

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE MASARYKŮV ÚSTAV VYŠŠÍCH STUDIÍ BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: Specializace v pedagogice  
Studijní obor: Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku  
Vypracovala: Kateřina Žáková  
Vedoucí práce: Ing. Bc. Kateřina Mrázková

## Využití demonstračních metod ve výuce odborného předmětu

### Abstrakt

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části. V teoretické části jsou zmapovány výukové metody a didaktické prostředky. Dále je zde zachycen vývoj distanční výuky a její porovnání s klasickou výukou. V praktické části je podrobně popsána tvorba výukové pomůcky v jazyce HTML, PHP, Javascriptu a kaskádových stylech, a nahrání na server. Při tvorbě pomůcky byla porovnána a zhodnocena časová a finanční náročnost. Rovněž byly analyzovány výhody a nevýhody pomůcek pro distanční výuku. Ohlas středoškolských žáků, pro které je tato pomůcka určena, byl pozitivní.

### Úvod

Na jaře roku 2020 do života lidí zasáhla celosvětová pandemie velmi nakažlivého a smrtícího koronaviru. Snaha zastavit tohoto neviditelného nepřítele vedla především k omezení kontaktu lidí, aby nedocházelo k šíření nemoci. Tím se všední život úplně změnil. Obyčejné činnosti, jako nakupování, cestování, ale i chůze do zaměstnání a do školy se změnily. Mnoho činností se proto přesunulo do on-line prostředí. A až si to málokdo dokázal před koronavirem představit, tak i výuka všech žáků a studentů od základních po vysoké školy se přesunula do bezpečí domovů. Prakticky přes noc se z učitelů museli stát tutorové. Své přípravy narychlo konvertovali do grafických podob, využitelných pro nařízenou distanční výuku. Někteří z nich si do té doby tuto formu vyučování neměli možnost vyzkoušet.

Velká změna to ale byla nejen pro učitele. Žáci a studenti si museli zajistit technické vybavení pro přístup na distanční výuku. Byli také nuceni učit se novým dovednostem, které by za normálních okolností k výuce nepotřebovali. Než došlo v rámci školy ke sjednocení přístupu k distanční výuce, tak se museli žáci připojovat do výuky několika různými způsoby. Mnohdy dostávali pouze zadání e-mailem a museli pracovat samostatně. Z pyramidy učení (Obrázek 1) lze vyčíst, že pouze přednášky a připravené výukové texty nejsou příliš efektivní. Naopak praktická cvičení, diskuse ve skupinách a vyučování ostatních vede k velkému podílu zapamatovaných poznatků.

Cílem této bakalářské práce je zmapování výukových metod, základních didaktických potřeb, učebních pomůcek, a především problematiku distanční výuky. Cílem praktické části je pak návrh a realizace on-line výukové pomůcky pro středoškolský odborný předmět „Stavební mechanika“ vhodný k podpoře distanční i prezenční výuky. Konkrétně se jedná o interaktivní příklady zaměřené na početní operace se silami. Pomůcka je vyhotovena jako webová aplikace naprogramovaná pomocí kombinace jazyků HTML, PHP, Javascriptu a kaskádových stylů.

### Webová aplikace

Webová aplikace se dá vytvořit různými způsoby, spouští se v běžném prohlížeči webových stránek a funguje tak, že uživatel pošle požadavek na server, server požadavek vyhodnotí a pošle uživateli zpět vygenerovaný kód, který prohlížeč zobrazí (Obrázek 2). Taková aplikace se dá zobrazit na jakémkoliv zařízení, které disponuje prohlížečem webových stránek. Výhodou je možnost úpravy a doplňování obsahu ze strany učitele bez nutnosti stahování aktualizací na koncových zařízeních. Nevýhodou však může být potřeba připojení k internetu a možnost problému s kompatibilitou v různých prohlížečích.

### Tvorba webové aplikace

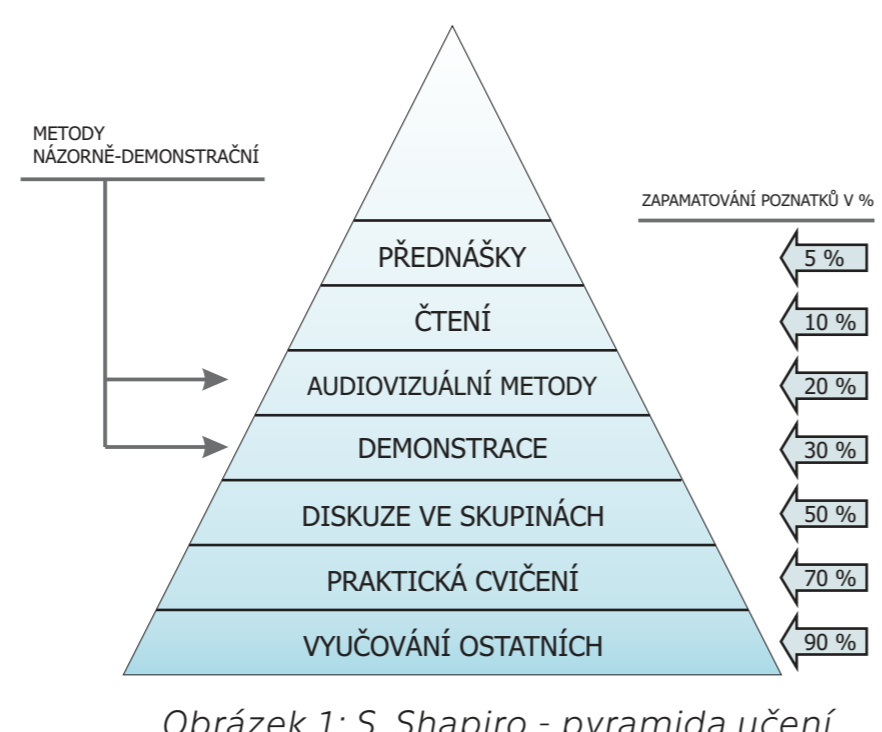
K tvorbě webové aplikace je zapotřebí jakýkoliv libovolný textový editor, znalost programovacích jazyků a server, kde bude aplikace umístěna. Výběr textového editoru je zcela na uživateli. Lze použít obvyklý Poznámkový blok i profesionální Visual Studio od Microsoftu. Pro tvorbu výukové pomůcky byl použit PSPad editor vyvíjený Janem Fialou, který má funkce vizuální syntaxe. Statickou webovou aplikaci, která pouze zobrazuje předem nadefinované informace, je možné napsat se znalostí pouhé HTML. Pro kontrolu výsledků je nutné použít buď Javascript, PHP nebo Python. V bakalářské práci je pro parametrické zadávání a generování náhodného zadání využíván Javascript a pro kontrolu výsledků je používán jazyk PHP. K zadávání vstupních informací a k jejich vyhodnocování slouží tzv. vstupní pole, které je prvkem tzv. formuláře. Zadání příkladů je doprovázeno rastrovým obrázkem. Celkový vzhled je pak řešen kaskádovými styly (Obrázek 3).

```
a) /* zelené tlačítko */
38 a.button_zeleny {
39 position: relative;
40 display: inline-block;
41 font-size: 30px;
42 font-weight: 700;
43 color: rgb(45,45,45);
44 text-decoration: none;
45 text-shadow: 0 1px 1px rgba(0,0,0, .2);
46 padding: 5px 10px;
47 outline: none;
48 border-radius: 3px;
49 background: linear-gradient(to top right, #c8e6c9 49%, #e0ffe0 49%, #e0ffe0 51%, #c8e6c9 51%);
50 box-shadow:
51   0 1px 2px #c8e6c9,
52   0 1px 1px #c8e6c9,
53   0 1px 1px #c8e6c9,
54   0 1px 1px #c8e6c9;
55 margin-top: 5px;
56 margin-bottom: 10px;
57 margin-left: 10px;
58 margin-right: 10px;
59 }
60 a.button_zeleny:hover:active {
61 background: linear-gradient(to top right, #c8e6c9 49%, #e0ffe0 49%, #e0ffe0 51%, #c8e6c9 51%);
62 }
63 a.button_zeleny:active {
64 top: 1px;
65 background: linear-gradient(to top right, #c8e6c9 49%, #e0ffe0 49%, #e0ffe0 51%, #c8e6c9 51%);
66 box-shadow:
67   0 1px 2px #c8e6c9,
68   0 1px 1px #c8e6c9,
69   0 1px 1px #c8e6c9,
70   0 1px 1px #c8e6c9;
71 }
```

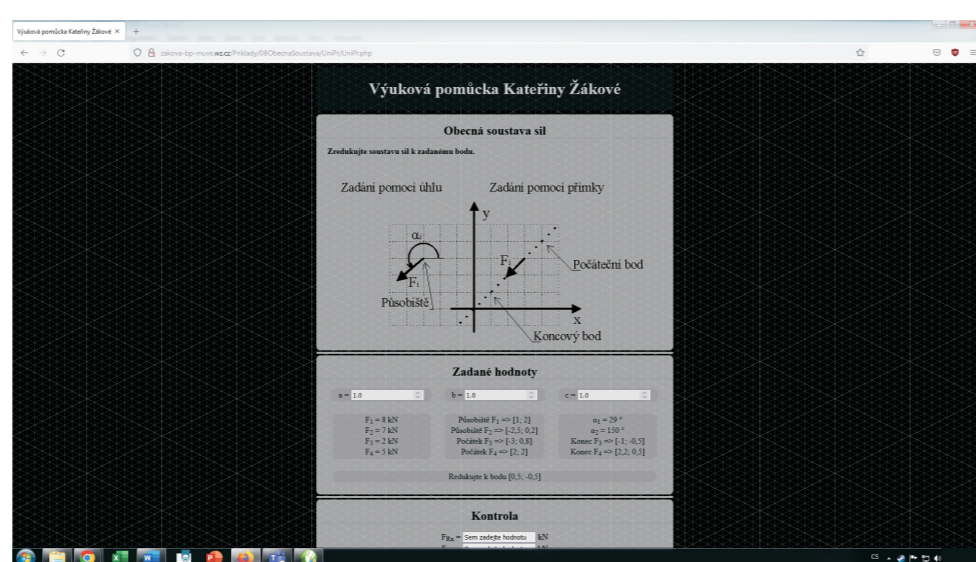


### Abstract

The bachelor thesis is divided into two parts. In the theoretical part, teaching methods and teaching aids are analysed. The development of distance learning is captured, and it is compared with classical teaching. The practical part describes in detail the creation of a teaching aid in HTML, PHP, JavaScript and cascade styles, and uploading it to the server. During the creation of the aid, the time and financial demands were compared and evaluated. The advantages and disadvantages of distance learning aids were also analysed. The response from high school students for whom this aid is intended was positive.

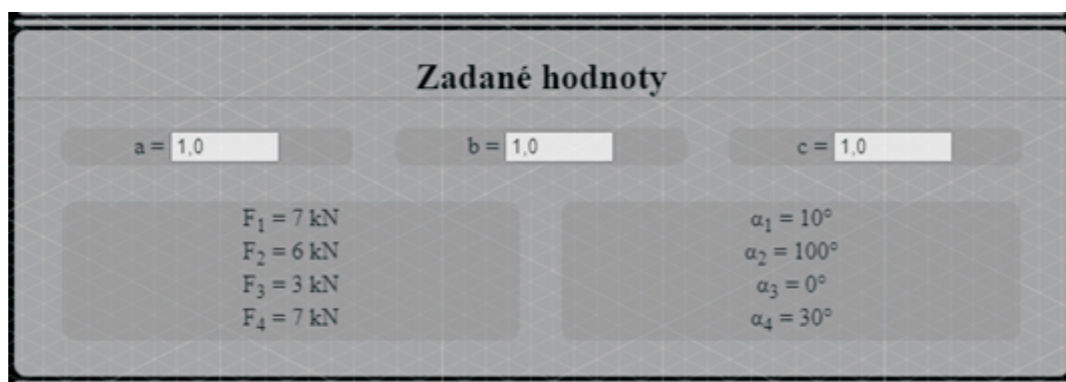


Obrázek 1: S. Shapiro - pyramida učení



Obrázek 2: Webová aplikace v prohlížeči

```
b) <!--Zdrojový HTML kód definující parametry a, b a c-->
<div class="clearfix">
<div id="nahledzislouppe">
  a = <input name="a" id="a" type="number" min="0.5" max="1.5"
  step="0.1" maxlength="3" oninput="javascript: if (this.value.length >
  this.maxLength) this.value = this.value.slice(0, this.maxLength);
  spocitat_zadani();" onblur="javascript: if (this.value > this.max)
  this.value = this.max; if (this.value < this.min) this.value = this.min;
  spocitat_zadani();" />
</div>
<div id="mezera"></div>
<div id="nahledzislouppe">
  b = <input name="b" id="b" type="number" min="0.5" max="1.5"
  step="0.1" maxlength="3" oninput="javascript: if (this.value.length >
  this.maxLength) this.value = this.value.slice(0, this.maxLength);
  spocitat_zadani();" onblur="javascript: if (this.value > this.max)
  this.value = this.max; if (this.value < this.min) this.value = this.min;
  spocitat_zadani();" />
</div>
<div id="mezera"></div>
<div id="nahledzislouppe">
  c = <input name="c" id="c" type="number" min="1.0" max="1.0"
  step="0.1" maxlength="4" oninput="javascript: if (this.value.length >
  this.maxLength) this.value = this.value.slice(0, this.maxLength);
  spocitat_zadani();" onblur="javascript: if (this.value < 0 && this.value >
  this.min) this.value = this.min; spocitat_zadani();" />
</div>
<div id="mezera"></div>
</div>
```



Obrázek 3: Zdrojový kód; a) Zobrazení hypertextového odkazu jako tlačítka; b) Parametrické zadání

### Návrh příkladů

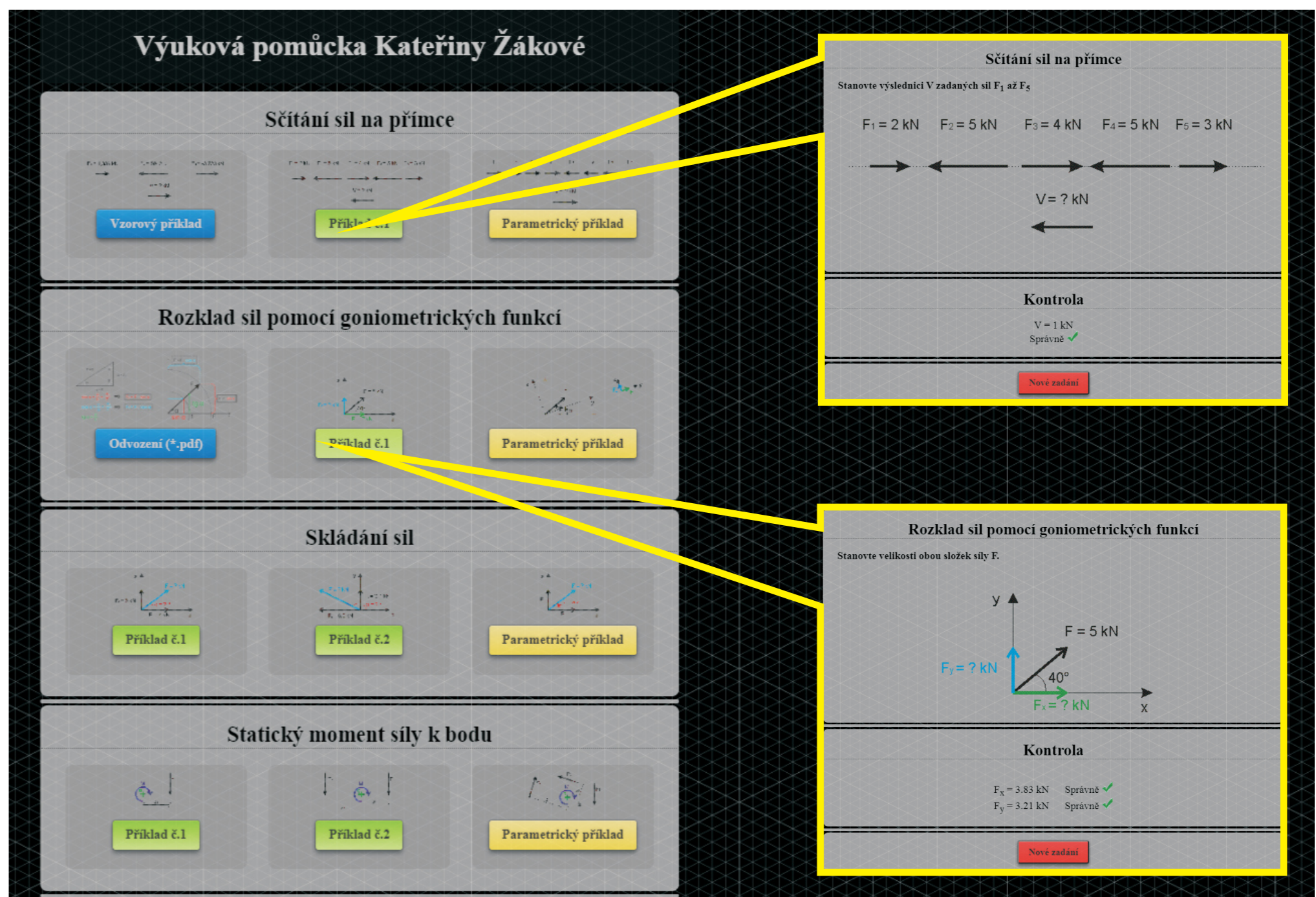
Předmět stavební mechanika poskytuje základní dovednosti při výpočtu konstrukcí a v bakalářské práci jsou řešeny jen příklady týkající se vyrovnávání silových zatížení. Při návrhu zadání jsou tři základní možnosti. První možností je zadání s pevně stanovenými hodnotami. Druhým řešením je parametrické zadání a poslední možností je zadání na základě koeficientů.

Základní výhodou zadání s pevně stanovenými hodnotami je možnost přiložení obrázku k zadání, který je ve správném měřítku a poměru. Druhou výhodou je jediné řešení (Obrázek 4). Při pevném zadání tedy není potřeba programovat výpočetní skript, stačí pouze načíst a zkontrolovat výsledky.

Parametrické zadávání se realizuje tak, že se připraví zadání obecně včetně obrázku. Hodnoty se označí, ale jejich velikost se zadává od vstupních polí. K vyhodnocení je pak nutné kromě načtení a kontroly výsledků, načíst a vypočítat správné řešení. Vytvořit takovéto univerzální parametrické zadání vyžaduje více času. Kromě sestavení výpočetního skriptu je potřeba také přemýšlet nad různými kombinacemi parametrů, aby nedošlo k situacím, kdy výpočet zkolabuje např. z důvodu dělení nulou.

Zadání na základě koeficientů je vhodné např. při zadávání domácích úkolů, kdy se pomocí několika koeficientů přepočítávají všechny hodnoty zadání. Každý žák tak může na začátku školního roku obdržet své koeficienty např. a, b a c. Následně pak má své originální zadání.

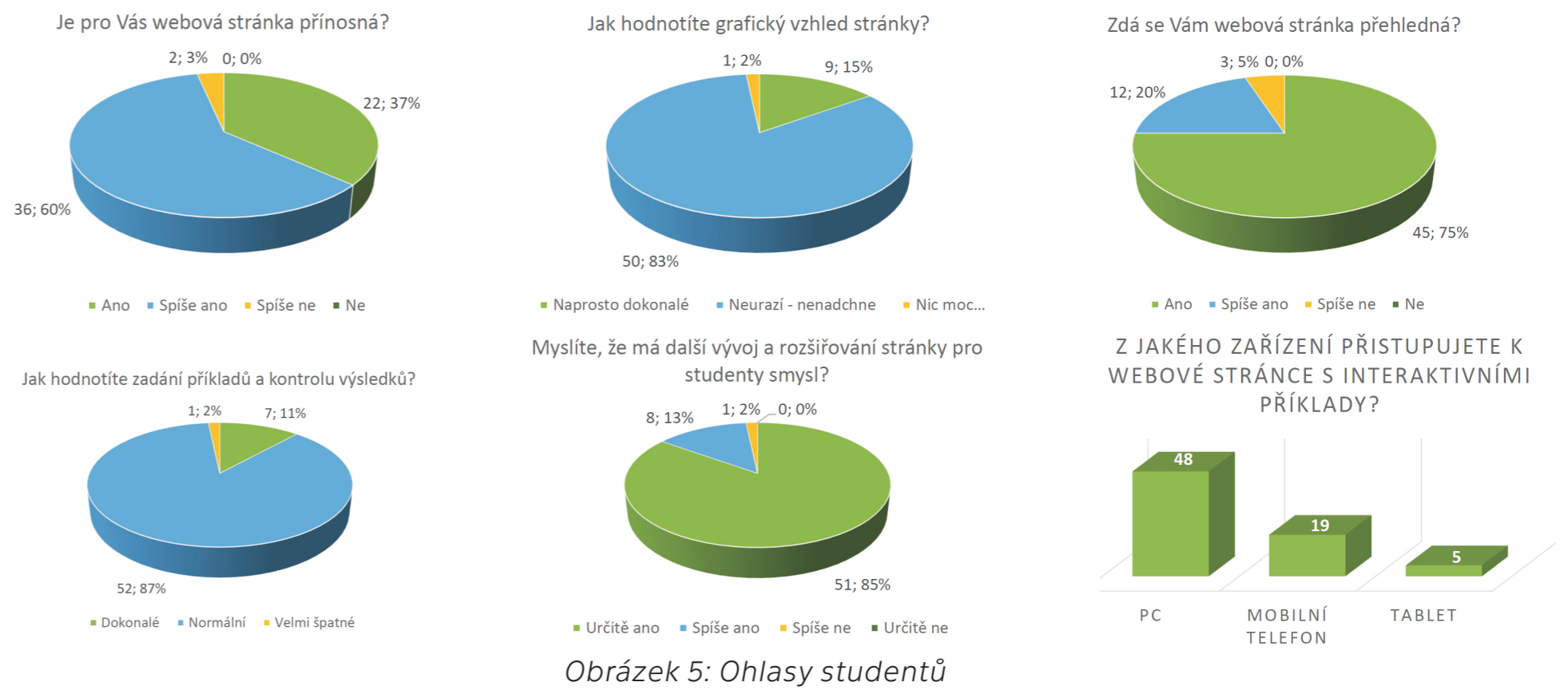
Při kontrole výsledku je potřeba zohlednit, že mezivýpočty obvykle nevycházejí na celá čísla a je nutné je zaokrouhlovat. Není tedy možné univerzálně kontrolovat jednu jedinou hodnotu. Jednou z možností je kontrola na pět platných číslic. V bakalářské práci byla ale zvolena kontrola ±0,5% od vypočteného výsledku.



Obrázek 4: Výsledná webová aplikace

### Ohlas studentů

Webová aplikace byla představena osmdesáti čtyřem žákům druhého ročníku SPŠ stavební v Dušní 17, pro které je pomůcka navržena. Šedesát z nich bylo ochotno se podělit o zkušenosti, dojmy a náměty k dalšímu zlepšování. Z příložených grafů (Obrázek 5) je patrné, že většina žáků k zobrazení pomůcky využívá především počítač. Vzhled pomůcky a způsob zadání příkladů podle žáků nevyčnívá ani v kladném ale ani v záporném směru. Důležité je, že dle žáků je aplikace přehledná a přínosná. A nejdůležitější zjištění je, že podle 98 % žáků má smysl aplikaci dále vyvíjet, rozšiřovat a vylepšovat.



Obrázek 5: Ohlasy studentů

### Závěr

V bakalářské práci jsou zmapovány výukové metody, základní didaktické potřeby, učební pomůcky, a především problematika distanční výuky. V praktické části se povedlo navrhnout a realizovat on-line výukovou pomůcku pro středoškolský odborný předmět „Stavební mechanika“. Pomůcka byla vyhotovena jako webová aplikace naprogramovaná pomocí kombinace jazyků HTML, PHP, Javascriptu a kaskádových stylů. A byla testovaná na žácích 2. ročníku na SPŠ stavební v Dušní 17. Takový typ pomůcky se setkal u žáků s kladným ohlaselem. Mnozí by plnou verzi této pomůcky během svého studia uvítali. Někteří se aktivně zapojili do rozvíjení pomůcky svými nápady, čím by se mohla pomůcka nadále vylepšit.

Časová náročnost na zpracování pomůcky byla pro začátečníka cca 35 hodin včetně nastudování potřebných funkcí pro zpracování webového rozhraní. Pomůcka je připravena na vkládání příkladů tak, že průměrný čas potřebný na přidání jednoho příkladu se pohybuje kolem patnácti minut.

Finanční náročnost byla zvolena minimální, tzn. byl zakoupen prostor na serveru za 15 Kč bez DPH měsíčně. V případě nahrazení pomůcky na školní server se dají finanční náklady snížit na nulu.