



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 aplikované fyziky a techniky

Bakalářská práce

# Počítačem podporovaná výuka fyziky

Vypracoval: Bc. Jiří Jirout  
Vedoucí práce: doc. PaedDr. Jiří Tesař, Ph.D.

České Budějovice 2018

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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 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 stanovením 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.

V Českých Budějovicích, dne 15. 3. 2011

.....  
Bc. Jiří Jirout

## **Anotace**

Bakalářská práce „Počítačem podporovaná výuka fyziky“ popisuje využití počítače a moderní didaktické techniky ve vyučování. Teoretická část popisuje názornost ve vyučování a informační a komunikační technologie při výuce fyziky. Dále je zde popsána didaktická analýza vybraného tematického celku Měření délky a následně navrženy elektronické doplňky pro výuku vybraného učiva. Těžištěm praktické části je vytvoření materiálů pro domácí přípravu a zkoušení žáků. Následně je zjišťováno, jak žáci hodnotí využívání moderní didaktické techniky přímo ve vyučovacích hodinách a domácí přípravě.

## **Klíčová slova:**

Počítač, motivace, didaktická technika, informační a komunikační technologie, měření délky

## **Abstract**

The thesis describes the use of computer and modern didactic techniques in teaching. The theoretical part describes the clarity in teaching and information and communication technologies in the teaching of physics. The didactic analysis of the selected thematic unit "Measuring length" is also included in this thesis, followed by the design of electronic supplements for the teaching of the selected subject. The focus of the practical part is to create materials for home preparation and testing of pupils. It is then investigated how pupils evaluate the use of modern didactic techniques directly in their classrooms and homework.

## **Key words:**

Computer, motivation, didactic technique, information and communication technology, measuring length

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat panu doc. PaedDr. Jiřímu Tesařovi, Ph.D., za jeho odbornou pomoc, cenné rady a vedení při vypracování této bakalářské práce.

## Obsah

Úvod.....	7
1. Názornost ve výuce.....	8
1.1. Zásada názornosti.....	8
1.2. Názorné poznávání.....	9
1.3. Prostředky výchovně vzdělávacího procesu .....	10
1.4. Kategorizace materiálních prostředků didaktické techniky .....	12
2. Technické výukové prostředky .....	13
2.1. Učební pomůcky .....	13
2.2. Vizuelní učební pomůcky .....	15
2.3. Didaktická technika.....	16
3. Informační a komunikační technologie při výuce fyziky.....	19
3.1. Technické vybavení (hardwarové prostředky).....	19
3.2. Programové prostředky (software).....	20
3.3. Vybraná didaktická technika užívaná při práci pedagoga.....	21
3.3.1. Počítač a jeho periferie.....	21
3.3.2. Dataprojektor.....	23
3.3.3. Vizualizér .....	24
3.3.4. Interaktivní tabule .....	25
3.3.5. Hlasovací zařízení .....	28
3.3.6. Digitální fotoaparát .....	29
3.3.7. Videokamera .....	29
3.3.8. DVD rekordér a DVD přehrávač .....	30
4. Didaktická analýza vybraného učiva fyziky .....	31
4.1. Klíčové kompetence rozvíjející se prostřednictvím učiva fyziky .....	32
4.2. Tematický celek Měření délky.....	34
4.2.1. Délka a její jednotky .....	34

4.2.2. Měření délky .....	35
4.2.3. Měříme různá tělesa .....	36
4.2.4. Měření délek s využitím mapy .....	37
5. Návrh elektronických doplňků k tématu Měření délky.....	38
5.1. Riskuj .....	38
5.2. Křížovka.....	39
5.3. Doplnovačka .....	40
5.4. Kvíz – Žákova brašna.....	41
5.5. Zábavné zkoušení.....	41
5.6. Test s pomocí hlasovacího zařízení.....	42
6. Konkrétní využití počítače při výuce Fyziky .....	43
6. 1. Počítač .....	43
6.1.1. Kvíz – Žákova brašna.....	44
6.1.2. Zábavné zkoušení.....	46
6.1.3. Žákovské hodnocení kvízu a zábavného zkoušení.....	47
6.1.4. Didaktický test pro porovnání znalostí.....	49
6. 2. Hlasovací zařízení s výběrem odpovědí TurningPoint .....	53
6.2.1. Žákovské hodnocení zařízení TurningPoint.....	57
Závěr .....	61
Seznam použité literatury.....	63
Seznam a zdroje obrázků .....	64
Seznam příloh .....	66

## Úvod

Rozmach vědy a techniky se projevuje v nejrůznějších oblastech. Nejen že ovlivňuje různé profese, ale působí i na jejich vývoj. Nevyhýbá se ani výchově a vzdělávání. Do výchovně vzdělávacího procesu vstupují různé technické prostředky, jež podporují vyučování a metody výuky. Také fyzika má vliv na výchovu a vzdělávání člověka. Žáci jsou během výuky fyziky seznamováni s mnoha ději, které probíhají okolo nás. Je tedy otázkou, zda lze s pomocí těchto moderních didaktických prostředků učinit výuku zajímavější, zábavnější, poutavější. Fyzika by už dokonce nemusela patřit k předmětům méně oblíbeným.

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou využívání didaktické techniky při výuce fyziky. Teoretickou část jsem rozdělil na pět částí. V první části popisují názornost ve výuce a ve druhé části technické výukové prostředky. Třetí část je zaměřena na informační a komunikační technologie ve vyučování fyziky. Poodhaluje klady a zápory a také popisuje nejvhodnější možnosti použití ve výukovém procesu. Teoretická část je dále tvořena rozбором vybraného tematického celku Měření délky. Tento rozbor je popsán ve čtvrté kapitole. Pátou kapitolu jsem věnoval návrhům elektronických doplňků k tématu měření délky. Praktickou část jsem věnoval konkrétnímu využití počítače při výuce fyziky.

Jedním z cílů mé bakalářské práce je ověření použitelnosti počítače a vytvořených materiálů při výuce žáků. Praktická část nabízí konkrétní materiály pro domácí přípravu a ústní zkoušení. Dalším cílem je pak využití didaktické techniky při psaní testů z fyziky. Zhodnocení samotnými žáky bude probíhat formou rozhovoru a také s využitím počítače a didaktické techniky po skončení výuky a napsání testu.

Věřím, že tato bakalářská práce poskytne pedagogům náměty pro obohacení hodin fyziky s pomocí didaktické techniky. Žákům tak umožní hravou formou upevňovat a osvojovat učivo, posilovat vědomosti a dovednosti.

## 1. Názornost ve výuce

V důsledku vědecko-technického rozvoje, který zaznamenal obrovský rozmach a svým působením ovlivnil vývoj lidských profesí a všeho lidského konání, si dnes těžko dokážeme představit učitele bez učebních pomůcek a didaktické techniky. Není možné, aby byl odkázán pouze na svou verbální a neverbální komunikaci. K dosažení výukových cílů musí používat efektivní výukové metody, učební pomůcky a modely. To vše s podporou didaktické techniky.

Vyučovací proces je složitý a mnohotvárný. Pokud je žákům umožněno pracovat s předměty a modely, zkoumat je, manipulovat s nimi, případně zobrazovat jejich funkční schémata, tak to je v podstatě nejlepší způsob pro aktivování mysli žáků. Uplatňování zásady názornosti vede u žáků k vytváření představ, bezprostřednímu vnímání, zobrazování předmětů, k osvojování přírodních zákonitostí a jevů, k smyslovému poznávání reality.

Předávání zkušeností pomocí názoru sahá až k samým začátkům vývoje člověka. Názornost zde byla pro člověka přirozeným pomocníkem výchovy, poznání věcí a jevů (živočichů, rostlin, nerostů, kovů, způsobů jejich opracování, ohně, lovu, boje aj.) bezprostředním stykem, přímými ukázkami, znázorňováním kresbou v písku nebo obrazem na stěně jeskyně, sestavami kamínků apod. [1]

### 1.1. Zásada názornosti

Je jedna z didaktických zásad, která v souladu se zákonitostmi výuky, s výchovnými a vzdělávacími cíli určuje charakter výuky. Tato zásada byla a je zdůrazňována významnými pedagogy po celá staletí. Myšlenku názornosti nacházíme u J. A. Komenského v jeho Didaktice jako tzv. „zlaté pravidlo didaktiky“. „Budiž vše předváděno tolika smyslům kolika možno. Viditelné zraku, slyšitelné sluchu, hmatatelné hmatu, vonné čichu a chutnatelné chuti. A jeli možno předvádět to více smyslům, budiž to předváděno tolika smyslům, kolika možno.“ [2]

Z výše uvedeného vyplývá, že pokud chceme mít lepší výsledky učení, musíme k vnímání nových informací využít co nejvíce smyslů. Minimálně zrak a sluch.



## 1.2. Názorné poznávání

Proces poznání začíná názorným poznáváním tj. **vnímáním** a **představami**. Podle J. Čápa [3], je vnímání psychický proces zobrazující jevy působící v daném okamžiku na naše smyslové orgány. Vnímání popisuje jako základ všeho poznávání. Další poznávací procesy zpracovávají údaje získané vnímáním. Podle J. Průchy [4] je vnímání (percepce) popisováno jako proces získávání a zpracování podnětů, informací, které neustále přicházejí jak z okolního světa, tak z vnitřního světa daného člověka.

Ve vnímání rozlišujeme **vjemy** a **počítky**. J. Čáp [3] popisuje vjem jako obraz předmětu nebo procesu jako celku (např. vjem jablka) a počítek jako obraz některého jednotlivého znaku vnímaného předmětu (např. počítek červené barvy, počítek nakyslé chuti). Orgán, pomocí kterého vnímáme, se nazývá **analyzátor**. Tento orgán analyzuje, vyčleňuje, rozlišuje, diferencuje jednotlivé části a aspekty v složitém proudě působení z prostředí. Současně s analýzou probíhá syntéza, vystihující uspořádání a vzájemné vztahy jednotlivých částí. Vnímání je proto analyticko-syntetická činnost nervové soustavy. Všechny druhy analyzátorů a jim odpovídající počítky a vjemy mají své zvláštnosti a plní v životě určité úlohy.

### Druhy analyzátorů:

- Zrak
- Sluch
- Ostatní (chuť, čich, hmat ... atd.)

**Zrak** je u člověka velmi vyvinutý. Rozeznáváme pomocí něj předměty s velkou přesností a často na velké vzdálenosti. Využíváme ho při čtení, psaní, kreslení, kontrole atd., je to nejdůležitější a vedoucí analyzátor. V případě jeho nečinnosti nebo špatné funkce (např. oslepnutí) vznikají značné komplikace.

**Sluch** pomáhá získávat informace o předmětech a procesech, které jsou vzdálenější. Používáme ho k odhalení nebezpečí, plní funkci výstražnou (v dopravě, při obsluze strojů a aparatur), pomáhá kontrolovat rytmus pohybů (při chůzi, řezání), informuje o vzniklých závadách. Mimořádný význam má zvláštní forma sluchu zúčastněná při vnímání řeči.

**Ostatní analyzátory** (chuť, čich, hmat) slouží k doplnění informací o vnitřním a vnějším světě. Poskytují svým spojením ucelenější a dokonalejší vnímání skutečnosti (u ovoce chutnáme chuť, čicháme jeho vůni, dotekem se přesvědčujeme o hladkém či drsném povrchu).

### 1.3. Prostředky výchovně vzdělávacího procesu

V didaktice rozumíme prostředkem vše, co učitel spolu se žáky může používat k dosažení výukových cílů. Takovýmto prostředkem může být výuková metoda, vyučovací forma. Dosáhnout dílčího cíle je prostředkem k dosažení finálních cílů. Prostředkem je ale také školní tabule, učebnice, učební prostor, výpočetní technika aj. Je zde patrný rozdíl mezi danými prostředky, mají různý charakter. Jako činitele výchovně vzdělávacího procesu je dělíme na prostředky **materiální** a **nemateriální**. [5]



Obr. 1. 1: Systém didaktických prostředků [6]

Mezi nemateriální didaktické prostředky řadíme např. formy výuky, metody výuky, dílčí cíle.

J. Nikl [6] uvádí existenci sedmi kategorií materiálních didaktických prostředků, které plánovitě zabezpečujeme a využíváme k optimálnímu dosahování vzdělávacích cílů. Rozdělení je vidět na výše uvedeném obrázku.

### **Kategorie materiálních didaktických prostředků podle J. Nikla: [6]**

**I. Výukové prostory** - odborné učebny, tělocvičny, laboratoře, dílny, školní pozemky aj.

**II. Zařízení výukových prostor** (nezahrnujeme do nich pomůcky ani didaktickou techniku) - např. speciální školní nábytek, systémy vodovodní, elektro-instalační, světelné a klimatizační, zatemňovací zařízení aj.

**III. Metodické a další potřeby vyučujícího** - např. učební standardy, metodické příručky, odbornou literaturu z oblasti učitelovy specializace, databáze o studentech, speciální rýsovací potřeby na tabuli, rozmnožovací přístroje pro množení učebních materiálů aj.

**IV. Školní potřeby studentů** - psací a rýsovací potřeby studentů, sešity (nepopsané - bez informací, jinak by se jednalo o učební pomůcku), obaly na sešity a učebnice, brašny, přezůvky, pracovní nářadí aj.

**V. Učební pomůcky** - obsahují jako jediný z učebních prostředků **učební (pedagogické) informace**, např. učebnice, literatura k výukovým účelům, výukové zvukové a obrazové záznamy, reálie a modely aj. Některé pomůcky lze prezentovat přímo (např. modely, učebnice), jiné (např. videozáznamy, zvukové nahrávky, počítačové programy aj.) mají informace zakódované a vyžadují k prezentaci přístroje, tzv. didaktickou techniku.

**VI. Didaktická technika** - zahrnuje přístroje a technické systémy využívané pro vzdělávací účely, které umožňují nebo umocňují prezentaci některých druhů učebních pomůcek. Jde o soubor projekčních, auditivních (zvukových), audiovizuálních

(prezentují ozvučené obrazy) a multimediálních přístrojů a technických systémů, které zpřístupňují smyslům učících se informace z pomůcek (od tabulí přes různé druhy projektorů, zvukových přístrojů, po supermoderní výpočetní techniku).

**VII. Další materiální prostředky** - propojovací kabely, podstavce, stojany, prostředky údržby

Je zřejmé, že se funkce materiálních didaktických prostředků ve výuce projevuje rozdílným zapojením smyslů. Při výuce s pomocí didaktických prostředků je zastoupení smyslů následující: 80 % informací člověk získává zrakem, 12 % informací sluchem, 5 % informací hmatem, 3 % ostatními smysly. Při tradičně pojaté výuce převažuje zvukový přenos informací, a proto je i zastoupení smyslů odlišné: 12 % informací je získáváno zrakem, 80 % sluchem, 5 % hmatem, 3 % ostatními smysly. [5]

#### **1.4. Kategorizace materiálních prostředků didaktické techniky**

Materiální didaktické prostředky rozdělujeme hlavně podle smyslů, které při učení ovlivňují. Jde tedy o prostředky: [2]

- Vizuální
- Auditivní
- Audiovizuální (prostředky výpočetní techniky)
- Zpětnovazebné systémy
- Pomocné technické prostředky

## 2. Technické výukové prostředky

Je to právě **didaktická technika**, která je nezbytná pro optimální využití mnoha **učebních pomůcek**. Proto učební pomůcky a didaktická technika tvoří dvě nedělitelné části celku, označovaného technické výukové prostředky. [6]

### 2.1. Učební pomůcky

Učební pomůcky považujeme za nejúčinnější a nejvýznamnější druh materiálních didaktických prostředků, protože působí na studenty přímo učebním obsahem. Vyučující je využívají jako **pomůcky demonstrační** (pro svou prezentaci) nebo **pomůcky frontální** (pro práci studentů). Jsou prostředkem názornosti, výukové komunikace, případně i nástrojem řízení výuky a procesu učení. [6]

V pedagogickém slovníku [4] je uvedena následující definice **učební pomůcky**: *„Tradiční označení pro objekty, předměty zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku, např. přírodniny, obrazy, schémata, symboly, modely. Současná nabídka učebních pomůcek zahrnuje širokou škálu auditivních, vizuálních, obrazových a technických pomůcek, které jsou součástí vyučovací technologie.“*

#### Rozdělení učebních pomůcek do kategorií: [6]

##### 1. Originální předměty a reálie

- a) **Přírodniny** (v původním stavu např. minerály a nerosty apod. nebo upravené – pedagogizované (např. preparáty, vycpaniny, apod.)
- b) **Výrobky a výtvořky** (v původním stavu např. vzorky výrobků, stroje, přístroje, umělecká díla, apod. nebo upravené – pedagogizované např. sady a soubory vzorků, stroje a přístroje k rozebrání, v řezu apod.)
- c) **Jevy a děje** (povahy fyzikální, chemické, biologické, sociální aj.)
- d) **Zvuky** (skutečné zvuky, hlasové a hudební projevy)

## 2. Zobrazení a znázornění předmětů a skutečností

a) **Modely** (statické a dynamické)

b) **Zobrazení** (prezentovaná přímo např. školní obrazy, mapy, apod. nebo pomocí didaktické techniky např. ruční záznamy na tabuli, zobrazení promítaná staticky zpětnou projekcí, zobrazení promítaná dynamicky filmovou projekcí, zobrazení pomocí televizní techniky případně moderní zobrazení (prezentace) realizovaná dataprojektorem).

c) **Zvukové záznamy** (mechanické, magnetické, optické)

## 3. Textové pomůcky pro učitele

a) **Učebnice** (např. klasické učebnice, programované texty aj.)

b) **Pracovní materiály** (např. pracovní sešity, sbírky úloh, určovací klíče aj.)

c) **Doplňková a pomocná literatura** (např. knihy, časopisy, aj.)

## 4. Pořady a programy prezentované didaktickou technikou

a) **Pořady** (např. pořady školského rozhlasu, pořady školské televize, apod.)<sup>1</sup>

b) **Programy** (např. počítačový software, programy pro klasické vyučovací stroje, programované pomůcky, aj.)

## 5. Speciální pomůcky

a) **Zařízení a stroje pro demonstrační pokusy** (pro učitele)

b) **Experimentální soupravy pro frontální, skupinové a individuální práce studentů**

c) **Dotykové pomůcky** (reliéfové obrazy, slepecké písmo)

### Rozdělení učebních pomůcek podle dvojího způsobu prezentace: [7]

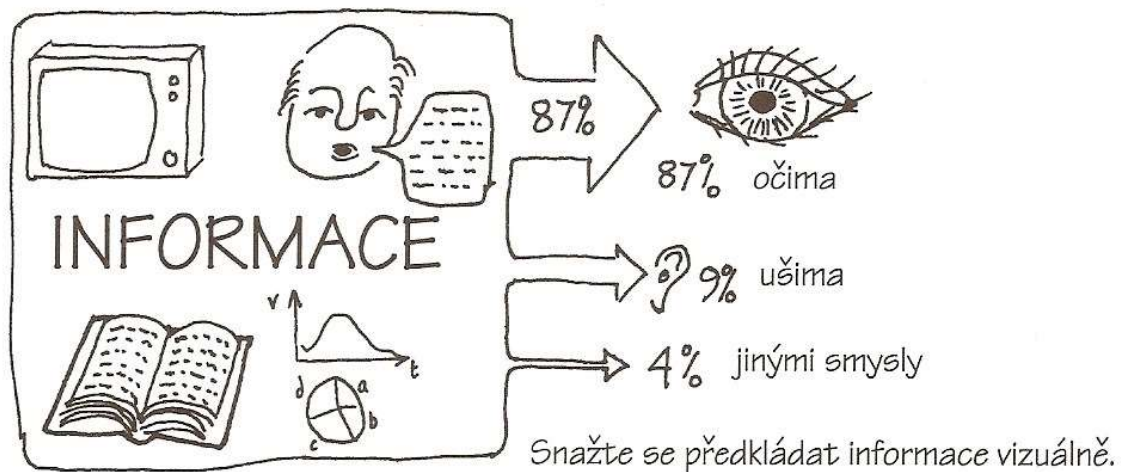
- **Prezentace přímé, nevyžadující speciální zařízení** (učebnice, modely, soupravy, obrazy)
- **Prezentace vyžadující speciální zařízení – didaktickou techniku** (záznam na kompaktním disku, jiném médiu)

---

<sup>1</sup> Zmiňované pořady byly používány v minulých letech

## 2.2. Vizualní učební pomůcky

Nejčastěji se při vyučování používá verbální komunikační kanál, i když efektivita příjmu informací sluchem není podle výzkumů nejefektivnější. Výzkumy ukazují, že mnohem efektivnější je příjem informací vizuálních. Na následujícím obrázku je uveden vstup informací do našeho mozku: [8]



Obr. 2. 1: Vstup informací do našeho mozku podle G. Pettyho [8]

### Hlavní výhody vizuálních pomůcek: [7]

- **Upoutávají pozornost**

Ve výuce je nutná pozornost žáků, bez pozornosti učit nelze. Ignorovat obrázek na plátně dataprojektoru je těžké, ignorovat věty výkladu nikoli. Sledováním vizuální pomůcky není odváděna pozornost žáka jinými zrakovými podněty, např. pohledem z okna. Platí, že obrázek nebo vzorek může nahradit mnoho slov.

- **Přinášejí změnu a vzbuzují zájem**

Oživují výuku a zaujetí žáků

- **Napomáhají konceptualizaci**

Toto je jedna z hlavních výhod vizuálních pomůcek. Pojmům lépe porozumíme vizuálně než verbálně. Příkladem mohou být např. praktické dovednosti (svařování, pájení) a abstraktní pojmy (zlomky).

- **Jsou snáze zapamatovatelné**

Výzkumy ukazují, že většina lidí si pamatuje lépe vizuální než verbální informace. Platí, že je lepší jedenkrát vidět než stokrát slyšet.

- **Jsou projevem našeho zájmu**

Žáci vidí, že učitelé tráví čas s přípravou vizuálních pomůcek a ocení to, že jim záleží na tom, aby se něčemu naučili.

## 2.3. Didaktická technika

Původ tohoto termínu lze nalézt v řeckém slovu **didaskein** (učit, vychovávat) a **techné** (řemeslo, umění, nauka, způsob či prostředek). Zahrnuje speciálně vyvinuté nebo upravené přístroje a zařízení využívané k didaktickým účelům, určené k prezentaci některých učebních pomůcek a k racionalizaci bezprostředního řízení a kontroly učebních činností žáků. [7]

Pedagogický slovník [4] uvádí, že **didaktická technika** je: „*Souborné označení technických zařízení užívaných pro výukové účely. Didaktickou technikou se rozumějí přístroje, nikoli jejich náplně, programy.*“

Didaktická technika (přístroje a zařízení) napomáhá smyslům učících se zprostředkovat informace, které jsou obsažené v učebních pomůckách. Bez příslušné pomůcky by prostředek didaktické techniky postrádal své opodstatnění. Výuku lze zkvalitnit při účelném využití didaktické techniky. [6]

### Rozdělení didaktické techniky do kategorií: [6]

#### 1. Zařízení pro prezentaci nepromítaného záznamu – záznamové plochy

- a) **Držáky a rámy** (na obrazy, mapy, fotografie, aj.)
- b) **Nástěnky a vitríny**
- c) **Tabule** (tabule Dubna, stojanové, pojízdné, otočné, stírací fix, magnetické, korkové, s průhlednou krycí plochou, flipcharty, aj.)



- d) **Závěsné tabulové systémy**
- e) **Elektronické tabule**

**2. Promítací (projekční) technika** – zprostředkovává neozvučené zobrazení kinematografických filmů, neprůhledných předloh na promítací plochu

- a) **Zařízení statické projekce** (epiprojektory, diaprojektory, zpětné projektory)<sup>2</sup>
- b) **Zařízení dynamické projekce** (filmové projektory němé a zvukové)<sup>3</sup>

**3. Zvuková (auditivní technika)**

- a) **Zvukové přístroje** (rozhlasové přijímače, gramofony, CD přehrávače, přehrávače minidisků, sluchátkové soupravy, doplňková zařízení)
- b) **Integrace uvedených prostředků** (rozhlasové ústředny, jazykové laboratoře)

**4. Televizní technika** (videokamery, TV přijímače, TV monitory, uzavřený televizní okruh, LCD panely – aktivní či pasivní, videoprojektory, stříhové a režijní jednotky)

**5. Technické výukové systémy včetně počítačových systémů**

- a) **Klasické prostředky programového učení** (trenažéry, simulátory, zpětnovazebná zařízení)
- b) **Prostředky výpočetní techniky využívané pro výukové účely** (počítače, tiskárny, skenery, dataprojektory aj.)

Tyto zmíněné prostředky didaktické techniky lze brát jako adekvátní zařízení pro prezentaci učebních pomůcek, které nelze jinak zprostředkovat našim smyslům. Učební pomůcku lze prezentovat vizuální projekcí obrazu, reprodukcí zvuku případně zpracováním digitalizovaného elektronického záznamu. Nabízejí se však i další možnosti využití didaktické techniky. Může také sloužit k domácí přípravě, procvičování a případně k diagnostickým účelům. Lze tvořit a vyhodnocovat znalostní testy, zaznamenávat a prezentovat postoje žáků. Dokonce pomocí ní lze

---

<sup>2</sup> Tato zařízení byla používána v minulých letech

<sup>3</sup> Tato zařízení byla používána v minulých letech

přímo řídit a organizovat výuku realizovanou v audiovizuálních a počítačových učebnách. To vše s využitím počítačových sítí.

Další hlediska pro třídění prostředků didaktické techniky uvádí J. Hlavatý [7]. Z pedagogicko-didaktického hlediska rozlišuje:

- Prostředky ponechávající učiteli řídicí funkci (tabule, dataprojektor)
- Prostředky zdánlivě vyučující samy (film, televize, video, počítač)
- Prostředky pro výklad, opakování, shrnutí učiva

Z hlediska působení na smysly rozlišuje prostředky:

- Vizuální
- Auditivní
- Audiovizuální

Dnes, kdy jsme svědky rozvoje a expanze multimédií, se i vývoj didaktické techniky ubírá novým směrem. Technika, která pozvolna vstupovala do výuky, je dnes při výuce nezbytností. Dřívější technika je nahrazována modernější, do výuky vstupují výuková interaktivní CD, hypermédia a využití počítače při výuce je doslova nutností.

### 3. Informační a komunikační technologie při výuce fyziky

V dnešní době velmi využívaná zkratka ICT se dnes v moderním školství vyskytuje poměrně často. Nejen ve spojení s výukou, ale je to i fenomén doby. Často je ale tento pojem degradován na pojem **počítač** a jeho využití ve výuce na připojení k internetu. Je třeba si uvědomit, že sem můžeme zařadit i jiné technické prostředky. Klasickými médii počínaje (televize, video, DVD přehrávač, aj.) přes počítač a jeho periferie, programové vybavení nebo zařízení, se kterými ho můžeme propojit (dataprojektor, vizualizér, interaktivní tabule, hlasovací zařízení, aj.).

Podobně charakterizuje informační a komunikační technologie encyklopedie Wikipedie: [9] „*Informační a komunikační technologie, zkráceně ICT (z anglického Information and Communication Technologies), česky též IKT, zahrnují veškeré informační technologie používané pro komunikaci a práci s informacemi. ICT ovšem nejsou jen hardwarové prvky (počítače, servery...), ale také softwarové vybavení (operační systémy, síťové protokoly, internetové vyhledávače...).*“

#### Rozdělení prvků informační a komunikační technologie:

- Technické vybavení (hardwarové prostředky)
- Programové prostředky (software)

#### 3.1. Technické vybavení (hardwarové prostředky)

- **Tradiční informační média** - televize, rozhlas, video, DVD přehrávače, tato média jsou součástí výuky již řadu let. Televizní a rozhlasové vysílání vstupovalo do výuky již v dobách socialismu. Po zrušení vysílání byla nahrazována videonahrávkami a později DVD nosiči. Problémem byla pořizovací cena nosičů, jejich případná možnost poškození a zejména to, že použití ve výuce způsobovalo spíše pasivitu žáků.
- **Počítač** - osobní multimediální zařízení. Vybavené grafickou a zvukovou kartou, reproduktory, pamětí, DVD mechanikou a programovým vybavením. V současné době jej vlastní téměř každý žák a je jím vybavena každá škola. Z hlediska výuky, jsou aktivně zapojeni, vždy všichni žáci najednou.
- **Vstupní periferie** - scanner, digitální fotoaparáty a kamery, webové kamery, různé prostředky pro převod fyzikálních veličin do digitální podoby (měřicí

přístroje, převodníky, snímače). Tato zařízení jsou na školách poměrně rozšířena a používána. Již méně rozšířenými zařízeními jsou vizualizér a hlasovací zařízení.

- **Výstupní periferie** - dataprojektor, tiskárna, reproduktory případně sluchátka. Dá se říci, že patří také k již tradičnímu vybavení každé školy.

### 3.2. Programové prostředky (software)

- **Operační systém** patří k základnímu programovému vybavení počítače, je uložen v jeho paměti, umožňuje ovládat počítač, spouští programy. Díky němu máme možnost do počítače předávat vstupní data a zároveň získávat data na výstupních zařízeních. Na školách, je asi nejvíce využíván operační systém firmy Microsoft Windows.
- **Office kancelářský balík** - textový procesor Word, nástroj pro tvorbu prezentací PowerPoint a tabulkový procesor Excel. Ve školním prostředí je velmi využíván nejen žáky, ale i učiteli. Jeho využití je při výuce, domácí přípravě, tvorbě testů, referátů atd. je v podstatě každodenní. Též je můžeme využít pro podporu žáků s vývojovou poruchou učení např. dysgrafie, dyslexie, dyskalkulie.
- **Internet a elektronická pošta** - zdroj velkého množství informací, umožňuje uživateli různé možnosti komunikace a samozřejmě zábavy. Problémem ve školním prostředí může být, že informace poskytované na internetu nemusí být pravdivé a je lepší je ověřit z více zdrojů. Také možnost komunikovat přes různé sociální sítě výuce moc nenapomáhá, spíše ji narušuje a vyžaduje používat programy, které tomu zamezují.
- **Výukové programy** lze využívat ve všech výukových předmětech a nejen v předmětu informační a komunikační technologie. Jen je potřeba programy vhodně vybírat přiměřeně věku a znalostem žáků.
- **Konstruktivní programy** jsou určené k rozvoji analytického myšlení, základů programování a algoritmizace. V praxi nejsou moc rozšířené.
- **Hry**, didaktické hry vnášejí do výuky odlehčení a poskytují žákům trochu zábavy. Hry na procvičování paměti puzzle, pexeso nebo postavené na principu kvízu, soutěže, křížovky je vhodné do výuky občas zařazovat.

Nabízí se také využití těchto her pro domácí přípravu a zkoušení žáků. Toto bude ověřováno v praktické části této práce.

### **3.3. Vybraná didaktická technika užívaná při práci pedagoga**

#### **3.3.1. Počítač a jeho periferie**

Zvrat do života škol, učitelů a jejich žáků přinesl koncem sedmdesátých let nástup mikropočítačů. Tou dobou se kolem počítačů pohybovala jen omezená skupina učitelů základních a středních škol. Souviselo to s výukou předmětů výpočetní technika a programování. Další možností, jak se dostat k počítači bylo, organizování zájmových kroužků výpočetní techniky. Začínalo se diskutovat o pojmu počítačové gramotnosti a definovala se nová tvář školy. Výsledkem v té době byla snaha o zvládnutí základů programování. Vedly se bouřlivé diskuze o tom, v čem učit děti programovat, zda volit Pascal, Basic či Logo. Toto utichlo s nástupem osobních počítačů vybavených programovým vybavením. Uživatel už neměl povinnost umět programovat, nemusel být odborníkem (programátorem, operátorem), ale mohl být i laik [10].

V odborné literatuře jsou uvedeny možnosti využití počítače ve výuce:

- Při výuce programování
- K řízení experimentů a k modelování procesů ve výuce předmětů exaktních věd (chemie, biologie, fyzika)
- K matematickým výpočtům
- Ve výuce cizích jazyků
- Zpracování dat v zeměpise, dějepise, českém jazyce

Další, co zmizelo, byla obava z odlidštění, z odcizení a izolace člověka používajícího počítač. Díky počítačovým sítím, zejména Internetu se člověk naopak může s kýmkoliv spojit, ať je kdekoliv. Může komunikovat, vyměňovat si a sdílet informace.

Mezi nejpoužívanější druhy osobních počítačů současnosti patří:

- **Stolní osobní počítač**
- **Přenosný osobní počítač tzv. notebook**



Obr. 3. 1: Multimediální PC sestava Fujitsu Siemens (vlevo) a notebook Macbook (vpravo)

#### **Standartní technické vybavení počítače [7]:**

- Vlastní počítač s procesorem, operační paměť, grafická karta, pevný disk
- Klávesnice a myš – vstupní jednotky
- Zobrazovací jednotka a tiskárna – výstupní jednotky
- Disketová jednotka – vstupní i výstupní jednotka

#### **Vybrané periférie pro rozšíření možností počítače podle [7]:**

- Optické mechaniky
- Zvuková karta
- Grafická karta
- Myš, touchpad
- Skener
- Tablet, optické pero, dotyková obrazovka
- Router, switche
- Síťová karta

## **Využití počítače ve výuce na základní škole:**

- **V každém předmětu** je to nástroj na tvorbu textů, obrázků, tabulek, databází, lze pomocí něj provádět výpočty, vyhledávat informace, simulovat děje, při použití výukových nebo vytvořených materiálů můžeme zkoušet a prověřovat žáky, žáci ho mohou využít pro domácí přípravu
- **V předmětech informatika, výpočetní technika, práce s počítačem** je poznáván princip činnosti počítače, osvojují se základní dovednosti pro obsluhu
- **Ve výběrových předmětech a seminářích**
- **V nepovinných předmětech**
- **V zájmových kroužcích**

Přednosti využívání počítače v učebním procesu jsou popsány v [10], kde je uvedeno: „*Děti mohou při práci s počítačem o problému přemýšlet, nemusejí mít strach, že se před třídou zesměšní. Počítače nejsou netrpělivé jako řada učitelů, nevysmívají se žákovu úsilí, což rádi činí někteří spolužáci. Počítače mohou pomoci i žákům, kteří nemají dobrou paměť a dlouho neudrží pozornost, poskytují jim pozitivní zpětnou vazbu, mohou jim i poradit při řešení úkolu.*“

### **3.3.2. Dataprojektor**

Dataprojektor neboli datový projektor je zařízení, které přenáší obraz z jeho zdroje na promítací plochu. Zdrojem obrazu může být osobní počítač, notebook, vizualizér, videokamera, DVD přehrávač nebo jiné videozařízení. Promítací plochou k zobrazení projekce může být promítací plátno nebo stěna. Toto moderní zařízení nahrazuje v minulosti používanou zobrazovací didaktickou techniku, zejména zpětné projektory, epiprojektory a diaprojektory.

Setkáváme se s ním nejen ve školách, při výuce různých předmětů. Dobrým pomocníkem je i při školeních, vzdělávacích akcích a odborných prezentacích pořádaných firmami a institucemi. Jeho výhodou je možnost přenášení, univerzálnost použití a snadná možnost upravovat a opravovat promítaná data. Je to proto, že jsou v digitální podobě. Toto nebylo například možné u zpětného projektoru, protože informace byly napsány nebo natištěny na průhledné fólii.

Dataprojektory se vyrábí v různých velikostech a provedeních. Můžeme je rozdělit do několika skupin:

- **Mini projektory** – lehké, malé rozměry, malá hmotnost, vhodné na cesty
- **Kancelářské projektory** – primárně určené pro promítání statických obrázků a powerpointových prezentací, s větší svítivostí, do světlejších místností, využití ve školních hodinách, kancelářích, firemních schůzkách
- **Konferenční projektory** – vysoké rozlišení, schopnost promítat na velkou plochu, použití při sledování filmů, sportovních utkáních, firemních akcích



Obr. 3. 2: Miniprojektor PICO PK 102 (vlevo) a dataprojektor BenQ MW632ST (vpravo)

#### **Rozdělení dataprojektorů podle umístění:**

- **Pevné** – umístěné na stropě pomocí speciálního držáku
- **Mobilní** – umístěné na pojízdném vozíku např. spolu s PC nebo DVD přehrávačem

Kvalitu a přednosti jednotlivých dataprojektorů určují jejich parametry. Mezi specifické parametry patří rozlišení, světelný výkon, kontrast, životnost lampy, možnosti připojení a projekční vzdálenosti. Právě oni určují cenu, kvalitu a přednosti jednotlivých typů dataprojektorů.

#### **3.3.3. Vizualizér**

Jedno z novějších zařízení využívaných pro interaktivní výuku. Také zde se můžeme setkat s druhotným názvem dokumentová kamera. Toto zařízení může snímat



jakýkoliv obraz ve fyzické podobě (např. trojrozměrný předmět, text na papíře, text na fólii, fotografie, atlasy, mapy atd.) a převést ho do digitální podoby. Pomocí dataprojektoru pak obraz můžeme zobrazit na projekční ploše, případně na interaktivní tabuli. Nahrazujeme jím dobově starší zpětný projektor.

Školní využití je nejen v předmětech všeobecně vzdělávacích, ale i v odborných. Mezi hlavní výhody patří jeho okamžité použití. Je možné ukázat ihned materiál, se kterým jsme dopředu nepočítali a máme ho např. jen v tištěné podobě, nebo kdyby hrozilo poškození materiálu při kolování mezi žáky. Některé typy jsou vybaveny funkcí mikroskopu. Bohužel toto zařízení nepatří do běžného vybavení každé školy.



Obr. 3. 3: Vizualizér HITACHI - DC HD 5M

#### **Rozdělení vizualizérů podle velikosti:**

- Stacionární zařízení
- Přenosná zařízení

Také u tohoto zařízení určují použitelnost a cenu jeho parametry. Je to především typ snímávací kamery, zoom (zejména optický), rozlišení, výstupy pro připojení, paměťový slot atd..

#### **3.3.4. Interaktivní tabule**

Příkladem moderní technologie, která stále více ovlivňuje tradiční model výuky, je právě interaktivní tabule. Jiří Dostál [11] popisuje využívání ve výuce takto: „*Děje se tak napříč všemi vyučovacími předměty – jsou využívány jak při výuce přírodopisu, zeměpisu, technické výchovy, tak i např. chemie, hudební nebo výtvarné výchovy.*

*Integrace interaktivních tabulí do výuky se nevyhýbá žádnému stupni vzdělávání (uplatnění nacházejí na prvním i druhém stupni základních škol, stejně tak jsou ale využívány i na středních a vysokých školách).“*

Interaktivní tabule je elektronické zařízení využívané ve spojení s počítačem a dataprojektorem. Uživatelé jejím prostřednictvím mají možnost ovlivňovat činnost počítače a v něm spuštěných programů. Obraz promítaný dataprojektorem na interaktivní tabuli umožňuje sledovat změny v reálném čase. Tabule se chová jako velká dotyková obrazovka, pomocí které probíhá komunikace. Právě toho je využíváno i v jiných odvětvích lidských činností, např. v kongresových sálech, v pracovních skupinách, při trénincích sportovců, v televizních a rozhlasových studiích.

Ve školách se setkáváme s dvěma typy interaktivních tabulí. Jsou to tabule **Smart Board** a **Activ Board**. Tyto tabule se liší v principu práce s nimi a v odolnosti proti poškození.

Smart Board spojuje výhody běžné tabule a dotykové obrazovky. Na psaní není třeba používat speciální pero, stačí prst, ukazovátko případně tužka. Veškeré zápisy, obrázky a nakreslené grafy lze přenést a uložit do počítače. S tímto typem tabule se pracuje jednoduše. Nevýhodou je, že povrch tabule je citlivý k mechanickému poškození. Přesto lze na některé typy psát obyčejnými stíratelnými fixy, jako na běžnou bílou keramickou tabuli. Výhodou je, že napsaný text si pak můžeme uložit přímo do počítače. Aktiv Board byl vyvinut přímo pro potřeby školství, pro školní prostředí. Jeho povrch je tvrdý, není tudíž náchylný k poškození. K psaní je nutné speciální pero, které nejde nahradit žádnou jinou pomůckou. Její povrch umožňuje psaní běžnými stíratelnými popisovači. Nevýhodou je, že zápis bohužel nelze uložit a později ho využívat. [12]

Druhy interaktivních tabulí podle typu projekce: [11]

- **S přední projekcí** – dataprojektor je před tabulí, většinou se setkáváme s tímto typem tabulí. Hlavní nevýhodou je způsob umístění projektoru, který je vystaven možnému mechanickému poškození a navíc může být při používání vrhán na tabuli stín. Toto se snaží řešit výrobci tím, že zkracují projekční vzdálenosti projektorů a učitelé využívají ukazovátko.

- **Se zadní projekcí** – datový projektor je umístěn za tabulí. Tímto jsou odstraněny problémy se stínem a dataprojektorem. Podstatnou nevýhodou je o něco vyšší cena, ale hlavně větší rozměry (zejména hloubka), což může být problém při montáži na stěnu.



Obr. 3. 4: Interaktivní tabule ve výuce

Obecné výhody interaktivní tabule ve škole jsou v [12] popisovány takto:

- Zvyšuje zájem žáků o novou látku a podporuje motivaci
- Podle momentálních potřeb lze měnit organizační formy vyučování
- Usnadňuje tvorbu prezentací, her a projektů
- Žákům s vývojovými poruchami učení usnadňuje získávání znalostí
- Učitelé pomáhá vytvářet přípravy dopředu a ukládat je na pozdější použití
- Zápisy z vyučovacích hodin lze umisťovat na internet (mohou si je doplnit žáci, kteří ve škole nebyli)
- Zajišťují zpětnou vazbu žákům i učitelům
- Umožňuje aktivní zapojení žáků do výuky
- Stresuje žáky méně než zkoušení, vědomosti demonstrují pomocí her nebo prezentací
- Podporuje mezipředmětové vztahy
- Působí na smysly žáků všestranně

### 3.3.5. Hlasovací zařízení

Elektronické hlasovací zařízení, které po připojení k dataprojektoru nebo k interaktivní tabuli rozšiřuje jejich užití. Popis tohoto zařízení je uveden v [12] takto: „Hlasovací zařízení se vizuálně podobá dálkovému ovladači televizoru a funguje buď na principu radiového, nebo infračerveného spojení. S jeho pomocí mohou žáci hlasovat nebo volit správné výsledky a odpovědi zobrazené dataprojektorem (interaktivní tabulí) při procvičování, upevňování nebo zkoušení učiva. Hlasovací zařízení je bezdrátově provázáno s počítačem učitele, volba žáků je v reálném čase zaznamenávána, vyhodnocována a může být vzápětí zobrazena nebo uložena do počítače.“

Mezi výhody použití ve školách patří to, že zařízení poskytuje okamžitou zpětnou vazbu všem účastníkům vzdělávacího procesu. Pro učitele odpadá práce s opravováním, pro žáky není prověřování stresující jako klasické formy zkoušení. Najdou se i momenty, kdy lze využít anonymitu hlasování, třeba při vyjadřování názorů na citlivé otázky.



Obr. 3. 5: Hlasovací zařízení Turning Point

Na obrázku 3. 5 je zobrazeno cenově a technicky nejdostupnější **hlasovací zařízení Turning Point**. Skládá se z malých a velmi odolných hlasovacích modulů. Celý systém je integrován do Microsoft Office – PowerPointu. Vzhledem ke snadnému ovládání a možnosti archivovat výsledky a testy je vhodný pro všechny typy a stupně škol. Právě toto zařízení bude využito v praktické části této bakalářské práce.

### 3.3.6. Digitální fotoaparát

Modernější varianta obrazového snímacího zařízení, které slouží k pořizování obrazové dokumentace **tzv. fotografií**. Jeho předchůdce **klasický fotoaparát** má značné nevýhody, jako je poměrně složitá výroba fotografií, jejich cena a nemožnost kontroly snímků po vyfocení. Pro další využívání je nutné jejich další zpracování.

**Digitální fotoaparát** poskytuje možnost okamžitého zhodnocení snímku, který lze případně smazat a vytvořit nový. Díky paměti, do které se fotografie ukládají, můžeme nafotit snímků velké množství a později vybrat ty nejlepší. Učitel si může vytvářet své vlastní fotografie z výstav, odborných exkurzí, veletrhů, výletů atd. a ty pak zařazovat do výuky. Prezentaci lze uskutečnit pomocí již zmiňovaných zařízení počítače a dataprojektoru.



Obr. 3. 6: Digitální fotoaparát Sony DSC-RX100

### 3.3.7. Videokamera

Videokamera je elektronické zařízení, pomocí kterého může pedagog zachycovat pohyblivý obraz a zvuk. Nyní jsou nejrozšířenější kamery **digitální**, jelikož jsou menších rozměrů, mají kvalitnější záznam a modernější záznamové médium. Záznam je prováděn na DVD disky, zabudované pevné disky nebo velkokapacitní paměťové karty. Dříve používaná **analogová** kamera byla mnohem větší a prováděla záznam na různé typy pásků.

Školní využití je podobné jako u fotoaparátu. Záznam je možné pomocí programů sestříhat, ozvučit a prezentovat žákům např. pomocí PC a dataprojektoru nebo DVD přehrávače. Výhodou filmu je možnost vracení jednotlivých sekvencí, lze provádět rozbory nafilmovaných akcí, případně upozorňovat na nedostatky a zajímavosti.



Obr 3. 7: Videokamera Canon LEGRIA HF R606 BK

### 3.3.8. DVD rekordér a DVD přehrávač

**DVD rekordér** je zařízení, které umožňuje zaznamenávat obrazové a zvukové stopy (z videokamery nebo televize). Další z funkcí tohoto zařízení je možnost reprodukce digitálního záznamu uloženého na DVD disku. Zařízení přehrává nejen videozáznamy a zvukové stopy, ale i statické obrázky. **DVD přehrávač** má shodné funkce, kromě možnosti pořizování záznamů, je určen pouze k reprodukci.

Ve výuce je jejich výhodou, že podobně jako u videokamery můžeme pracovat s promítaným záznamem. Lze ho zastavovat i vracet k případným detailům. Příjemná je i možnost ovládání přístroje dálkovým ovladačem.



Obr. 3. 8: DVD rekordér Sony RDR-GX210/S

## 4. Didaktická analýza vybraného učiva fyziky

**Didaktickou analýzu** považujeme za završení plánovací činnosti učitele. Jeho myšlenková činnost mu umožní z pedagogického hlediska pronikat do učební látky. Díky rozboru může vybírat učivo základní, rozšiřující a doplňkové. Dále má možnost pracovat s jeho uspořádáním. Ve zdroji [13] je dále uvedeno, co provádíme při didaktické analýze takto:

- *rozbor obsahu učiva, tj. rozbor pojmů, vztahů, obsahových vazeb v učivu a určujeme materiální a formální hodnoty učiva,*
- *rozbor činností žáků, které budou prostředkem vedoucím k pochopení a osvojení učiva a k rozvoji osobnosti žáka,*
- *rozbor vertikálních a horizontálních mezipředmětových vztahů v učivu, jež pomáhají integrovat různorodé poznatky a činnosti a usnadňují vytvoření přirozeného systému vědomostí, dovedností, návyků a postojů žáků.*

Na základních školách v České republice je vzdělávání uskutečňováno podle **školního vzdělávacího plánu**. Vytváří si ho každá škola sama podle **rámcového vzdělávacího programu**. Jsou zde zohledněny možnosti a případné zaměření základní školy. Objevují se i nové pedagogické pojmy tzv. **klíčové kompetence**. Klíčové kompetence si lze představit takto [14] : „*Souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Jejich výběr a pojetí vychází z hodnot obecně přijímaných ve společnosti a z obecně sdílených představ o tom, které kompetence jedince přispívají k jeho vzdělávání, spokojenému a úspěšnému životu a k posilování funkcí občanské společnosti.*“

Za klíčové kompetence základního vzdělávání jsou považovány **kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní.**

#### **4.1. Klíčové kompetence rozvíjející se prostřednictvím učiva fyziky**

Klíčové kompetence rozvíjející se prostřednictvím učiva fyziky jsou ve zdroji [15] popsány takto:

##### **Kompetence k učení:**

- *žák se učí metody měření některých fyzikálních veličin, učí se je zaznamenat, vyhodnotit a vyjádřit ve srozumitelné formě (sdělení, tabulka, graf)*
- *učí se orientaci v učebnici podle jejího schematického členění*
- *učí se samostatně zpracovávat úkoly ve cvičeních za jednotlivými kapitolami učebnice*
- *učí se číst odborný text a nalézat v něm požadované informace*

##### **Kompetence k řešení problémů:**

- *žák se dokáže rozhodnout, jaká měřidla využije pro požadované měření*
- *dokáže nalézt způsob, jak změřit velmi malé nebo velmi velké hodnoty veličin běžnými měřidly*
- *učí se správnému pořadí kroků k vyřešení problému*

##### **Kompetence komunikativní:**

- *žák se učí operovat s pojmy, které jsou učivem fyziky zaváděny, užívá přitom symboliku (fyzikální vztahy, grafy, tabulky a schémata)*
- *učí se vyjadřovat se stručně, věcně a přesně*
- *učí se přehledně a přesně se vyjadřovat písemně (i grafikou)*
- *učí se věcně diskutovat o fyzikálním problému a správně argumentovat*

##### **Kompetence sociální a personální:**

- *žák se učí vytvářet metodiku práce ve skupině, rozdělení práce v ní, koordinace práce členů skupiny, spoluvytváří podmínky pro správná měření*
- *utváří své sebehodnocení v porovnání s dosahováním stanovených cílů i v porovnání s ostatními spolužáky (dokáže posoudit správnost a přesnost měření)*



### **Kompetence občanské:**

- *žák chápe poznatky fyziky jako výsledek usilovné práce předcházejících generací a učí se vážit si výsledků práce jiných lidí*
- *nachází přímou využitelnost získaných poznatků v běžném životě (zčásti lze rozvíjet využitím námětů na mezipředmětové vazby)*

### **Kompetence pracovní:**

- *žák si vytváří dovednosti zacházet s měřidly (volba měřidla s ohledem na požadovanou přesnost, kontrola jeho funkce, vlastní provádění měření)*
- *učí se trpělivosti, pečlivosti a přesnosti při měření (pro orientační kontrolu měření se učí odhadovat velikosti požadovaných veličin)*
- *pracovní dovednost zdokonaluje i tím, že některá měřidla zhotoví (váhy, teploměr)*

Obory **vzdělávací oblasti člověk a příroda**, jsou **fyzika, chemie, přírodopis a zeměpis**. Umožňují žákům hlouběji porozumět zákonitostem přírodních procesů, pro jejich uvědomění a užitečnost přírodovědných poznatků a jejich aplikací v praktickém životě. [14]

Zdroje poznání ve fyzice popisuje [15] takto:

- pozorování žáka
- rozhovor
- analýza výsledků činnosti žáka
- didaktický test
- žákovy postupy při pokusech
- řešení fyzikálních úloh

Hodnotící kritéria jsou popsána takto:

- rozsah poznatků
- porozumění
- chápání souvislostí
- schopnost používat získané poznatky

- praktické dovednosti
- jazykový projev

## 4.2. Tematický celek Měření délky

Následující části jsou věnovány kapitolám z tematického celku **Měření délky**. Tyto kapitoly jsou zpracovány a rozděleny tak jako v učebnici fyziky, která je používána na základních školách. Konkrétně jde o **učebnici Fyzika 1 pro základní školu Fyzikální veličiny a jejich měření**, SPN – pedagogického nakladatelství [15]. Kapitoly jsou zpracovány takto:

- Délka a její jednotky
- Měření délky
- Měříme různá tělesa
- Měření délek s využitím mapy

### 4.2.1. Délka a její jednotky

**Metody výuky:**

- Problémová úloha, vyprávění, dialog, diskuze, práce s učebnicí, pracovní list

**Didaktické poznámky:**

- Zavedení veličiny délka a její jednotky (s nepřímým měřením se děti setkávají odmala, porovnávají svou velikost, nebo kdo dál doskočí)
- Navození problému: když není k dispozici běžné měřidlo, jak určit velikost těles. Práce s vlastní jednotkou délky (z provázku, špejle, klacíku, drátu atd.)
- Zavedení jednotné jednotky metr. Užívání násobků a částí metru (při měření velkých a malých vzdáleností)
- Převod jednotek délky s využitím metody obloučků (žáci to většinou neznají, na prvním stupni se učí nazpaměť, že  $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$ ,  $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$  atd.)
- Práce se zvětšeným schématem převodu jednotek (vyrobit a vyvěsit na viditelném místě ve třídě), využít předpokládanou znalost násobení a dělení 10, 100, 1000 a posunu čárky správným směrem
- Věty s číselnými hodnotami, přičemž žák doplní vhodnou jednotku, nebo lze využít počítač pro vyhledání potřebných hodnot a ty doplňovat do neúplných vět

**Rozšiřující učivo:**

- Dříve užívané jednotky délky, jednotky délky mimo metrickou soustavu

**Mezipředmětové vztahy:**

- Matematika (dělení 10, 100, 1000)

**Očekávaný výstup:**

- Žák vhodně používá pojem délka
- Žák zná a užívá její značky
- Žák zná základní jednotku délky, její násobky a díly jak v mluveném, tak i v písemném projevu
- Žák převádí jednotky délky dílčí a násobné (km, m, dm, cm, mm)

**4.2.2. Měření délky****Metody výuky:**

- Vyprávění, dialog, diskuze, frontální experiment

**Didaktické poznámky:**

- Vytvoření praktické dovednosti měření délky
- Přehled měřidel (vhodnost volby pro daný typ měření)
- Porozumění stupnici a správné čtení (nula nemusí být na začátku)
- Měření délky pomocí stupnice měřidla, zásady správného měření
- Odhady délek (třídy, stolu, tabule, těles) a jejich následné měření pro porovnání odhadu (diskuze o odlišnosti hodnot měření)
- Aritmetický průměr měření (nejlépe 10 měření – proč)
- Dbát na zápis měření vždy ve tvaru značka = velikost + jednotka
- Porovnávání stupnic měřidel (pravítek): zda jsou stejné, o výsledku diskutovat

**Rozšiřující učivo:**

- Měření půdorysných rozměrů tělocvičny, školy, nakreslení zmenšeného obrázku
- Posuvné měřítko, mikrometr – nácvik čtení na noniové stupnici (lze i na PC s využitím aplikace Technika zajímavě)

### **Mezipředmětové vztahy:**

- Matematika (rýsování, dělení)

### **Očekávaný výstup:**

- Žák při měření volí vhodná měřidla délky a provádí s nimi praktická měření
- Dodržuje zásady správného měření
- Umí vyjádřit konkrétní délku ve vhodných jednotkách
- Žák vypočte aritmetický průměr z naměřených hodnot

### **4.2.3. Měříme různá tělesa**

#### **Metody výuky:**

- Problémová úloha, vyprávění, dialog, diskuze, práce s učebnicí, frontální a demonstrační experiment

#### **Didaktické poznámky:**

- Měření různých těles se zářezy, otvory, zkosenými hranami (nastanou problémy s měřením některých rozměrů – např. nelze přikládat pravítko k některým hranám)
- Měření průměru (mince), výšky různých zavařovacích sklenic pomocí pravítka
- Měření průměru (mincí), hloubky otvorů posuvným měřítkem
- Měření velmi malých délek (tloušťky papíru, průměru drátu) pomocí běžných měřidel (pravítko), porovnávání tloušťky papíru v různých publikacích (časopis, kniha, slovník atd.)
- Měření hloubky školní studny (využití provázku, olovnice, rybářského splávku)

#### **Rozšiřující učivo:**

- Měření průměrů porovnáváním se známými průměry (pomocí vrtáků, vlasců)
- Využití počítače (astronomické jednotky, rekordy – délky vlasů, vousů, nehtů)

### **Mezipředmětové vztahy:**

- Praktické činnosti (obrábění)

### **Očekávaný výstup:**

- Žák umí měřit běžnými měřidly vybrané velmi malé délky
- Žák ví, jak pracovat a měřit s posuvným měřítkem

### **4.2.4. Měření délek s využitím mapy**

#### **Metody výuky:**

- Vyprávění, dialog, diskuze, vysvětlování, práce s učebnicí, pracovním listem, mapou, internetem

#### **Didaktické poznámky:**

- Návaznost na předchozí znalosti - co je mapa, symbolika značení na mapách, mapa ČR, turistické mapy
- Rozdíl mezi skutečnou vzdáleností (ve smyslu silničním) a vzdušnou vzdáleností (kdy kterou používáme)
- Určování skutečné vzdálenosti (pomocí mapy s využitím aproximace)
- Měření a přepočítání vzdálenosti pomocí měřítka mapy

#### **Rozšiřující učivo:**

- Odhady kilometrových vzdáleností mezi dvěma místy a jejich ověření pomocí mapy
- Využití internetu, GPS navigace, dálkoměru

#### **Mezipředmětové vztahy:**

- Zeměpis (orientace na mapě, návrh výletu při jeho dané přibližné délce)
- Matematika (porovnávání čísel, porovnávání vzdáleností)
- Výchova ke zdraví (zásady bezpečnosti silničního provozu při turistické túře)

### **Očekávaný výstup:**

- Žák umí určit přibližnou vzdálenost dvou míst na mapě (vzdušnou nebo po silnici)
- Žák umí pracovat s měřítkem mapy a s jeho pomocí odvodit skutečnou vzdálenost dvou míst

Zpracováno podle [15].

## 5. Návrh elektronických doplňků k tématu Měření délky

Učení už za mých školních let bylo považováno za důležitý a složitý proces. Smích ozývající se ze třídy vzbuzoval u mnohých učitelů, kteří právě v dané třídě neučili, nežádoucí pocity, podezření a nutkání nahlédnout, co se děje za dveřmi. Byla to mnohdy hra, která takto velmi zapojovala žáky. Zapojení do výuky bylo intenzivnější, soustředění větší. I krátká hra může vyvolat zvýšený zájem, vyšší motivaci. Žáci takto mohou získávat kladnější vztah k předmětu nebo celkově k výuce.

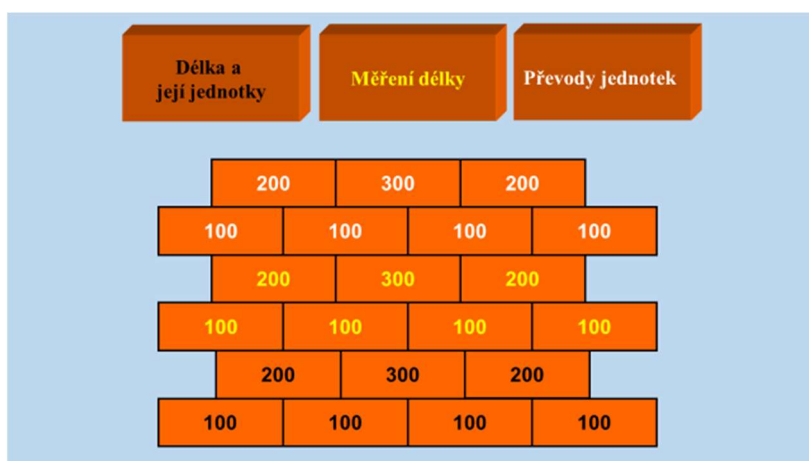
Pedagogický slovník [4] definuje hru jako: „*Formu činnosti, která se liší od práce i od učení. Člověk se hrou zabývá po celý život, avšak v předškolním věku má specifické postavení – je vůdčím typem činnosti. Hra má řadu aspektů: aspekt poznávací, procvičovací, emociální, pohybový, motivační, tvořivostní, fantazijní, sociální, rekreační, diagnostický, terapeutický. Zahrnuje činnosti jednotlivce, dvojice, malé skupiny i velké skupiny.*“

Při návrhu elektronických doplňků pro výuku daného tématu fyziky bude použita právě hra jako výuková metoda. K vytvoření jednotlivých her bude využita powerpointová prezentace. Jako vzor některých her je použito známých televizních soutěží např. Riskuj, Kvíz atd.

### 5.1. Riskuj

Učitel vytvoří ve třídě dvě nebo tři soutěžní družstva. Žáci si vybírají otázky z daných témat na plátně nebo interaktivní tabuli, kam je nabídka zobrazovaná pomocí dataprojektoru. Daná témata obsahují otázky s různou obtížností, ta je dána různým bodovým ohodnocením. Po výběru otázky se zobrazí její znění, následuje odpověď. Správná odpověď se poté zobrazí na plátně. Body za správné odpovědi se sčítají, po vyčerpání všech otázek je určen vítěz podle počtu dosažených bodů.

Tuto hru lze použít nejen ve výuce fyziky v rámci opakování, ale i jako materiál pro domácí přípravu žáků. Aplikovat ji lze samozřejmě i v jiných předmětech. Hra je k nahlédnutí v příloze č. 5 na přiloženém CD.



Obr. 5. 1: Vybrané ukázky z Riskuj – Měření délky

## 5.2. Křížovka

Žáci obdrží předtištěný obrazec křížovky. Křížovka je pro ně luštitelská úloha. Cílem řešení je správně a úplně vyplnit obrazec křížovky a nalézt tajenku. Tajenka je text, který se objeví v označených políčkách obrazce. Obrazec bude vytvořen pomocí aplikace Microsoft Excel. Legenda bude žákům promítána pomocí aplikace PowerPoint. Bude zobrazována ve smyčce, a to tak dlouho, dokud ji žáci nevyřeší. Každý slide bude zobrazován po dobu 15 sekund. Vítězem bude nejrychlejší žák, který vyplní všechna políčka obrazce křížovky a tajenku.

Také tuto hru lze využívat a aplikovat nejen ve fyzice, ale i v jiných předmětech. Hra k nahlédnutí v příloze č. 5 na přiloženém CD.

**Vylušti tajenku a najdi správnou odpověď**

- Pro přesnější měření se v technické praxi používá měřidlo, s kterým můžeme měřit s přesností až na tisíce milimetru.

Je to .....



**3) řádek**

- **Míra našich předků  
(část ruky)**



Obr. 5. 2: Vybrané ukázky z Křížovky – Měření délky

### **5.3. Doplnovačka**

Cílem této hry je doplňovat vynechaná slova tak, aby zobrazované věty a výroky dávaly smysl. Věty jsou zobrazovány na plátně pomocí dataprojektoru a žáci na papír doplňují správné odpovědi. Kontrolu si provádějí žáci buď sami, nebo se svým sousedem. Ke kontrole správnosti jim slouží opět projekce na plátně. Lze provést i hodnocení pomocí známek na základě předem stanovených kritérií.

Toto poměrně jednoduché prověřování lze vytvořit do každého předmětu a na jakémkoliv téma. Lze ho například použít k ověření a pochopení výkladu na konci hodiny nebo naopak v úvodu při ověřování vědomostí v rámci zkoušení. Doplnovačka je k nahlédnutí v příloze č. 5 na přiloženém CD.



**2) Doplně slova do vět:**

- Základní jednotkou délky je **metr**
- Při měření se na **měřidlo** díváme vždy **kolmo**
- Počátek **měřidla** vždy pečlivě nastavíme k okraji **předmětu**
- **Aritmetický** průměr z několika **měření** vypočítáme tak, že **součet** všech měření dělíme jejich **počtem**
- Pro měření hloubek se používá **posuvné** měřítko

**1) Ke každému úkolu přiřad' vhodné měřidlo, které použiješ:**

- Za domácí úkol máš změřit obvod trojúhelníku. Obvod změříš **pravítkem**
- Potřebuješ zjistit průměr hřebíku. Průměr změříš **posuvným měřítkem**
- Znáš průměr hřebíku, ale nejsi si jistý s jeho délkou. Délku změříš **pravítkem**
- Cheeš si koupit nový ubrus. Délku a šířku stolu změříš **svinovacím metrem**
- Délku hodu míčkem změříš **pásmem**

Obr. 5. 3: Vybrané ukázky z Doplnovačky – Měření délky

## 5.4. Kvíz – Žákova brašna

Tato hra je zpracována formou kvízu. Obsahuje dvanáct otázek s náhodným výběrem. Je zpracována v aplikaci PowerPoint. Kontrolu správných odpovědí si provádějí sami žáci díky prvkům animace. Kvíz bude popsán a ověřen ve výuce v praktické části této bakalářské práce.

## 5.5. Zábavné zkoušení

Zábavné zkoušení je určeno pro školní prověřování žáků zábavnou formou pomocí interaktivní tabule. K dispozici je soubor otázek. Poté co žáci odpovědí na vybranou otázku, je zobrazena správná odpověď a provedeno bodové hodnocení.

Výsledná známka je stanovena na základě dosaženého počtu bodů a podle stanovených kritérií. Toto bude popsáno a ověřeno ve výuce v praktické části této bakalářské práce.

## **5.6. Test s pomocí hlasovacího zařízení**

Hlasovací zařízení bylo již popisováno v předchozí kapitole 3.3.5. Testem s tímto zařízením se dále budu zabývat ve druhé kapitole praktické části bakalářské práce.

Využitelnost tohoto zařízení ve školním prostředí je veliká - opakování, zkoušení, psaní didaktických testů, a to v podstatě každou vyučovací hodinu, ale lze ho využívat například při tvorbě vědomostních olympiád různých předmětů.

## **6. Konkrétní využití počítače při výuce fyziky**

V tomto místě bychom se měli zamyslet o vhodnosti využívání počítače ve výuce. Zda spojení s didaktickou technikou a vhodnou metodou vedou ke zvyšování efektivity vyučování. Dále je třeba zvážit možnost využívání počítače pro domácí přípravu a zkoušení žáků. Samozřejmě, že existují faktory ovlivňující používání zmíněné techniky ve výuce a domácí přípravě žáků. Z velké míry toto ovlivňuje materiální vybavení škol a jednotlivých domácností žáků. Pokud je vybavení školy nedostatečné, tak pedagog nemá možnost zpestřovat předávání znalostí a uplatňovat princip názornosti. Také v domácnostech se běžně neseťkáme s moderní didaktickou technikou. Tady ale lze využít k uplatnění principu názornosti počítač, případně tablet či chytrý telefon. Dalším důležitým faktorem, který se podílí na využívání didaktické techniky pedagogy a někdy i žáky, je u některých nedostatek znalostí v oboru didaktické techniky. Ve výuce je dalším významným faktorem věk a počet žáků ve vyučovací jednotce. Vždy však platí, že vhodnou techniku a metodu výuky vybírá učitel. On zvažuje, jakou techniku použije v daném předmětu, případně doporučí žákům pro jejich domácí přípravu. Samozřejmostí je kombinace s vhodnou metodou výuky. V této části bakalářské práce si ukážeme konkrétní možnosti využití počítače a didaktické techniky ve výuce při zkoušení a prověřování žáků. Nezapomeneme ani na domácí přípravu žáků. Jako zdroj informací a pro ověření použitelnosti počítače a didaktické techniky v praxi byly vybrány Základní škola v Kosově Hoře, Gymnázium a Střední odborná škola ekonomická Sedlčany a SOU Na Červeném Hrádku v Sedlčanech.

### **6. 1. Počítač**

Je to právě počítač, který nalézá ve výuce a přípravě poměrně široké uplatnění, a to při jeho samostatném využití, nebo po propojení s dataprojektorem, případně s interaktivní tabulí. Získáváme tak moderní didaktickou techniku. Výuku odborných, technických a přírodovědných předmětů významně obohacuje. Umožňuje realizovat princip názornosti, vizualizovat předměty a zařízení nebo jejich části, zobrazovat funkční schémata, případně učební texty pomocí powerpointové prezentace, promítat videofilmy a fotografie. Myslím si, že tato technika vhodným způsobem

doplňuje výklad učitele, je použitelná zejména při aktivizačních metodách výuky. Také ji lze využívat při domácí přípravě a prověřování žáků.

Pro ověření použitelnosti této techniky v praxi byl vybrán předmět fyzika v 6. ročníku na základní škole. Velikost skupiny byla 11 žáků. Cílem bylo zjistit, zda domácí příprava a následné ústní prověřování pomocí počítače bude pro žáky zajímavější, motivující a povede k lepším výsledkům v didaktickém testu. K porovnání výsledků didaktického testu budou využiti žáci prvního ročníku víceletého gymnázia a prvního ročníku středního odborného učiliště. Na gymnáziu psalo test 25 žáků. Na středním odborném učilišti skupina 11 žáků. Na těchto dvou školách proběhla výuka bez didaktické techniky a domácí příprava nebyla podpořena počítačem.

Pro předmět fyziku je možné zakoupit velké množství internetových učebnic, které umožňují pomocí interaktivní tabule, případně dataprojektoru vizualizovat učivo a dokonce zprostředkovávat zkoušení u tabule i generovat písemné testy. Problémem na školách s menším počtem žáků ve třídách může být cena programu a s tím související použití pro domácí přípravu žáků. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl vytvořit a v praxi ověřit použitelnost digitálních materiálů v aplikaci PowerPoint.

Aby bylo možné provést srovnání žáků základní školy a středního odborného učiliště, bylo třeba vhodně vybrat tematický celek v návaznosti na rámcové a školní vzdělávací programy. Byl vybrán tematický celek Měření délky.

### **6.1.1. Kvíz – Žákova brašna**

K vytvoření materiálů pro domácí přípravu a zkoušení žáků byl použit počítač a aplikace PowerPoint. K práci s touto aplikací nemusí být učitel počítačový odborník, stačí běžné základy práce s PC a s touto aplikací. Postačí dobrý nápad, trocha kreativity. Pro naše účely, jak již je zmiňováno výše, bylo vybráno téma Měření délky. S použitím učebnice fyziky pro 6. ročník a internetu byla vytvořena powerpointová prezentace. Daná prezentace je určena pro domácí přípravu žáků. K nahlédnutí v příloze č. 1.

# Žákova brašna

## Fyzika - Kvíz pro žáky 1.

6. Ročník  
Téma:  
✓ Měření délky





Tak jdeme na to...



**VSTUP DO KVÍZU**

Zpracoval Bc. Jiří Jirout

### Výběr č.1

- 1) Základní jednotkou délky je? 
- 2) Jaké znáte další jednotky délky a jaký mají vztah k základní jednotce? 
- 3) Seřad'te uvedené jednotky od největší po nejmenší: dm, cm, mm, m, km 
- 4) Uved'te vhodné jednotky pro vyjádření rozměrů knihy, průměru šroubu, výšky rozhledny, rozměrů hřiště, délky běžecké tratě 

**Přechod na výběr č.2**

Obr. 6. 1: Ukázky vybraných otázek z domácí přípravy žáků

Uvedená prezentace je díky využívání prvků animace v podstatě interaktivní. Umožňuje žákům domácí učení. Obsahuje 12 otázek a je zpracována formou hry, tzv. kvízu. Žáci se vždy dozvědí správnou odpověď na danou otázku, otázky lze vybírat náhodně. Aby všichni žáci měli možnost využívat uvedenou prezentaci, bylo nutné zajistit pro všechny dosažitelnost aplikace PowerPoint. Ne všichni ji měli na svém počítači k dispozici. Proto byl zřízen společný třídní email, kam byla odeslána nejen vytvořená prezentace, ale i odkaz na stažení programu pro otevření PowerPointu. Byla provedena instruktáž, jak s prezentací pracovat.

### 6.1.2. Zábavné zkoušení

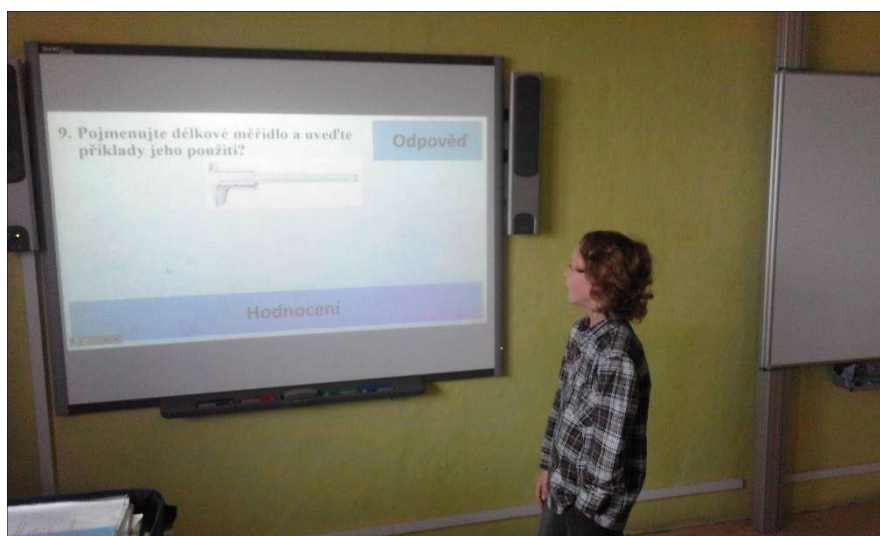
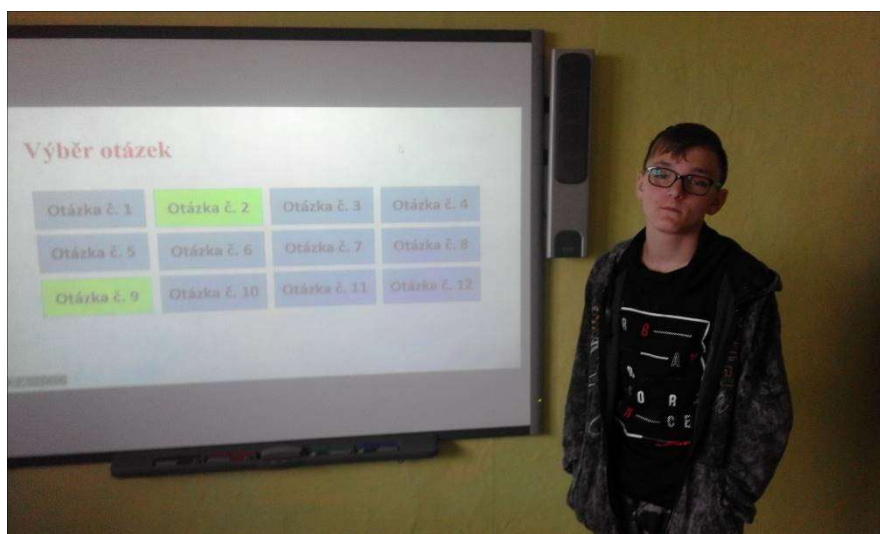
Podobným způsobem byla vytvořena prezentace pro školní prověřování žáků. Byla opět vytvořena zábavnou formou s příspěvím aplikace PowerPoint s využitím animací. K nahlédnutí v příloze č. 2.



Obr. 6. 2: Ukázky vybraných otázek pro školní prověřování žáků

Vytvořená prezentace byla vizualizována pomocí interaktivní tabule. Žáci mají na výběr z 12 otázek, které mohou náhodně vybírat. Po provedení odpovědi se po kliknutí objeví odpověď správná, což je pro žáky jakási zpětná vazba o správnosti jejich odpovědi. Hodnocení si také žáci provádí sami v rámci uvedené aplikace. Po vyčerpání všech odpovědí mají k dispozici přehled o počtu správných

a chybných odpovědí. Závěrečné hodnocení známkou je provedeno vyučujícím na základě správných odpovědí.

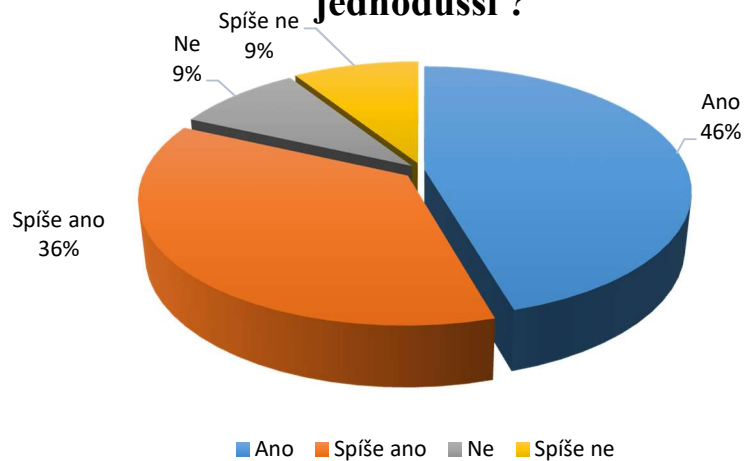


Obr. 6. 3: Fotografie ze zkoušení žáků

### 6.1.3. Žákovské hodnocení kvízu a zábavného zkoušení

Po vyzkoušení aplikace pro domácí přípravu a zábavného zkoušení s využitím aplikace PowerPonit byl s jednotlivými žáky na základní škole veden strukturovaný rozhovor. Byl realizován v učebně fyziky. Otázky byly vedeny tak, aby respondenty vedly k zamyšlení o zmíněných otázkách. Byly zjištěny tyto skutečnosti:

### 1. Byla domácí příprava s prezentací jednodušší ?



### 2. S aplikací se pracovalo dobře ?

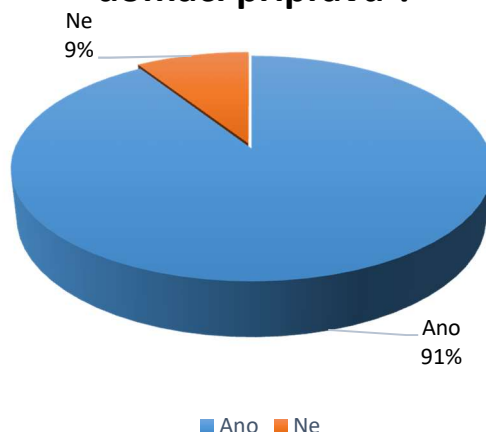


### 3. Zábavné zkušení bylo méně stresující ?





#### 4. Chtěl/a bych další prezentace pro domácí přípravu ?



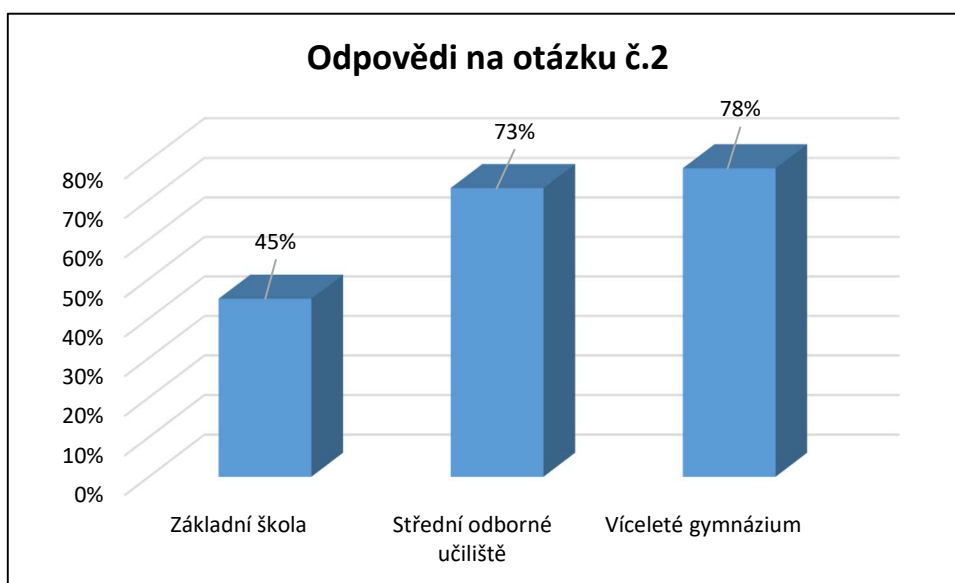
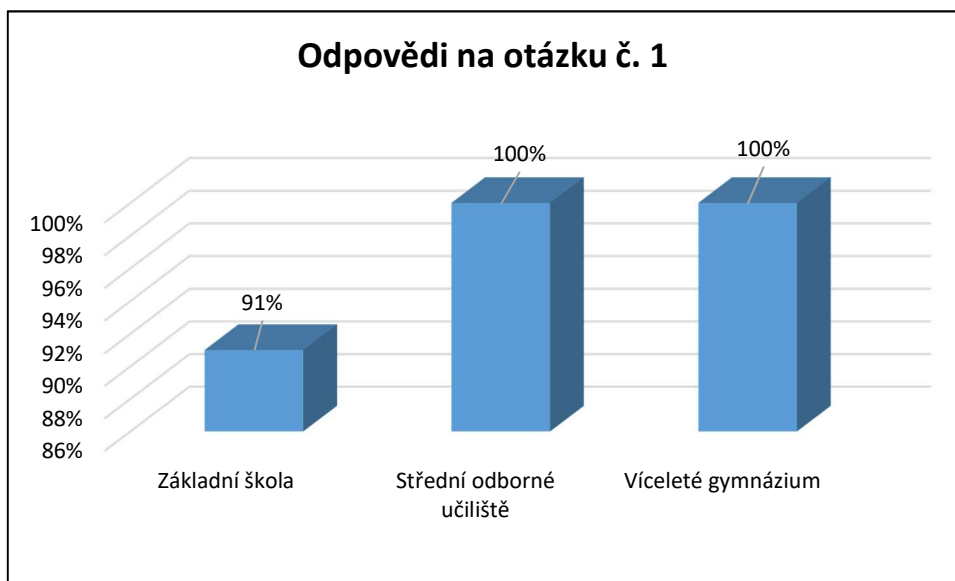
#### 5. Chtěl/a bych další prezentace pro školní prověřování žáků?

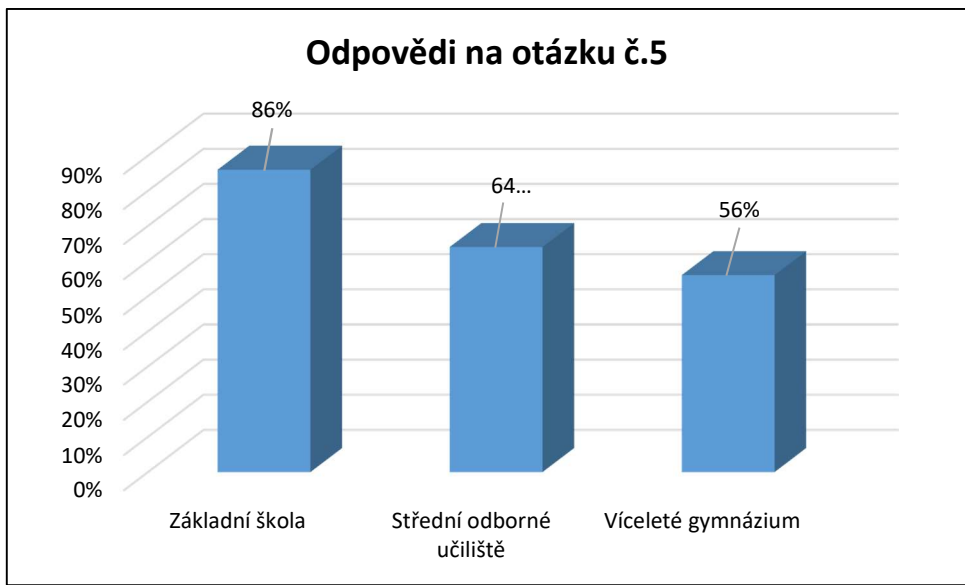
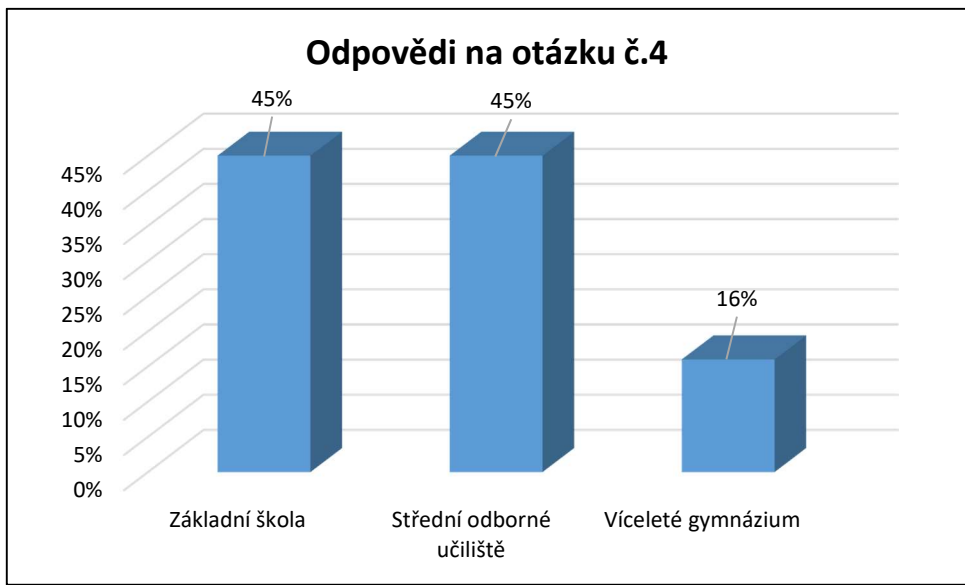
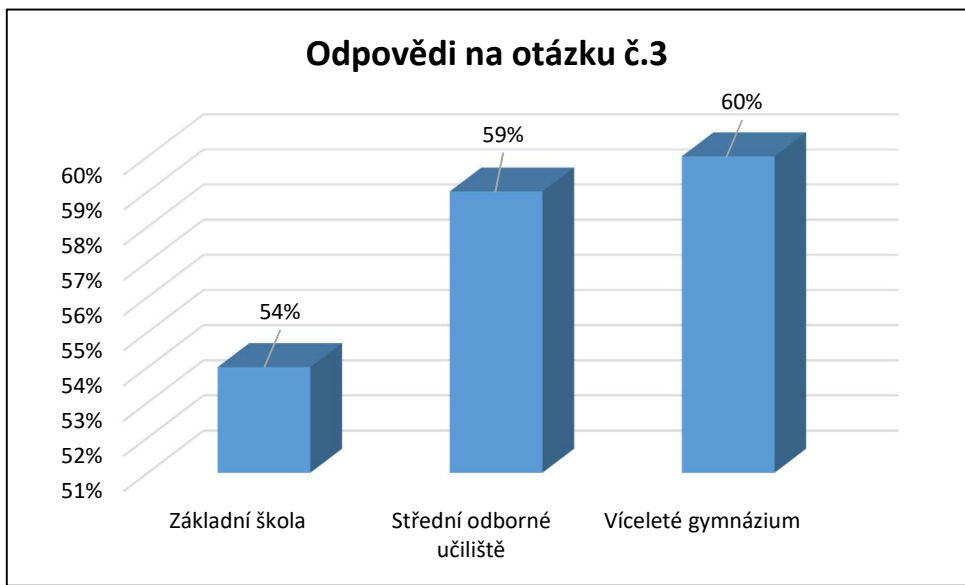


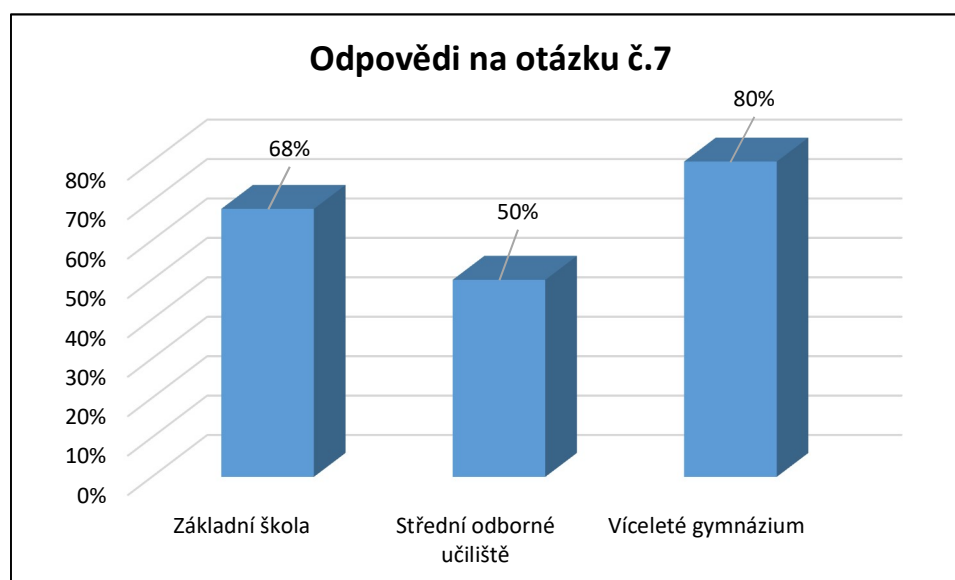
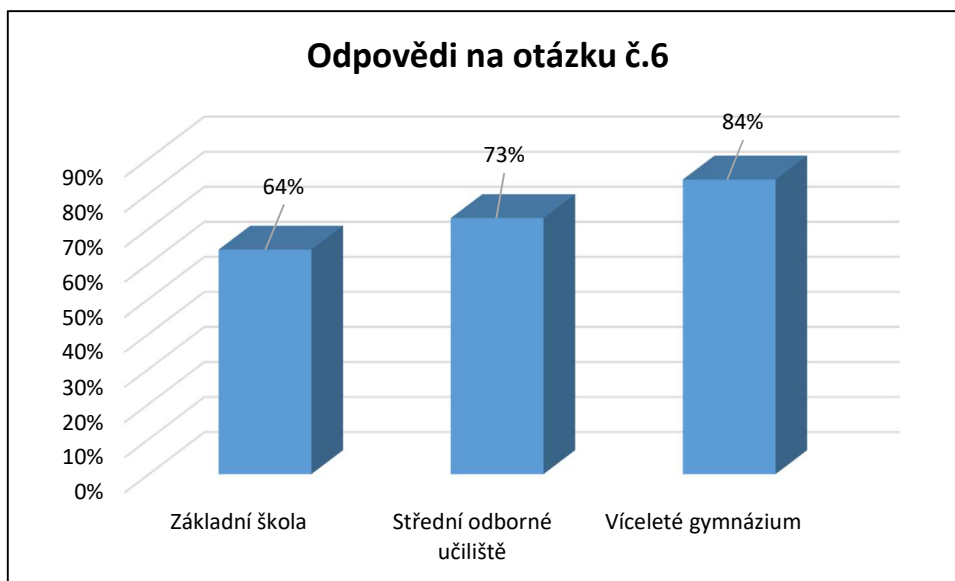
#### 6.1.4. Didaktický test pro porovnání znalostí

Abychom mohli provést porovnání znalostí vybraného tematického celku, byl sestaven didaktický test. Otázky byly zvoleny tak, aby bylo využito různých možností odpovědí (ano či ne, písemné odpovědi, výpočet). Využito bylo otázek, které byly žákům poskytnuty pro domácí přípravu. Didaktický test je k nahlédnutí v příloze č. 3. Daný test byl zadán žákům na základní škole, víceletém gymnáziu a posléze na středním odborném učilišti. Dá se předpokládat, že starší žáci na učilišti dosáhnou lepších výsledků než žáci na základní škole a gymnáziu. Výhodou žáků učiliště bude určitě to, že daná problematika

je probírána nejen ve fyzice, ale i v odborných předmětech a v praktickém vyučování, kde se učí základy měření. Naopak žáci základní školy budou ve výhodě díky materiálům pro domácí přípravu a zábavné zkoušení. Pro žáky víceletého gymnázia by mělo být výhodou to, že jsou na školu vybíráni z většího počtu uchazečů na základě přijímacího řízení. Mělo by jít víceméně o nadanější žáky. Srovnáním testů byly zjištěny tyto skutečnosti:







Srovnáním odpovědí na jednotlivé otázky didaktického testu bylo v podstatě potvrzeno to, co bylo předpokládáno. Žáci víceletého gymnázia ve většině otázek měli větší procento správných odpovědí. Pouze u otázek č.4 a č.5 je svými odpověďmi překonali žáci základní školy i učiliště. U žáků středního odborného učiliště se v podstatě očekávalo, že v nějaké otázce vyniknou, protože jsou v prvním ročníku připravováni v odborných předmětech a v odborném výcviku. Měření a práce s různými druhy měřidel zde patří k hodně používaným dovednostem. To, že největší procentuální úspěšnost právě v těchto dvou otázkách získali žáci základní školy, lze přisuzovat vytvořeným materiálům pro domácí přípravu a zkoušení, kde se s podobnými otázkami setkali. Získané znalosti pak využili v daném testu. Ani v ostatních otázkách nezaostávali za ostatními, a proto lze

řící, že vytvořené materiály pomohly žákům základní školy v jejich přípravě a při získávání znalostí v daném tématu.

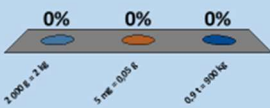
## 6. 2. Hlasovací zařízení s výběrem odpovědí TurningPoint

Toto zařízení nepatří k moc rozšířeným. Na našich školách se vyskytuje zřídka. Princip jeho funkce byl popsán v kapitole 3.3.5., kde je zřejmá nutnost propojování tohoto zařízení s počítačem, dataprojektorem a programem Microsoft PowerPoint. Zmiňované zařízení jsem se rozhodl vyzkoušet a použít pro test a následné žákovské hodnocení práce s tímto zařízením. Pro test bylo vybráno téma z fyziky Měření hmotnosti. Pracoval jsem opět se skupinou žáků šestého ročníku Základní školy v Kosově Hoře. Skupina byla jako v předcházejícím případě jedenáctičlenná. Cílem bylo zjistit, jak se žákům pracovalo s hlasovacím zařízením, zda byla ovlivněna jejich motivace, jak hodnotili okamžité vyhodnocení testu a další možnosti využitelnosti zařízení.

Stejně jako v klasickém testu, který je nutné pedagogem připravit a poté pracně vyhodnocovat se také v tomto případě nevyhneme přípravě. Vyhodnocení je ale snazší, a ještě získáme materiály pro pozdější rozbor chyb žáků a následnou zpětnou vazbu. Z pohledu přípravy je nutná instalace aplikace TurningPoint do programu Microsoft PowerPoint. Dalším krokem je tvorba PowerPoint prezentace, kde jeden slide zobrazuje vždy jednu otázku a varianty odpovědí. Na následujícím obrázku jsou uvedeny ukázky otázek z testu. Další otázky jsou uvedeny v příloze. Všechny smíčky prezentace jsou interaktivní a umožňují pomocí ovladačů hlasovacího zařízení výběr správných odpovědí. Kromě výběru odpovědí lze používat odpovědi typu ano/ne. Ty jsou následně ukládány do paměti počítače.

**6) Který převod jednotek je špatně?**

A.  $2\ 000\ \text{g} = 2\ \text{kg}$   
B.  $5\ \text{mg} = 0,05\ \text{g}$   
C.  $0,9\ \text{t} = 900\ \text{kg}$



## 9) Jak určíme hmotnost velmi malých těles?

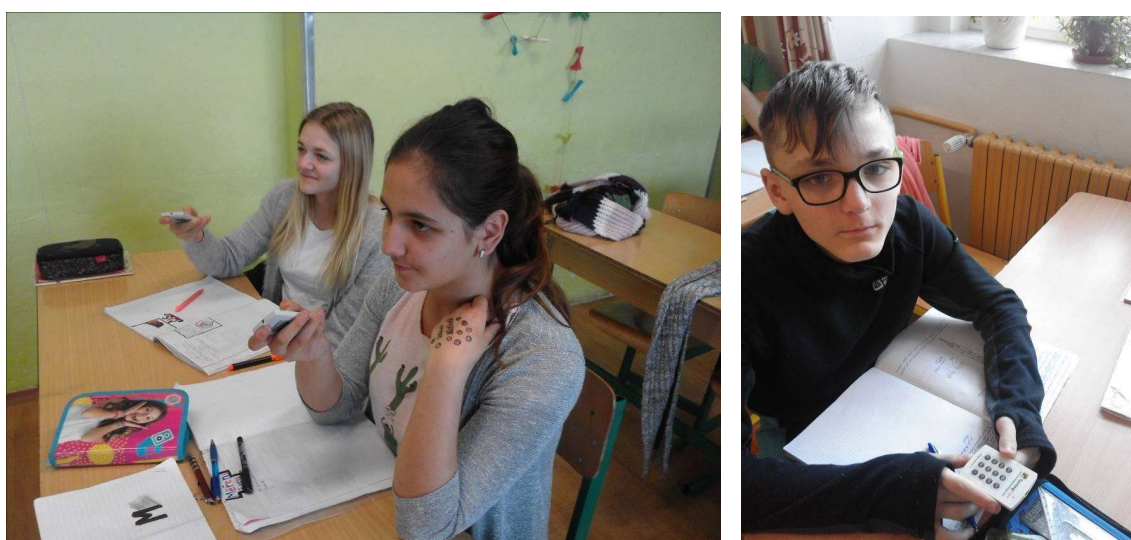
- A. Zjistíme jejich celkovou hmotnost a tu vydělíme jejich počtem
- B. Zjistíme jejich celkovou hmotnost a tu vynásobíme jejich počtem
- C. Zjistíme jejich celkovou hmotnost a od té odečteme počet těles

0% 0% 0%

Zjistíme jejich celkovou hmotnost...  
Zjistíme jejich celkovou hmotnost...  
Zjistíme jejich celkovou hmotnost...

Obr. 6. 4: Ukázka vybraných otázek z testu Měření hmotnosti

Po seznámení a poučení žáků, jak pracovat s hlasovacím zařízením jsme přistoupili k samotné realizaci testu. Každý měl svoje hlasovací zařízení, kterým prováděl odpovědi na otázky zobrazované pomocí powerpointové prezentace na promítací plátno pomocí PC a dataprojektoru. Snímací zařízení připojené k PC vždy zaznamená odpovědi jednotlivých žáků. Další otázka je vždy zobrazena, až když odpoví všichni žáci. Na monitoru se zobrazuje počet žáků, kteří již odpověděli. Obsluhu a posunování otázek provádí učitel. Tím je ošetřeno to, aby pomalejší žáci měli dostatek času na přečtení otázek a rozmyšlení odpovědi.



Obr. 6. 5: Fotografie práce s hlasovacím zařízením

Když jsou zodpovězeny všechny otázky testu, tak se v Microsoft Excel zobrazí tabulka se jmény, body a procentuální úspěšností v testu. Jméno nejúspěšnějšího žáka známe ihned. Jestliže chceme hodnotit test známkou, je třeba předem stanovit kritéria hodnocení a seznámit s nimi žáky. Zde je ukázka tabulky:

<b>Výsledky</b>		
<b>Jméno/Příjmení<sup>4</sup></b>	<b>Celkové body</b>	<b>Skóre</b>
<b>Maximální body/skóre</b>	10,00	100,00%
Adéla	10,00	100,00%
Lukáš	7,00	70,00%
Hana	6,00	60,00%
Adam	5,00	50,00%
Vojtěch	5,00	50,00%
Renata	5,00	50,00%
Aneta	7,00	70,00%
David	7,00	70,00%
Lili	6,00	60,00%
Edvin	6,00	60,00%
Marie	7,00	70,00%
<b>Průměr průměru účastníků</b>	6,45	64,55%

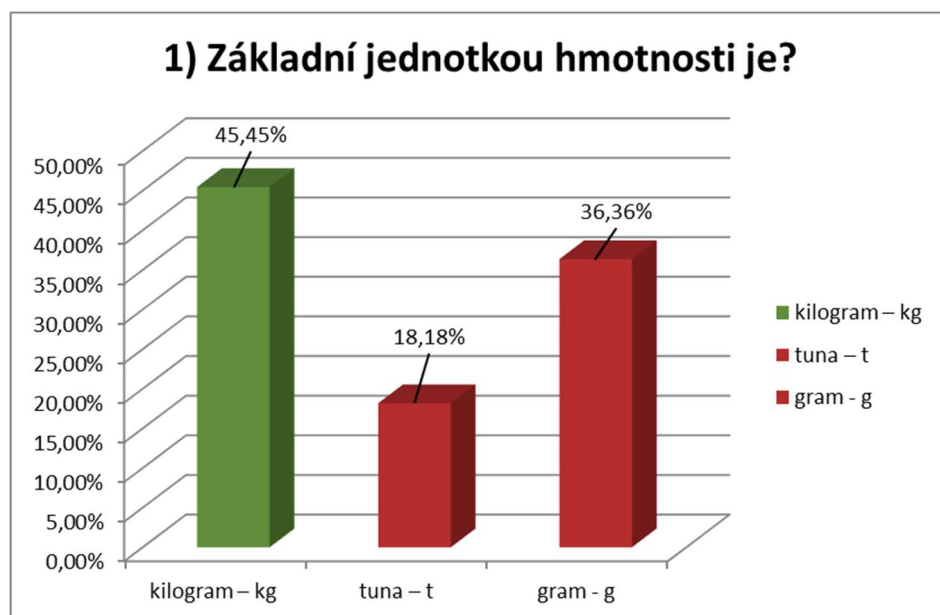
Velikou výhodou jsou možnosti zařízení. Především zobrazení dalších výsledků. Zobrazíme si je také pomocí aplikace Microsoft Excel a můžeme s nimi pracovat v dalších hodinách při rozboru testu, opakování, vidíme které otázky činily největší potíže. Další dostupná data jsou: grafické výsledky podle otázky, výsledky dle otázky,

---

<sup>4</sup> Příjmení z důvodu ochrany osobních dat vymazáno, plné znění dostupné u autora

odpovědi jednotlivých účastníků, výsledky dle účastníka. Ukázky výstupů z hlasovacího zařízení TurningPoint:

- **Grafické výsledky dle otázky**



- **Výsledky dle otázky**

1) Základní jednotkou hmotnosti je?

Odpovědi		
	Procenta	Počet
kilogram - kg	45,45%	5
tuna - t	18,18%	2
gram - g	36,36%	4
<b>Celkem</b>	<b>100%</b>	<b>11</b>

- **Odpovědi účastníků na jednotlivé otázky (pro ilustraci proveden výběr odpovědí účastníků)**

Jméno	OT1	OT2	OT3	OT4	OT5	OT6	OT7	OT8	OT9	OT10	Celkem bodů	Skóre
<b>Správné odpovědi</b>	A	C	B	B	A	B	C	C	A	B	10,00	100,00%
Adéla	A	C	B	B	A	B	C	C	A	B	10,00	100,00%
Lukáš	C	B	B	B	A	C	C	C	A	B	7,00	70,00%
Hana	A	C	B	B	B	B	C	B	B	C	6,00	60,00%



- **Výsledky dle účastníka, detail hlasování** (správné odpovědi označeny barevně)

David - Žák číslo 8 Celkem bodů 7 Procenta 70,00%

Otázka	Odpověď	Správná odpověď	Možnosti	Historie odpovědí	Čas odpovědi
1. Základní jednotkou hmotnosti je?	A. kilogram – kg	A. kilogram – kg	A. kilogram – kg B. tuna – t C. gram - g	A	4,678 s
2. Vyberte špatně převedené hodnoty.	C. 1 g = 0,01 kg	C. 1 g = 0,01 kg	A. 1 mg = 0,001 g B. 1 t = 1 000 kg C. 1 g = 0,01 kg	C	66,837 s
3. Jaké označení se používá pro hmotnost.	B. m	B. m	A. M B. m C. kg	B	62,174 s
4. Jaká je základní jednotka hmotnosti?	B. kg	B. kg	A. m B. kg C. g	B	24,760 s
5. Na obrázku jsou laboratorní váhy?	B. Ne	A. Ano	A. Ano B. Ne	B	14,874 s
6. Který převod jednotek je špatně?	B. 5 mg = 0,05 g	B. 5 mg = 0,05 g	A. 2 000 g = 2 kg B. 5 mg = 0,05 g C. 0,9 t = 900 kg	A	108,210 s
7. V jakých jednotkách je nevhodnější vyjádřit hmotnost člověka?	C. kilogramech	C. kilogramech	A. tunách B. gramech C. kilogramech	C	12,455 s
8. V jakých jednotkách je nevhodnější vyjádřit hmotnost látky v léku?	B. gramech	C. miligramech	A. kilogramech B. gramech C. miligramech	B	11,476 s
9. Jak určíme hmotnost velmi malých těles?	A. Zjistíme jejich celkovou hmotnost a tu vydělíme jejich počtem	A. Zjistíme jejich celkovou hmotnost a tu vydělíme jejich počtem	A. Zjistíme jejich celkovou hmotnost a tu vydělíme jejich počtem B. Zjistíme jejich celkovou hmotnost a tu vynásobíme jejich počtem C. Zjistíme jejich celkovou hmotnost a od té odečteme počet těles	A	77,453 s
10. Které tvrzení je správné? Na laboratorních vahách porovnáваме:	C. Hmotnost tělesa s jedním vhodným závažím	B. Hmotnost tělesa s hmotností všech závaží v sadě	A. Objem tělesa s objemem závaží B. Hmotnost tělesa s hmotností všech závaží v sadě C. Hmotnost tělesa s jedním vhodným závažím	C	61,244 s

Výhody zařízení z pohledu učitele lze spatřovat v rychlosti a rozsahu zpracování dat, nevyžaduje speciální dovednosti (stačí základní znalosti práce s PC a s aplikací PowerPoint). Jeho nevýhodou je závislost na dodávce elektrické energie.

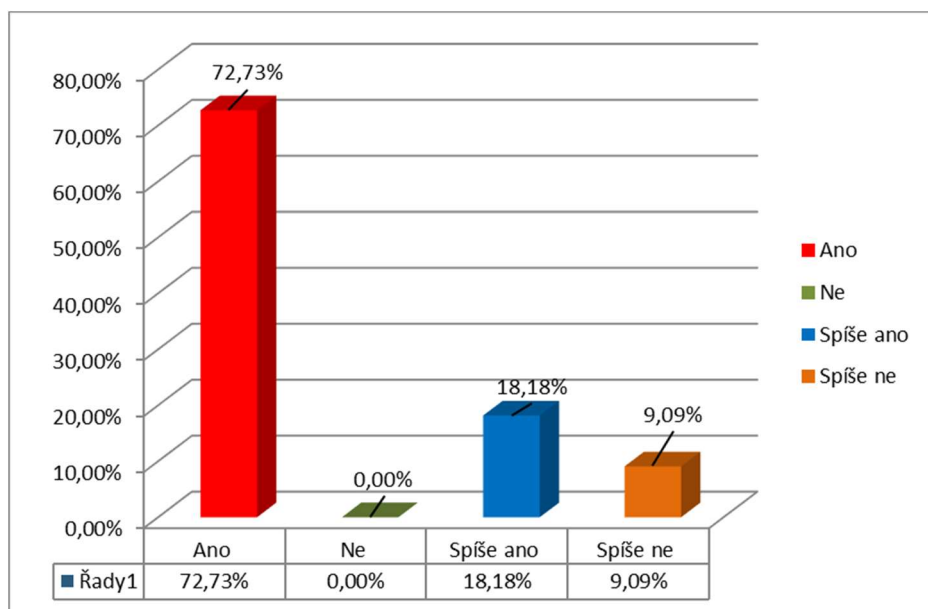
### 6.2.1. Žákovské hodnocení zařízení TurningPoint

Po provedení testu bylo následující vyučovací hodinu provedeno pomocí hlasovacího zařízení hodnocení samotnými žáky. Pro toto hodnocení byla také vytvořena prezentace pomocí aplikace PowerPoint. Obsahovala otázky a nabízela odpovědi. Pro

výstup a zobrazení skutečností bylo použito jedné z možností zařízení, a to grafických výsledků podle otázky. Zjištěné skutečnosti jsou uvedeny zde:

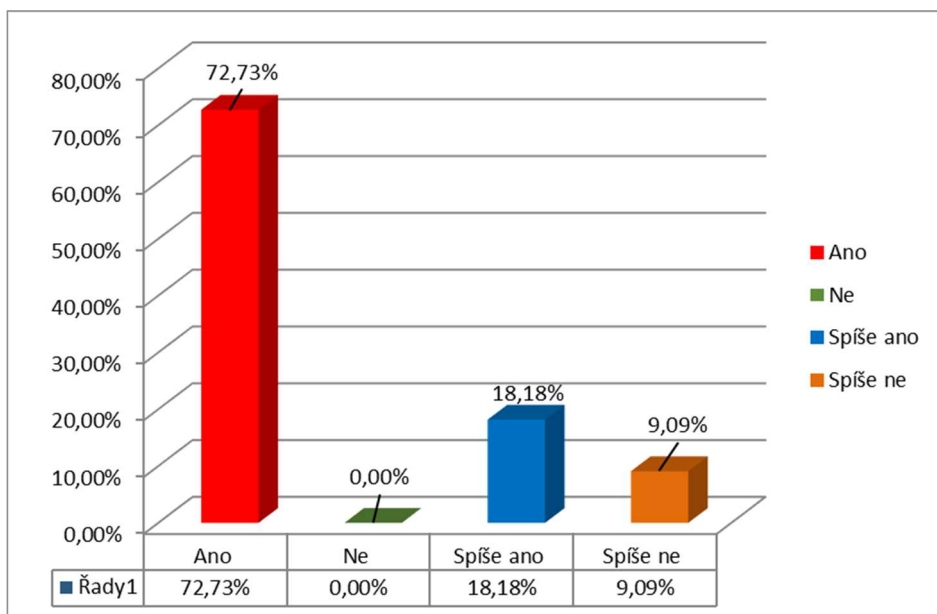
### 1) Preferovali byste zadávání a vyhodnocování testů pomocí zařízení TurningPoint?

Odpovědi		
	Procenta	Počet
Ano	72,73%	8
Ne	0,00%	0
Spíše ano	18,18%	2
Spíše ne	9,09%	1
<b>Celkem</b>	<b>100%</b>	<b>11</b>



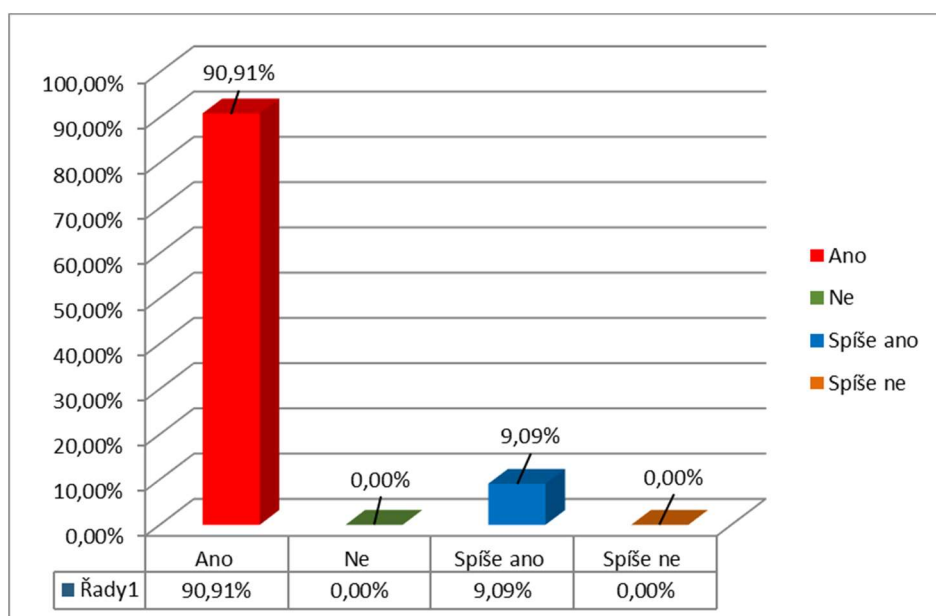
### 2) Pracovalo se Vám s hlasovací zařízením dobře a byla tím pozitivně ovlivněna Vaše motivace?

Odpovědi		
	Procenta	Počet
Ano	72,73%	8
Ne	0,00%	0
Spíše ano	18,18%	2
Spíše ne	9,09%	1
<b>Celkem</b>	<b>100%</b>	<b>11</b>



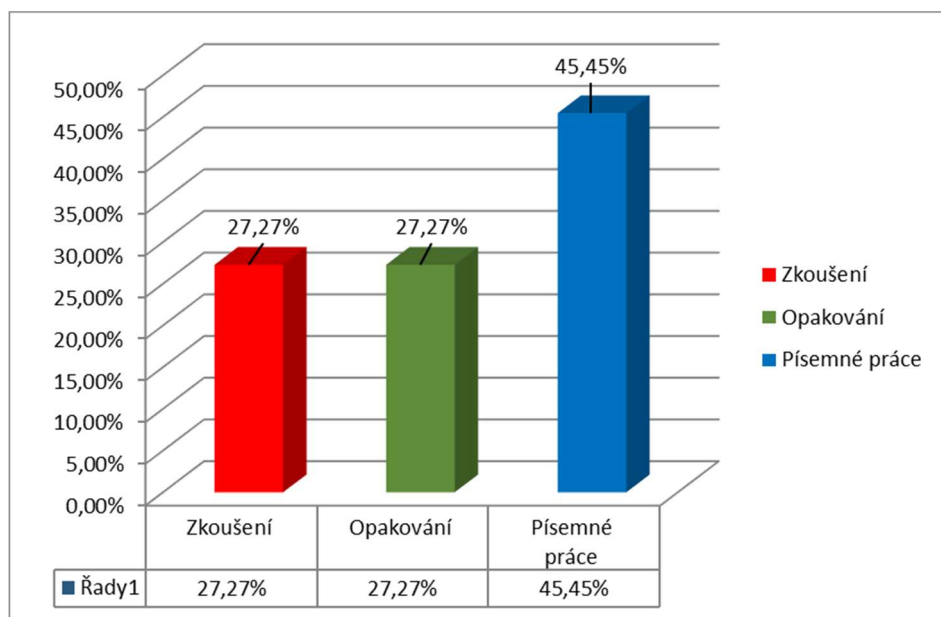
### 3) Okamžité vyhodnocení testu pro Vás bylo důležité?

Odpovědi		
	Procenta	Počet
Ano	90,91%	10
Ne	0,00%	0
Spíše ano	9,09%	1
Spíše ne	0,00%	0
<b>Celkem</b>	<b>100%</b>	<b>11</b>



#### 4) Jakou další možnost využití hlasovacího zařízení byste navrhovali?

Odpovědi		
	Procenta	Počet
Zkoušení	27,27%	3
Opakování	27,27%	3
Písenné práce	45,45%	5
<b>Celkem</b>	<b>100%</b>	<b>11</b>



## Závěr

Bakalářská práce se zabývá využitím počítače a moderní didaktické techniky ve výuce fyziky. Jako součást výchovně vzdělávacího procesu zde byla popsána didaktická technika a moderní technologie, které poskytují možnost vyučovat žáky novými způsoby. Díky technice dochází k efektivnějšímu přenosu informací, zvyšuje se úroveň komunikace mezi učitelem a žáky. Do příjmu informací jsou zapojeny nové smysly. Nastávají situace, že si žáci neuvědomují svoje vzdělávání. Nová technika zvyšuje efektivitu práce a obohacuje vyučování o nové prvky. Žáci právě toto vnímají a hodnotí pozitivně, neboť právě oni jsou odrazem moderní doby, ve které vyrůstají a většina z nich se snaží řešit úkoly tak, jak je zvyklá. To znamená moderně, za pomoci internetu a počítače. Proto ani učitel nesmí zůstat pozadu. Musí se s novou didaktickou technikou seznamovat a pracovat, aby dosáhl efektivnější výuky a lepšího pochopení učiva.

V teoretické části jsem popisoval názornost ve výuce a technické výukové prostředky. Provedl jsem rozbor vybraného tematického celku Měření délky z hlediska RVP, školních vzdělávacích programů včetně klíčových kompetencí, mezipředmětových vztahů a průřezových témat. K danému tématu jsem navrhl elektronické doplňky pro výuku a domácí přípravu žáků.

Vybavenost současných škol didaktickou technikou je na poměrně dobré úrovni. Pedagogové k ní mají dobrý přístup, patří k základnímu vybavení každé učebny a laboratoře. Učitelé se orientují v didaktické technice, která je na jejich škole. Problém může nastat při zařazování nové didaktické techniky do výukového procesu nebo při přechodu na jinou školu.

Jedním z cílů bakalářské práce bylo ověření použitelnosti počítače a vytvořených materiálů pro zkoušení a domácí přípravu žáků. Vše proběhlo ve spolupráci se Základní školou v Kosově Hoře, Středním odborným učilištěm v Sedlčanech a víceletým Gymnáziem v Sedlčanech. Na základní škole proběhla výuka i domácí příprava s pomocí počítače a elektronických doplňků. Ostatní školy byly použity pro porovnání výsledků. Výuka a příprava zde proběhla bez využití techniky a materiálů. Samotní žáci základní školy vše hodnotili jako přínosné, motivující, snáze zapamatovatelné. Požadovali další materiály pro domácí přípravu. Rovněž ocenili zařazení techniky do zkoušení, které bylo pro ně méně stresující. V didaktickém testu

pro porovnání znalostí všech vybraných škol dosáhli u některých odpovědí nejlepších výsledků, což je přisuzováno právě vytvořeným materiálům pro domácí přípravu.

Dalším cílem bylo využití didaktické techniky – hlasovacího zařízení (viz. kap. 3.3.5) v testu z fyziky. Test i vyhodnocení práce s hlasovacím zařízením proběhlo ve spolupráci se Základní školou v Kosově Hoře s použitím zmiňovaného zařízení. Žáci tuto didaktickou techniku hodnotili kladně. Práce s tímto zařízením jim přišla motivující a zábavnější. Ocenili zejména okamžité vyhodnocení testu i výstupní data pro zpětnou vazbu. Také v tomto případě by uvítali častější zařazování tohoto zařízení do výuky.

Tato práce splnila cíl, který jí byl stanoven. Mohla by např. posloužit jako příručka pro začínající uživatele didaktické techniky nebo také jako inspirace pro využití techniky v praxi.

## Seznam použité literatury

- [1] ONDRÁČEK, Josef. *Názorné vyučování na základní devítileté škole*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1967. Pedagogická teorie a praxe.
- [2] GESCHWINDER, Jan, Bronislava RŮŽIČKOVÁ a Evžen RŮŽIČKA. *Technické prostředky ve výuce*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995. ISBN 80-7067-584-5.
- [3] ČÁP, Jan. *Psychologie pro učitele*. 2. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983.
- [4] PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 1995. ISBN 80-7178-029-4.
- [5] KALHOUS, Zdeněk. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-x.
- [6] NIKL, Jiří. *Didaktické aspekty technických výukových prostředků*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2002. ISBN 80-7083-635-0.
- [7] HLAVATÝ, Josef. *Didaktická technika pro učitele*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2002. ISBN 80-7080-479-3.
- [8] PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování: [praktická příručka]*. Praha: Portál, 1996. ISBN 80-7178-070-7.
- [9] *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Informační a komunikační technologie* [online]. [cit. 2018-01-06]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD\\_a\\_komunika%C4%8Dn%C3%AD\\_technologie](https://cs.wikipedia.org/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD_a_komunika%C4%8Dn%C3%AD_technologie)
- [10] ČERNOCHOVÁ, Miroslava, Tomáš KOMRSKA a Jaroslav NOVÁK. *Využití počítače při vyučování: náměty pro práci dětí s počítačem*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-272-6.
- [11] DOSTÁL, Jiří. *Časopis pro technickou a informační výchovu: Interaktivní tabule ve výuce* [online]. 2009 [cit. 2018-01-09]. ISSN 183-537X. Dostupné z: <https://jtie.upol.cz/pdfs/jti/2009/03/02.pdf>

- [12] HLAĎO, Petr. *Moderní technologie ve výuce* [online]. 2007 [cit. 2018-01-10].  
Dostupné z: <https://vzdelavani.unas.cz/newtechnology.pdf>
- [13] MIKESKOVÁ, Šárka. : *Didaktická analýza učiva* [online]. 2012 [cit. 2018-02-05].  
Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/s/15569/DIDAKTICKA-ANALYZA-UCIVA.html/>
- [14] BALADA, Jan. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání: s přílohou upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením*. Dotisk 1. vyd. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2006. ISBN 80-87000-02-1.
- [15] TESAŘ, Jiří a František JÁCHIM. *Fyzika 1 pro základní školu metodická příručka: Fyzikální veličiny a jejich měření*. Praha: SPN, 2007. ISBN 978-80-7235-361-3.
- [16] *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Křížovka* [online]. [cit. 2018-02-23]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/K%C5%99%C3%AD%C5%BEovka>

## Seznam a zdroje obrázků

Obr. 1. 1: Systém didaktických prostředků [6]

Obr. 2. 1: Vstup informací do našeho mozku podle Pettyho [8]

Obr. 3. 1: Multimediální PC sestava Fujitsu Siemens a notebook Macbook ;

[http://www.alave.cz/multimedialni-pc-sestava-fujitsu-siemens-](http://www.alave.cz/multimedialni-pc-sestava-fujitsu-siemens-esprimo-p2510-cel-d356-512mb-80-dvd-xpp-17-quot-lcd:p:200215;)

[esprimo-p2510-cel-d356-512mb-80-dvd-xpp-17-quot-lcd:p:200215;](http://www.alave.cz/multimedialni-pc-sestava-fujitsu-siemens-esprimo-p2510-cel-d356-512mb-80-dvd-xpp-17-quot-lcd:p:200215;)

<https://pxhere.com/cs/photo/448748>

Obr. 3. 2: Miniprojektor PICO PK 102 a dataprojektor BenQ MW632ST;

<https://www.mall.cz/projektory/optoma-pico-pk-102;>

<https://www.alza.cz/benq-mw632st-d3905659.htm>

Obr. 3. 3: Vizualier HITACHI - DC HD 5M; <http://www.interaktivnatabula.sk/vizu/>



Obr. 3. 4: Interaktivní tabule ve výuce; <https://www.studiaosteopatii.eu/blog/ucitele-drzi-klice-k-vyuziti-interaktivni-tabule>

Obr. 3. 5: Hlasovací zařízení Turning Point; <http://ncdd.org/rc/wp-content/uploads/2010/07/Clickers.png>

Obr. 3. 6: Digitální fotoaparát Sony DSC-RX100; <https://www.tpd.sk/sony-dsc-rx100-p49746#lg=1&slide=1>

Obr. 3. 7: Videokamera Canon LEGRIA HF R606 BK; <https://www.euronics.cz/videokamera-canon-legria-hf-r606-bk-orig-pouzdro-a-4gb-sd-pam-karta-cerna-canlegriahfr606bk/p385100/>

Obr. 3. 8: DVD rekordér Sony RDR-GX210/S; <https://www.obchody24.cz/dvd-rekorder-sony-rdr-gx210-s>

Obr. 5. 1: Vybrané ukázky z Riskuj – Měření délky

Obr. 5. 2: Vybrané ukázky z Křížovky – Měření délky

Obr. 5. 3: Vybrané ukázky z Doplňovačky – Měření délky

Obr. 6. 1: Ukázky vybraných otázek z domácí přípravy žáků

Obr. 6. 2: Ukázky vybraných otázek pro školní prověřování žáků

Obr. 6. 3: Fotografie ze zkoušení žáků

Obr. 6. 4: Ukázka vybraných otázek z testu Měření hmotnosti

Obr. 6. 5: Fotografie práce s hlasovacím zařízením

## **Seznam příloh**

**Příloha č. 1:** PowerPoint prezentace pro domácí přípravu žáků – Kvíz měření délky

**Příloha č. 2:** PowerPoint prezentace pro ústní zkoušení žálů – Zábavné zkoušení Fyzika

**Příloha č. 3:** Didaktický test – Měření délky

**Příloha č. 4:** PowerPoint prezentace pro hlasovací zařízení TurningPoint – Měření hmotnosti

**Příloha č. 5:** CD disk obsahující navržené elektronické doplňky (č. 1. Riskuj, č. 2. Křížovka, č. 3. Doplnovačka)

# Přílohy

## Příloha č. 1: PowerPoint prezentace pro domácí přípravu žáků – Kvíz měření délky

### Žákova brašna

**Fyzika - Kvíz pro žáky 1.**

6. Ročník  
Téma:  
✓ Měření délky

Tak jdeme na to...



VSTUP DO KVÍZU

Zpracoval Bc. Jiří Jlrout

### Výběr č.1

- 1) Základní jednotkou délky je? 
- 2) Jaké znáte další jednotky délky a jaký mají vztah k základní jednotce? 
- 3) Seřadte uvedené jednotky od největší po nejmenší: dm, cm, mm, m, km 
- 4) Uveďte vhodné jednotky pro vyjádření rozměrů knihy, průměru šroubu, výšky rozhledny, rozměrů hřiště, délky běžecké tratě 

Přechod na výběr č.2

### Metr



Zpět na výběr otázek

1 km = 1 000 m  
1 dm = 0,1 m  
1 cm = 0,01 m  
1 mm = 0,001 m



Zpět na výběr otázek

mm, cm, dm, m, km



Zpět na výběr otázek

Kniha – cm  
Průměr šroubu – mm  
Výška rozhledny – m  
Rozměry hřiště – m  
Délka tratě - m



Zpět na výběr otázek

### Výběr č.2

- 5) Jak se jmenuje měřidlo na obrázcích? 
- 6) Jaké rozměry lze měřidly měřit? 
- 7) Kde se používají tato měřidla? 
- 8) Čím se liší tato měřidla? 



Přechod na výběr č.3

Posuvné měřidlo (posuvka, šuplera)



Zpět na výběr otázek

Délkové rozměry těles  
Vnější průměr  
Vnitřní průměr  
Hloubku např. otvorů



Zpět na výběr otázek

Ve strojírenském průmyslu,  
k měření rozměrů součástí







Zpět na výběr otázek

Stupnicí  
Jde o měřidlo analogové a  
digitální



Zpět na výběr otázek

### Výběr č.3

- 9) Jaké znáte druhy měřidel délky? 
- 10) Jaké jsou zásady správného měření? 
- 11) Jak vypočítáme aritmetický průměr z několika měření? 
- 12) Lze změřit tloušťku listu papíru v knize školním pravítkem? 

Přechod na konec

Trojúhelník, pravítko, metr  
(svínovací, krejčovský,  
skládací), pásmo, posuvné  
měřítko



Zpět na výběr otázek

Na měřidlo se vždy díváme kolmo.  
Počátek měřidla pečlivě nastavíme  
k okraji předmětu



Zpět na výběr otázek

Aritmetický průměr z několika  
měření vypočítáme tak, že  
součet všech měření dělíme  
jejich počtem



Zpět na výběr otázek

Změříme tloušťku celé učebnice  
(bez vrchních desek) a vydělíme  
počtem listů



Zpět na výběr otázek

**Konec**



• Zpracoval Bc. Jiří Jirout

• Použitá literatura:

• TESAR, Jiří a František JÁCHYM. *Fyzika 1 pro základní školu*. Praha: SPN - Pedagogické nakladatelství, 2007. ISBN 978-80-7235-347-7.

• Seznam a zdroje obrázků:

• Obr. 1: [http://velkoobchod-eshop.cz/3631-large\\_default/posuvka-tlacitko-150-002mm-festa.jpg](http://velkoobchod-eshop.cz/3631-large_default/posuvka-tlacitko-150-002mm-festa.jpg)

• Obr. 2: <http://www.autoservisnitechika.cz/naradi/beta/nastroje-na-mereni/digitalni-ukazatel-posuvneho-meritka-vyrobeno-z-kalene-nerezove-oceli-v-tvrdem-plastovem-pouzdre-1651-dgt-sitem.html>

**Příloha č. 2:** PowerPoint prezentace pro ústní zkoušení žalů – Zábavné zkoušení Fyzika




**Zábavné zkoušení Fyzika**  
**Délka - 1**


**Začínáme**

**Výběr otázek**

Otázka č. 1	Otázka č. 2	Otázka č. 3	Otázka č. 4
Otázka č. 5	Otázka č. 6	Otázka č. 7	Otázka č. 8
Otázka č. 9	Otázka č. 10	Otázka č. 11	Otázka č. 12

Hodnocení **Výběr otázek**

 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

**Správná odpověď** **Špatná odpověď**

**1. Základní jednotkou délky je?** **Odpověď**

**Metr**

**Hodnocení**

**2. Jaké jsou jiné jednotky délky?** **Odpověď**

**km, dm, cm, mm**

**Hodnocení**

**3. Jaký mají vztah ostatní jednotky délky k základní jednotce ?** **Odpověď**

**1 km = 1 000 m**  
**1 dm = 0,1 m**  
**1 cm = 0,01 m**  
**1 mm = 0,001 m**

**Hodnocení**

**4. Uvedené jednotky seřad'te od nejmenší po největší: dm, cm, mm, m, km.** **Odpověď**

**mm, cm, dm, m, km**

**Hodnocení**

**5. Jaká jednotka je nejvhodnější pro vyjádření rozměrů sešitu, průměru lidského vlasu, výšky rozhledny, vzdálenosti mezi dvěma městy?** **Odpověď**

**Sešit – cm**  
**Vlas – mm**  
**Rozhledna- m**  
**Vzdálenost měst - km**

**Hodnocení**

**6. S jakou přesností je třeba znát:** **Odpověď**

a) rozměr desky stolu pro nákup ubrusu  
b) rozměr rámu okna pro osazení skla  
c) vzdálenost mezi dvěma městy

**a) cm**  
**b) mm**  
**c) km**

**Hodnocení**

**7. S jakou přesností můžeme měřit školním pravítkem, pásmem, posuvným měřítkem ?** **Odpověď**

**Pravítko – 0,5 mm**  
**Pásmo – 0,5 cm**  
**Posuvné měřítko – 0,1 mm**


**Hodnocení**

8. Jak se ze zápisu pozná přesnost měření délky tělesa? **Odpověď**

**Podle poslední zapsané číslice**

**Hodnocení**


9. Pojmenujte délkové měřidlo a uveďte příklady jeho použití? **Odpověď**



**Posuvné měřidlo, měříme jím rozměry těles, průměr otvorů, hloubku**

**Hodnocení**

10. Pojmenujte délkové měřidlo a uveďte příklady jeho použití? **Odpověď**



**Svinovací metr, měření délek např. ve stavebnictví, v domácnosti**

**Hodnocení**

11. Jaké jsou zásady správného měření? **Odpověď**

**- Na měřidlo se díváme kolmo**  
**- Počátek měřidla pečlivě nastavíme k okraji předmětu**

**Hodnocení**

12. Jak vytvoříme aritmetický průměr měření? **Odpověď**

**Aritmetický průměr z několika měření vypočítáme tak, že součet všech měření dělíme jejich počtem**

**Hodnocení**

**• Zpracoval Bc. Jiří Jirout**

**• Použitá literatura:**

- TESAR, Jiří a František JÁCHYM. *Fyzika 1 pro základní školu*. Praha: SPN - Pedagogické nakladatelství, 2007. ISBN 978-80-7235-347-7.
- JÁCHYM, František a Jiří TESAR. *Školka úloh z fyziky: pro 6.-9. ročník základní školy*. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2004. ISBN 80-7235-256-3.

**• Seznam a zdroje obrázků:**

- Obr. 1: [http://velkoobchod-eshop.cz/3631-large\\_default/posuvka-tlacitko-150-002mm-festa.jpg](http://velkoobchod-eshop.cz/3631-large_default/posuvka-tlacitko-150-002mm-festa.jpg)
- Obr. 2: <http://www.autoservisnitechka.cz/naradi/beta/nastroje-na-mereni/digitalni-uka.zatel-posuvneho-meritka-vyrobeno-z-kalene-nerzove-oceli-v-tvrden-plastovem-pouzdru-1651-dgt-sitem.html>

### Příloha č. 3: Didaktický test – Měření délky

#### Didaktický test 1 - Měření délky

- 1) Je metr základní jednotkou délky?    **Ano**    **Ne**
- 2) Napište, jaký mají vztah další jednotky délky k jednotce základní.  
1 km =  
1 dm =  
1 cm =  
1 mm =
- 3) Uveďte vhodné jednotky pro vyjádření rozměrů knihy, průměru šroubu, výšky rozhledny, rozměrů hřiště, délky běžecké tratě



- 4) Jak se jmenuje měřidlo na obrázcích? Jaké rozměry lze měřidly měřit? Kde se používají tato měřidla? Čím se liší tato měřidla?
- 5) Jaké znáte druhy měřidel délky?
- 6) Jak vypočítáme aritmetický průměr z několika měření?
- 7) Při měření délky plotu naměřili žáci následující hodnoty:  
**5 m; 4,9 m; 5,2 m; 5,1m; 4,8 m; 5,3 m** => a vypočetli **aritmetický průměr d = 5,5 m**  
Je vypočtená hodnota aritmetického průměru správná?    **Ano**    **Ne**  
**Pokud ne** napiš správné hodnoty.

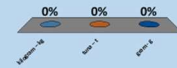


## Příloha č. 4: PowerPoint prezentace pro hlasovací zařízení TurningPoint – Měření hmotnosti

### Měření hmotnosti

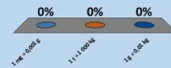
#### 1) Základní jednotkou hmotnosti je?

- A. kilogram – kg
- B. tuna – t
- C. gram - g



#### 2) Vyberte špatně převedené hodnoty.

- A.  $1 \text{ mg} = 0,001 \text{ g}$
- B.  $1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg}$
- C.  $1 \text{ g} = 0,01 \text{ kg}$



#### 3) Jaké označení se používá pro hmotnost.

- A. M
- B. m
- C. kg



#### 4) Jaká je základní jednotka hmotnosti?

- A. m
- B. kg
- C. g



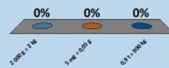
#### 5) Na obrázku jsou laboratorní váhy?

- A. Ano
- B. Ne



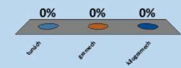
#### 6) Který převod jednotek je špatně?

- A.  $2\,000 \text{ g} = 2 \text{ kg}$
- B.  $5 \text{ mg} = 0,05 \text{ g}$
- C.  $0,9 \text{ t} = 900 \text{ kg}$



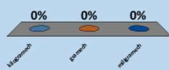
#### 7) V jakých jednotkách je nevhodnější vyjádřit hmotnost člověka?

- A. tunách
- B. gramech
- C. kilogramech



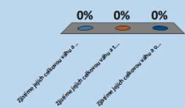
#### 8) V jakých jednotkách je nevhodnější vyjádřit hmotnost látky v léku?

- A. kilogramech
- B. gramech
- C. miligramech



#### 9) Jak určíme hmotnost velmi malých těles?

- A. Zjistíme jejich celkovou hmotnost a tu vydělíme jejich počtem
- B. Zjistíme jejich celkovou hmotnost a tu vynásobíme jejich počtem
- C. Zjistíme jejich celkovou hmotnost a od té odečteme počet těles

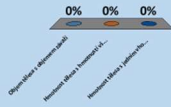


## 10) Které tvrzení je správné? Na laboratorních vahách porovnááme:

A. Objem tělesa s objemem závaží

B. Hmotnost tělesa s hmotností všech závaží v sadě

C. Hmotnost tělesa s jedním vhodným závažím



• Zpracoval Bc. Jiří Jirout

### • Použitá literatura:

- TESÁŘ, Jiří a FRANTIŠEK JÁCHYM. Fyzika 1 pro základní školy. Praha: SPN - Pedagogické nakladatelství, 2007. ISBN 978-80-7235-347-7.
- JÁCHYM, František a Jiří TESÁŘ. Sbírka úloh z fyziky: pro 6.-9. ročník základní školy. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2004. ISBN 80-7235-256-3.

### • Seznam a zdroje obrázků:

- Obr. 1: Laboratorní váhy; [http://www.laboratorni-potreby.cz/qjs/graphics/prods/prod\\_2028\\_xl.jpg](http://www.laboratorni-potreby.cz/qjs/graphics/prods/prod_2028_xl.jpg)