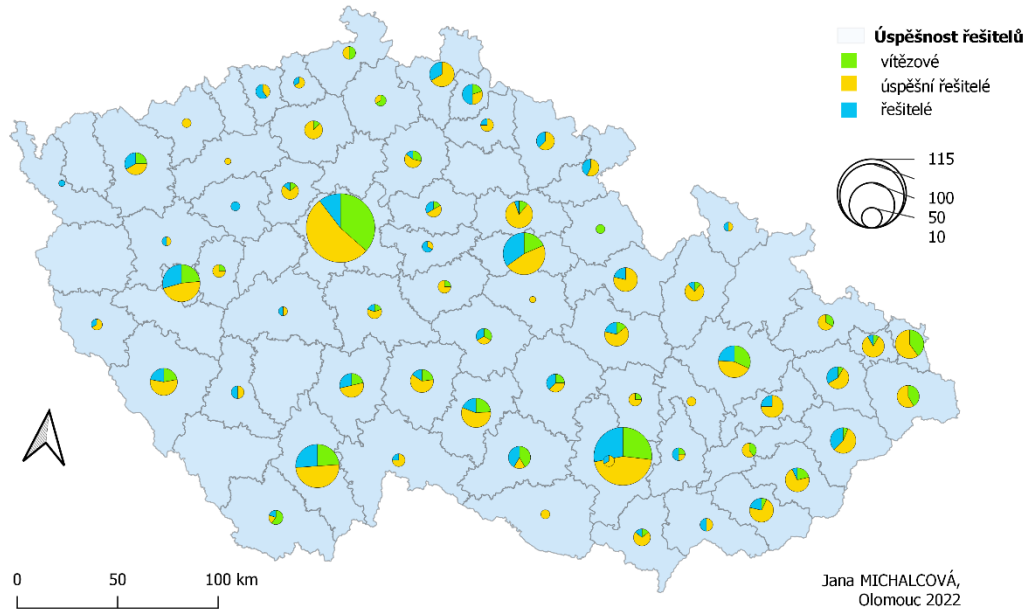
Zajímavé je srovnání krajů a okresů, do něhož se „propisuje“ působení mimořádně obětavých a zapálených učitelů na některých školách (účastníci jsou započítáni podle místa školy, údaje o bydlišti nejsou obecně k dispozici). V absolutním počtu úspěšných řešitelů jasně dominuje hlavní město Praha (obr. 2), v přepočtu na počet SŠ nebo počet obyvatel vidíme i relativně dobrou úspěšnost v některých jiných krajích nebo okresech. Na obr. 3 je např. počet řešitelů celostátních kol přepočtený na 100 000 obyvatel pro jednotlivé okresy (vidíme, že okresy v okolí hlavního města nemají žádné, naopak relativně vysokým počtem účastníků se mohou chlubit okresy Klatovy a Pardubice).

Ve sledovaných ročnících celostátních kol z celkových 68 početních úloh nevyhovuje našim kritériím 11 (16 %), obě nejobtížnější FO47A3-3 (Periodické dobíjení kondenzátoru) a FO48A3-3 (Nabíječka) s indexem obtížnosti $P \approx 20$ % byly

Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 10

z tematického celku střídavého proudu. Kromě příliš snadné experimentální úlohy FO47A3-E ($P \approx 87\%$, $r = 0,27$), všechny experimentální úlohy kritériím vyhovují.

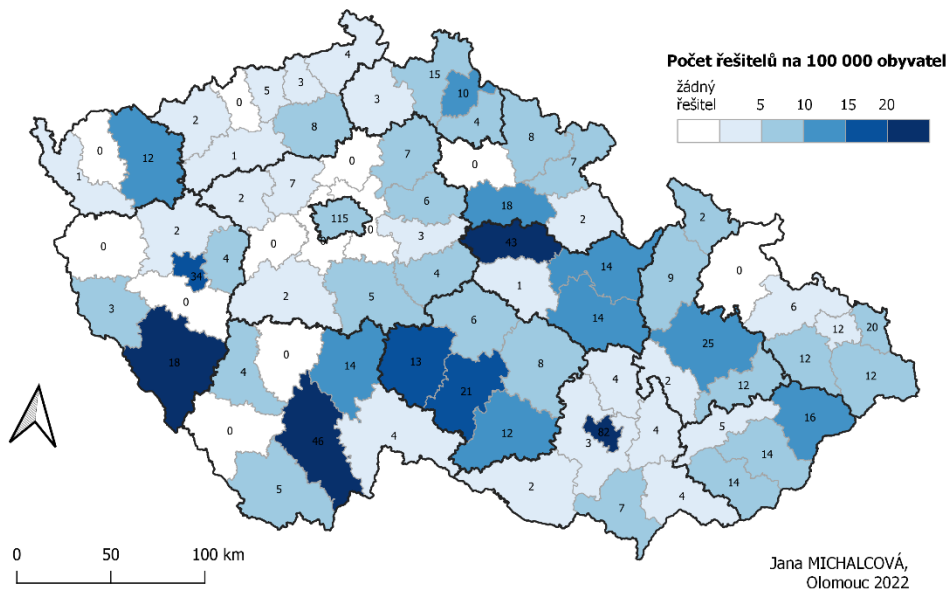
Vítězové, úspěšní řešitelé a řešitelé celostátních kol FO v okresech (46.-62. ročník)



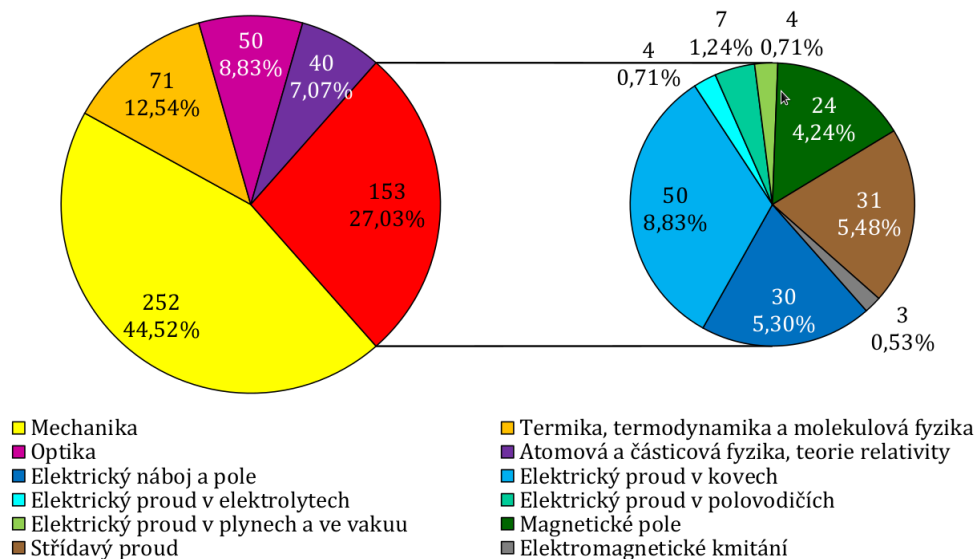
Obr. 2: Počet vítězů, úspěšných řešitelů a účastníků celostátních kol v okresech (převzato z [4])

Počet řešitelů celostátních kol FO v okresech (46.-62. ročník)

(čísla v okresech znázorňují absolutní počty řešitelů)



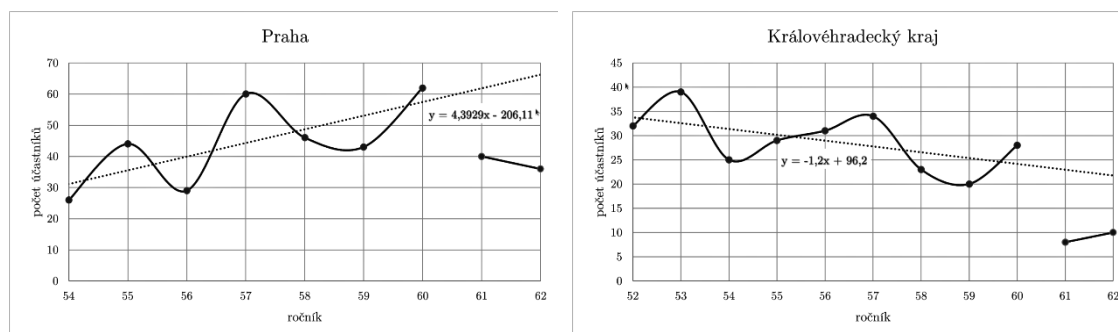
Obr. 3: Počet řešitelů celostátních kol v okresech v přepočtu na 100 000 obyvatel (převzato z [4])



Obr. 4: Tematické zastoupení úloh FO v kategoriích A a B od 39. do 62. ročníku (převzato z [7])

2. Úlohy z elektřiny a magnetismu

Bakalářská práce [7] se zabývá úlohami z elektřiny a magnetismu od 39. ročníku (1997/1998) do 62. ročníku (2020/2021) v kategoriích A a B (v nižších kategoriích nebývají úlohy z tohoto tematického celku zařazovány). Zastoupení témat je znázorněno na obr. 4.



Obr. 5: Vývoj účasti v krajských kolech kategorie D v Praze a Královéhradeckém kraji jako ukázka rostoucího a klesajícího trendu, covidové ročníky 61. a 62. nejsou do trendu zahrnuty (převzato z [5])

3. Účast v krajských a okresních kolech

Je zřejmé, že účast žáků fluktuje a jak se ukázalo, delší časové řady za všechny kraje ČR nejsou dostupné. Klíčová je jednak účast v okresních kolech kategorií E a F, které podchycují zájem mladších věkových kategorií a v krajských kolech kategorie D, která má za úkol oslovit studenty středních škol (ve vyšších kategoriích C, B a A pak počty řešitelů typicky postupně klesají). Zde je zřetelný propad počtů řešitelů v covidových ročnících 61 (2019/2020) a 62 (2020/2021), které jsme do trendu nezahrnovali (potvrzuje se, že pro účast v soutěži je stále klíčovým faktorem motivující učitel). V krajských kolech kategorie D je nejvýraznější rostoucí trend počtu účastníků v Praze (a znatelnější rostoucí trend mají i Jihomoravský, Plzeňský a Moravskoslezský kraj), naopak klesající trend lze pozorovat v kraji Vysočina a Královéhradeckém (obr. 5). V případě okresních kol kategorií E a F byly v rozmezí 53.–62. ročníku dostupná data pouze pro Jihočeský,

Liberecký a Olomoucký kraj, kde je trend počtu účastníků sestupný. V po-covidových ročnících 63. a 64. se prakticky ve všech krajích projevil vyšší počet účastníků než v době covidu, pro posouzení trendu budou ale důležité údaje za delší časový úsek.

Závěr

Úlohy FO poskytují množství materiálu pro práci s žáky s hlubším zájmem o fyziku. Cílem příspěvku bylo upozornit na sérii kvalifikačních prací [1–5, 7], kde lze nalézt další statistické údaje o úlohách a především úlohy samotné uspořádané podle obvyklých tematických celků. Vyhledání vhodné úlohy pro práci s žáky by tak mělo být snazší než prohledávání archivů soutěžních kol.

Literatura

1. ČUDA P. *Sbírka úloh Fyzikální olympiády kategorie C*. Olomouc, 2022. Bakalářská práce, UP Olomouc, Přírodovědecká fakulta. Dostupné na World Wide Web: fo.upol.cz/dokumenty.html.
2. DVOŘÁK L. *Sbírka úloh Fyzikální olympiády pro ZŠ a víceletá gymnázia*. Olomouc, 2022. Bakalářská práce, UP Olomouc, Přírodovědecká fakulta. Dostupné na World Wide Web: fo.upol.cz/dokumenty.html.
3. MICHALCOVÁ J. *Analýza vlastností souboru úloh vybraných ročníků Fyzikální olympiády*. Olomouc, 2020. Bakalářská práce, UP Olomouc, Přírodovědecká fakulta. Dostupné na World Wide Web: fo.upol.cz/dokumenty.html.
4. MICHALCOVÁ J. *Analýza vybraných ročníků celostátních kol Fyzikální olympiády*. Olomouc, 2022. Diplomová práce, UP Olomouc, Přírodovědecká fakulta. Dostupné na World Wide Web: fo.upol.cz/dokumenty.html.
5. OSPÁLKOVÁ L. *Sbírka úloh Fyzikální olympiády kategorie D*. Olomouc, 2022. Bakalářská práce, UP Olomouc, Přírodovědecká fakulta. Dostupné na World Wide Web: fo.upol.cz/dokumenty.html.
6. POLMA, R. 50 let Mezinárodní fyzikální olympiády (1967–2017). MFI (2018), Roč. 27, č. 2, s. 134–138. Dostupné World Wide Web: www.mfi.upol.cz/index.php/mfi/article/view/394.
7. ŠLITROVÁ T. *Doplňující úlohy ze středoškolské fyziky*. Olomouc, 2022. Bakalářská práce, UP Olomouc, Přírodovědecká fakulta. Dostupné na World Wide Web: fo.upol.cz/dokumenty.html.
8. VOLF, I., KLUIBER, Z. (eds.). *50 let Fyzikální olympiády. Padesát let péče o talenty*. Hradec Králové: MAFY. 2009.
9. VOLF, I., VYBÍRAL, B. Čtyřicet let mezinárodní fyzikální olympiády. *PMFA*. Roč. 56 (2011), č. 1, s. 64–73. Dostupné na World Wide Web: dml.cz/handle/10338.dmlcz/141988.

Kontaktní adresa

Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D.
Katedra experimentální fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého
17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc
Telefon: +420 728 215 341
E-mail: lukas.richterek@upol.cz