



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

MATEMATICKÉ A STATISTICKÉ METODY PRO PODPORU VÝVOJE SOFTWAREVÝCH APLIKACÍ

MATHEMATICAL AND STATISTICAL METHODS AS SUPPORT OF THE DEVELOPMENT OF SOFTWARE APPLICATIONS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Erika Strychová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Mgr. Veronika Novotná, Ph.D.

BRNO 2025

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky
Studentka: **Erika Strychová**
Vedoucí práce: **doc. Mgr. Veronika Novotná, Ph.D.**
Akademický rok: 2024/25
Studijní program: Manažerská informatika

Garant studijního programu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Matematické a statistické metody pro podporu vývoje softwarových aplikací

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza problému
Vlastní návrhy řešení
Závěr

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem bakalářské práce je vytvoření analýzy a aplikace na základě použití vybraných matematických a statistických metod pro podporu rozhodování vybraného podniku.

Základní literární prameny:

BREDEN, Melanie, Michael SCHWIMMER and David ČEPIČKA. 2009. Excel 2007 VBA: velká kniha řešení. Brno: Computer Press, 685, x s. : il. ; 23 cm + 1 CD-ROM. ISBN 978-80-251-2698-1.

HINDLS, Richard. 2007. Statistika pro ekonomy. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 415 s. : il., portréty. ISBN 978-80-86946-43-6.

KRÁL, Martin. 2010. Excel VBA: výukový kurz. Brno: Computer Press, 504 s. : il. + 1 CD. ISBN 978-80-251-2358-4.

KROPÁČ, Jiří. 2009. Statistika B: jednorozměrné a dvourozměrné datové soubory, regresní analýza, časové řady. 2., dopl. vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, v, 145 s. : il. ; 25 cm. ISBN 978-80-214-3984-9.

KUBANOVÁ, Jana. 2008. Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi. 3. vyd. Bratislava: STATIS, 247 s. :il. ; 27cm. ISBN 978-80-85659-47-4.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2024/25

V Brně dne 9.2.2025

L. S.

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
garant

prof. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Bakalářská práce s názvem **Matematické a statistické metody pro podporu vývoje softwarových aplikací** se zabývá vývojem aplikace v prostředí Microsoft Excel pro Microsoft 365 MSO (verze 2504) za využití programovacího jazyka Visual Basic for Applications pro účely podpory rozhodování vybraného podniku. V aplikaci je možné modelování nákladů a výnosů, sledování scénářů a ekonomických ukazatelů, sledování počtu zakoupených kurzů a predikce budoucího vývoje.

Pomocí regresní analýzy, korelační analýzy a predikčních modelů byly identifikovány klíčové faktory ovlivňující zájem o kurzy. Práce obsahuje také konkrétní doporučení pro zlepšení, z nichž většina byla podnikem v průběhu zpracování implementována.

Klíčová slova:

Statistické metody, Regresní analýza, Korelační analýza, Visual Basic for Applications, Microsoft Excel

Abstract

The bachelor thesis named **Mathematical and Statistical Methods as Support of the Development of Software Applications** deals with developing an application in Microsoft Excel for Microsoft 365 MSO (version 2504) environment using the Visual Basic for Applications programming language for the purpose of decision support of a selected company. In the application, it is possible to model costs and revenues, monitor scenarios and economic indicators, track the number of purchased courses and predictions of future developments.

Using regression analysis, correlation analysis and prediction models, key factors influencing interest in courses were identified. The paper also includes specific recommendations for improvement, most of which were implemented by the company during the course of the work.

Keywords:

Statistical methods, Regression analysis, Correlation analysis , Visual Basic for Applications, Microsoft Excel

Citace elektronického zdroje:

STRYCHOVÁ, Erika. *Matematické a statistické metody pro podporu vývoje softwarových aplikací*. Online, bakalářská práce. Veronika NOVOTNÁ (vedoucí práce). Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2025. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/165324>. [cit. 2025-05-10].

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 19. května 2025

.....

podpis autora

Poděkování

Především bych chtěla poděkovat mé vedoucí práce Mgr. Veronice Novotné, Ph.D. za odborné rady, ochotu, doporučení a skvělý přístup při psaní bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za jejich podporu a trpělivost.

OBSAH

ÚVOD.....	11
CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ.....	12
1 TEORETICKÉ VÝCHODISKA PRÁCE.....	13
1.1 Softwarové nástroje	13
1.1.1 Microsoft Excel	13
1.1.2 Visual Basic for Applications (VBA)	14
1.2 Statistické metody.....	19
1.2.1 Korelační analýza	20
1.2.2 Regresní analýza.....	23
1.2.3 Metoda nejmenších čtverců	24
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	27
2.1 Popis společnosti	27
2.2 Software společnosti	28
2.3 Analýza počtu zakoupených off-line kurzů	29
2.3.1 Počet zakoupených off-line kurzů pro celé studio.....	30
2.3.2 Počet zakoupených off-line kurzů trenérky A	33
2.3.3 Počet zakoupených off-line kurzů trenérky B	34
2.3.4 Začátek roku 2025	35
2.3.5 Zhodnocení	35
2.4 Analýza počtu zakoupených on-line kurzů.....	36
2.4.1 Spuštění nových kurzů.....	37
2.4.2 Návrh na zlepšení	38
2.4.3 Zhodnocení	38

2.5 Analýza výnosnosti off-line kurzů za odučenou hodinu.....	39
2.5.1 Výnosnost off-line kurzů pro celé studio.....	40
2.5.2 Výnosnost off-line kurzů trenérky A	42
2.5.3 Výnosnost off-line kurzů trenérky B	43
2.5.4 Zhodnocení	44
2.6 Korelační analýza	45
2.6.1 Korelace počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu	45
2.6.2 Korelace počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden.....	46
2.6.3 Korelace počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu.....	48
2.6.4 Korelace počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu.....	49
2.6.5 Korelace počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce.....	50
2.7 Regresní analýza	52
2.7.1 Regresní analýza počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu .	52
2.7.2 Regresní analýza počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden	54
2.7.3 Regresní analýza počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu...	56
2.7.4 Regresní analýza počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu.....	58
2.7.5 Regresní analýza počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce.....	60
2.8 Hlavní zjištění	62
2.8.1 Sezónní výkyvy poptávky.....	62
2.8.2 Efektivita nápravných opatření	63
2.8.3 Zájem o lekce jednotlivých trenérek.....	63
2.8.4 Rozvoj on-line kurzů	63
2.8.5 Výnosnost za odučenou hodinu	63
2.8.6 Korelační a regresní analýzy	64

3 VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ	65
3.1 Přehled konkrétních problémů identifikovaných při provozu studia	65
3.2 Postup návrhu aplikace	67
3.3 Definice uživatelů	68
3.3.1 Charakteristika uživatelů	68
3.3.2 Očekávání uživatelů.....	70
3.4 Návrh funkčního řešení.....	71
3.4.1 Příjmy a náklady	71
3.4.2 Výpočet mezních hodnot	77
3.4.3 Návštěvnost off-line kurzů s predikcí.....	82
3.4.4 Návštěvnost on-line kurzů	87
3.4.5 Přechody mezi on-line kurzy	89
3.5 Přehled funkcionalit.....	91
ZÁVĚR	93
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	94
SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	96
SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK	97
SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ	99

ÚVOD

V současném podnikatelském prostředí hraje čím dál důležitější roli schopnost efektivně využívat data pro rozhodování a optimalizaci procesů. Zvláště v menších firmách a provozech, které často nemají přístup ke komplexním informačním systémům, se ukazuje jako velmi přínosné nasazení jednoduchých, ale cílených softwarových řešení podpořených matematickými a statistickými metodami.

Tato bakalářská práce se věnuje praktickému využití vybraných matematických a statistických metod při vývoji softwarové aplikace, která slouží jako nástroj pro analýzu provozních dat studia pro jógu a zdravotní cvičení. Cílem práce je nejen provést datovou analýzu zaměřenou na chování zákazníků a sezónní výkyvy, ale především navrhnout a implementovat podpůrnou aplikaci, která pomůže majitelkám studia lépe plánovat kurzy, modelovat příjmy a náklady, a nastavovat cenovou politiku.

Při řešení této úlohy jsou využity konkrétní statistické nástroje (regresní analýza, korelace, predikce pomocí metody nejmenších čtverců), stejně jako praktické dovednosti z oblasti programování v jazyce VBA a návrhu uživatelsky přívětivých funkcí v prostředí Microsoft Excel s podporou VBA.

CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Cílem bakalářské práce je vytvoření analýzy a aplikace na základě použití vybraných matematických a statistických metod pro podporu rozhodování vybraného podniku.

Softwarová aplikace pro studio zaměřené na jógu a zdravotní cvičení usnadní analýzu provozních dat, podpoří finanční rozhodování a umožní efektivní plánování kurzů a cenových strategií. Aplikace je navržena s ohledem na potřeby malého podnikatelského subjektu, který dosud postrádal systematický nástroj pro vyhodnocování výkonnosti. Výstupem je funkční řešení v prostředí Microsoft Excel pro Microsoft 365 MSO (verze 2504), rozšířené o prvky programování ve VBA, které umožňuje snadné ovládání i uživatelům bez pokročilých technických znalostí.

Při zpracování byla využita vlastní data poskytnutá společností, která sloužila jako podklad pro testování, ověření správnosti výsledků i vyhodnocení přínosu navrženého řešení. Celý vývoj aplikace probíhal iterativně s ohledem na zpětnou vazbu uživatelů z praxe.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKA PRÁCE

Tato kapitola je rozdělena do dvou hlavních podkapitol. V první podkapitole se zaměřuji na použité softwarové nástroje. A druhá kapitola se zaměřuje na použité statistické nástroje, především tedy na korelační a regresní analýzu a v neposlední řadě metodu nejmenších čtverců.

1.1 Softwarové nástroje

Nedílnou součástí práce je použití softwarových nástrojů. Hlavním použitým nástrojem byl Microsoft Excel a programovací jazyk VBA (Visual Basic for Application). Dále se zaměřím na každý nástroj samostatně a přiblížím jeho možnosti.

1.1.1 Microsoft Excel

Microsoft Excel je jedním širokou veřejností z nejpoužívanějších tabulkových procesorů. Jedná se tedy o jeden z nejrozšířenějších nástrojů pro práci s daty. Jeho předností je především uživatelská přívětivost, vysoká dostupnost, možnost integrace s dalšími nástroji a široká paleta funkcí. Díky své univerzálnosti se stal nedílnou součástí kancelářského balíku Microsoft Office. Microsoft Excel je aktuálně dostupný nejen pro stolní počítače, ale také ve formě webové aplikace či mobilní verze, což zajišťuje jeho flexibilní použití v různých pracovních prostředích. (Prozkoumejte Excel, 1998)

Ačkoli je Microsoft Excel spojován primárně s administrativní činností, je využíván i v oblasti podpory vývoje softwarových aplikací. Využívá se zejména pro návrh výpočetních modelů, tvorbu prototypů, testování algoritmů nebo analýzu vstupních a výstupních dat. Umožňuje rychle otestovat logiku určitého výpočtu, ověřit správnost výsledků nebo vytvořit model, který slouží jako podklad pro následnou implementaci do programovacího jazyka. (Prozkoumejte Excel, 1998)

Jednou z předností Microsoft Excelu je možnost kombinace matematických, statistických, logických, databázových i vizualizačních nástrojů. Uživatelé mohou na jednom místě zpracovávat data, analyzovat výsledky, vizualizovat trendy nebo sestavovat výstupy

určené pro další použití. Dále Microsoft Excel podporuje import a export dat z externích zdrojů, jako jsou databázové nástroje (např. SQL databáze), textové soubory (CSV, TXT) nebo webové služby, což usnadňuje jeho zapojení do vývojového a testovacího procesu. (Prozkoumejte Excel, 1998)

Kromě výše zmíněných funkcí nabízí Microsoft Excel i další nástroje. Kontingenční tabulky společně s grafy slouží k sumarizaci a přehledné prezentaci rozsáhlejších datových sad. Podmíněné formátování umožňuje vizuální odlišení klíčových hodnot podle nastavených pravidel, což je pomáhá rychleji identifikovat. Excel rovněž umožňuje nastavit datové validace, vytvářet interaktivní ovládací prvky (např. rozbalovací seznamy, posuvníky) nebo automatizovat úkony pomocí maker, což výrazně zvyšuje jeho použitelnost při složitějších úlohách. (Prozkoumejte Excel, 1998)

Ve vývojové praxi může být Microsoft Excel využíván například pro sestavování testovacích scénářů, sledování výkonnostních metrik aplikace v různých fázích vývoje nebo jako nástroj pro modelování interakce uživatele se systémem. Jeho role spočívá také v rychlém vytváření prototypů rozhraní. Díky jeho univerzálnosti se stává efektivním prostředkem pro spolupráci mezi analytiky, vývojáři i testery. V mnoha případech slouží Microsoft Excel též jako most mezi technickou a netechnickou částí týmu, čímž usnadňuje komunikaci nad daty i návrhem řešení. (Prozkoumejte Excel, 1998)

1.1.2 Visual Basic for Applications (VBA)

Visual Basic for Applications (VBA) je integrovaný programovací jazyk určený pro rozšíření funkcionality v prostředí Microsoft Office, především v aplikaci Microsoft Excel. Rozšiřuje funkčnost Microsoft Excelu o možnost skriptování, automatizaci úloh a tvorby vlastních uživatelských funkcí, čímž dochází k výraznému rozšíření možností práce s aplikací. Díky VBA může uživatel vytvářet interaktivní řešení, která reagují na vstupy, provádějí složité výpočty nebo propojují různé části sešitu v logicky strukturovaný celek. (Král, 2010)

VBA vychází z jazyka Visual Basic a poskytuje přímý přístup k objektovému modelu aplikace, což dává uživateli možnost detailně ovládat jednotlivé prvky sešitu – od buněk a listů, kontingenčních tabulek a grafů až po vlastní formuláře a ovládací prvky. (Král, 2010)

V kontextu vývoje softwarových aplikací představuje VBA účinný nástroj pro prototypování algoritmů, testování výpočetní logiky nebo automatizaci opakujících se procesů, které by jinak bylo nutné manuálně opakovat. Vývojáři tak mohou rychle ověřit funkčnost výpočetního mechanismu. Vzhledem k tomu, že Microsoft Excel i s VBA jsou běžně dostupné a známé nástroje, je možné jejich pomocí testovat části návrhu ještě před implementací v hlavním vývojovém prostředí. To je výhodné zejména v raných fázích projektu, kde se často mění zadání nebo specifikace. (Microsoft, 2022)

Významnou předností VBA je relativně nízká vstupní bariéra – umožňuje vytvářet funkční skripty i uživatelům bez hlubší znalosti programování. V praxi to znamená, že i analytici nebo technicky zdatnější uživatelé bez vývojářské zkušenosti dokáží vytvořit funkční nástroje, které výrazně usnadní jejich každodenní práci. Zároveň nabízí ladící prostředí s podporou breakpointů, sledování proměnných i krokování kódu což usnadňuje odhalování chyb a optimalizaci skriptů. (Microsoft, 2022)

Přestože VBA není vhodný pro rozsáhlý nebo produkční vývoj, jeho síla spočívá v možnosti rychle vytvořit funkční model nebo simulaci, kterou lze snadno sdílet. Díky tomu je ideálním pomocníkem v raných fázích návrhu, výzkumu a testování, kdy je rychlost iterace důležitější než finální výkon. (Microsoft, 2022)

Je však třeba upozornit na určitá omezení VBA – především v oblasti výkonu, bezpečnosti a omezené podpory moderních vývojových konceptů. VBA neumožňuje paralelní zpracování dat, neobsahuje pokročilé struktury typické pro objektově orientované programování (např. dědičnost) a není plně kompatibilní s aktuálními verzemi moderních API (Application Programming Interface). Proto by měl být vnímán spíše jako doplněk, nikoli jako náhrada plnohodnotného programovacího jazyka. V moderním vývoji se často používá jako rychlý pomocný nástroj pro návrh, dokumentaci nebo kontrolu dat, nikoli pro tvorbu finálního softwaru. (Microsoft, 2022)

Proměnné

V programovacím jazyce VBA se pro práci s daty využívají proměnné sloužící k dočasnému uložení hodnot. Každá proměnná musí být jednoznačně definována názvem a odpovídajícím datovým typem. Existuje celá řada datových typů, mezi nejčastěji používané patří (Král, 2010):

- **Boolean**

Uchovává logické hodnoty pravda (True) nebo nepravda (False). Využívá se především v podmíněných výrazech a jako návratová hodnota funkcí.

- **Integer**

Slouží k ukládání krátkých celých čísel v rozsahu od -32 768 do 32 767. Vhodný pro menší číselné hodnoty.

- **Long**

Umožňuje uchovávat celá čísla s rozsahem -2 147 483 648 až 2 147 483 647. Často se používá jako čítač v cyklech nebo pro ukládání čísel řádků a sloupců.

- **Double**

Slouží k ukládání desetinných čísel s vysokou přesností. Používá se při matematických operacích, kde je požadována přesnost.

- **String**

Ukládá textové řetězce. Vzhledem k náročnosti operací s textem by měl být tento typ používán s rozvahou.

- **Object**

Uchovává odkaz na libovolný objekt v paměti. Používá se v případech, kdy není znám konkrétní datový typ, což zajišťuje větší flexibilitu a čitelnost kódu.

- **Variant**

Obecný typ, který může uchovávat jakýkoliv druh hodnoty kromě řetězce o pevně dané délce. Vhodný tam, kde není předem znám typ proměnné. (Král, 2010)

Objekty

V jazyce VBA existuje široké spektrum objektů, které se využívají k manipulaci s různými prvky aplikací Microsoft Office. Objekty umožňují práci s daty, jejich úpravu a grafické znázornění. Mezi nejčastěji používané objekty v prostředí Microsoft Excel patří (Král, 2010):

- **Application**

Nejvýše postavený objekt v hierarchii Excelu. Zahrnuje všechny ostatní objekty buď přímo nebo nepřímo. Slouží jako kontejner pro objekty, které nejsou součástí konkrétního sešitu nebo listu, a poskytuje přístup k obecnému nastavení aplikace a řízení běhu programu.

- **Workbook**

Objekt představující celý sešit v Excelu. Obsahuje všechny listy (pracovní, grafové apod.) v daném souboru.

- **Worksheet**

Objekt představující jednotlivý list v sešitu. Může se jednat o pracovní list s daty nebo list určený pro grafy.

- **Range**

Představuje libovolnou oblast buněk — od jediné buňky až po souvislé či nesouvislé oblasti, celé řádky, sloupce nebo jejich kombinace.

- **Chart**

Objekt sloužící k vytváření grafů. Grafy mohou být umístěny buď na samostatném listu, nebo přímo v grafické vrstvě na běžném listu.

- **Selection**

Objekt reprezentující aktuálně vybraný prvek v rámci aplikace, například buňku, oblast buněk, graf nebo jiný aktivní objekt. Jeho obsah se neustále mění v závislosti na aktuálním výběru uživatele (Král, 2010)

Procedury

Procedura je sada příkazů, která je vykonávána v rámci programu. Na rozdíl od funkcí nemusí vracet žádnou hodnotu (v případě *Sub procedur*), nebo může vracet hodnotu (v případě *Function procedur*). Procedura typu *Function* je ohraničena klíčovými slovy *Function* a *End Function*, přičemž může přijímat vstupní proměnné, které jsou předávány z volajícího kódu. Tyto proměnné lze využít pro výpočet nebo zpracování dat uvnitř procedury. (Breden, 2009)

Ovládací prvky

Ovládací prvky ve VBA představují grafické komponenty, které slouží ke zjednodušení interakce mezi uživatelem a aplikací. Umožňují ovládání programových funkcí prostřednictvím uživatelského rozhraní. Tyto prvky lze vkládat buď do formulářů (*UserForms*) ve *VBA editoru*, nebo přímo na list aplikace Excel prostřednictvím panelu nástrojů *Ovládací prvky*. (Král, 2010)

- **CommandButton**

Slouží k provedení příkazu definovaného v kódu programu. Po kliknutí spustí přiřazenou proceduru nebo funkci.

- **ComboBox**

Rozbalovací pole umožňující výběr jediné položky ze seznamu. Hodnoty mohou být načteny buď přímo z buněk v listu, nebo pevně stanoveny v kódu.

- **CheckBox**

Zaškrtačací políčko používané pro výběr jedné nebo více možností. Jeho stav je buď *True* (zaškrtnuto), nebo *False* (nezaškrtnuto).

- **ListBox**

Pole umožňující výběr jedné nebo více položek ze seznamu. Funkce vícenásobného výběru (*MultiSelect*) umožňuje uživateli označit více hodnot současně. (Král, 2010)

Formulář

Formulář (*UserForm*) představuje základní prvek uživatelského rozhraní v prostředí VBA. Umožňuje komunikaci mezi uživatelem a aplikací, a nachází široké uplatnění například při zadávání dat, zobrazování výsledků nebo spouštění specifických procesů. (Král, 2010)

Formuláře se vytvářejí a upravují ve VBA editoru, kde je možné definovat jejich strukturu, vzhled a chování. Jejich podobu lze přizpůsobit konkrétním potřebám – měnit velikost, barevné schéma, rozložení ovládacích prvků i logiku interakce. Formuláře zároveň reagují na různé události, jako je kliknutí na tlačítko, výběr položky ze seznamu nebo změna hodnoty v poli, což umožňuje dynamické řízení chování aplikace. Součástí formulářů bývají zpravidla různé ovládací prvky, jako jsou tlačítka, rozbalovací seznamy, textová pole a další komponenty sloužící k ovládání aplikace. (Král, 2010)

1.2 Statistické metody

Statistické metody umožňují porovnávat a analyzovat data z různých zdrojů. Jedná se o jeden ze základních kamenů pro finanční rozhodování každého podniku i analýzu trhu. (Hindls, 2007)

Ve statistice jsou dále zkoumány procesy a jevy, které se vyskytují u zkoumaných prvků, neboli statistických jednotek (například osoby, věci). Statistické jednotky lze charakterizovat pomocí statistických znaků (u osob se může jednat například o věk, barvu očí, dosažené vzdělání apod.). Tyto znaky lze pak rozdělit na kvalitativní a kvantitativní. Kvalitativní znaky jsou vyjádřeny slovně a kvantitativní znaky jsou vyjádřeny číselně. (Hindls, 2007)

Množina všech statistických jednotek se nazývá statistický soubor. Pokud se u statistického znaku zjišťuje pouze jeden znak, jedná se o jednorozměrný soubor, při zjišťování dvou a více znaků je to pak dvourozměrný nebo vícerozměrný soubor. (Hindls, 2007)

1.2.1 Korelační analýza

Korelace je statistická operace sloužící ke zjištění, zda a jak silně spolu souvisí dvě kvantitativní proměnné. Vyjadřuje míru lineární závislosti mezi zvolenými proměnnými. Jinými slovy, korelace nám umožňuje určit, zda změna hodnoty jedné proměnné je doprovázena systematickou změnou druhé proměnné, a pokud ano, v jakém směru a jak výrazně. Tím se stává důležitým nástrojem při průzkumné analýze dat, kdy hledáme potenciální vzorce chování nebo závislosti, které si zasluhují hlubší zkoumání. (Kubanová, 2008)

Korelační koeficient

Výsledkem korelační analýzy je tzv. korelační koeficient, který je číselným vyjádřením síly a směru závislosti. Nejčastěji používaným typem je Pearsonův korelační koeficient, jehož hodnota se pohybuje v uzavřeném intervalu od -1 do 1. Hodnota tohoto koeficientu poskytuje rychlý a intuitivní přehled o tom, jak silný lineární vztah mezi proměnnými existuje. Hodnoty blízké ± 1 značí velmi silnou závislost, zatímco hodnoty blízké nule naznačují, že mezi proměnnými neexistuje žádná lineární závislost. (Salomão, 2024)

Vzorec pro výpočet Pearsonova korelačního koeficientu je (Salomão, 2024):

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]\}}}$$

Kde:

- x a y jsou dvě porovnávané proměnné.
- n je počet datových bodů.
- $\sum xy$ je součet součinu párových skóre (x a y).
- $\sum x^2$ a $\sum y^2$ jsou součty čtverců pro každou proměnnou.

Pearsonova korelace předpokládá, že mezi proměnnými existuje lineární vztah a že data jsou měřena na intervalové či poměrové škále. Pokud data nesplňují tyto podmínky, lze použít alternativní metody, například Spearmanův nebo Kendallův koeficient korelace, které pracují s pořadím hodnot a zachycují i nelineární monotónní vztahy. (Salomão, 2024)

Další často užívaná verze předchozího vzorce (Řeháček, 2020):

$$r = \frac{\sum (x_i - m_x) \times (y_i - m_y)}{(n - 1) \times s_x * s_y}$$

kde m_x a m_y jsou průměry hodnot x_i a y_i , zatímco s_x a s_y jsou jejich směrodatné odchylky (σ značí sumu přes všechny hodnoty i). (Řeháček, 2020)

Výpočet je založen na porovnání odchylek jednotlivých hodnot od jejich průměru, čímž se zohledňuje jak rozptyl, tak směr závislosti. Tímto způsobem korelace odráží, zda se hodnoty proměnných pohybují „společně“ – tedy zda současně rostou nebo klesají, a nebo se pohybují opačným směrem. (Řeháček, 2020)

Interpretace korelačních vztahů

Hodnota blížící se +1 značí silnou pozitivní korelaci. Znamená to, že s růstem jedné proměnné obvykle roste i hodnota druhé. Naopak hodnota blížící se -1 signalizuje silnou negativní (neboli inverzní) korelaci – pokud se jedna proměnná zvyšuje, druhá má tendenci klesat. Hodnota blízká nule značí, že mezi proměnnými neexistuje žádný lineární vztah, přesto však může existovat vztah jiného (např. nelineárního) charakteru. Vztahy tohoto typu mohou být zachyceny pouze jinými metodami, např. pomocí regresních modelů nebo metod strojového učení. (Salomão, 2024)

V tabulce č. 1 je uveden obecně přijímaný výklad hodnot korelace (Salomão, 2024):

Tabulka č. 1: Výklad hodnot korelace

Hodnota koeficientu r	Interpretace
0.7–1.0	silná kladná korelace
0.3–0.7	střední kladná korelace
0.0–0.3	velmi slabá nebo žádná korelace

Stejná interpretace platí i pro záporné hodnoty, jen se vztah mezi proměnnými pohybuje opačným směrem. To znamená, že hodnota -0.80 bude znamenat silnou zápornou korelaci, kdežto -0.20 bude značit velmi slabý inverzní vztah. (Salomão, 2024)

Je důležité si uvědomit, že i silná korelace neimplikuje příčinný vztah (kauzalitu). Dvě proměnné mohou spolu silně korelovat, ale ve skutečnosti může být jejich vztah způsoben třetí (tzv. skrytou) proměnnou, nebo může jít jen o náhodnou souvislost. Stejně tak i velmi slabá korelace neznamená, že mezi proměnnými žádný vztah neexistuje – může se jednat o složitější nebo nelineární závislost, kterou Pearsonova korelace nezachytí. Korelace je tedy výchozím bodem, nikoliv závěrečným důkazem. V praxi je vhodné korelační výsledky vždy doplnit dalšími analytickými metodami. (Salomão, 2024)

Omezení korelační analýzy

Při interpretaci korelačních výsledků je zásadní znát její omezení. Korelace sama o sobě nemůže odhalit směr příčinnosti – může pouze naznačit, že mezi proměnnými existuje nějaký vztah. Ve výzkumné praxi i při analýze dat se proto korelace často používá jako prvotní nástroj pro průzkum dat, jehož výsledky je třeba ověřit dalšími metodami jako například regresní analýzou nebo experimentem. Bez dalších podpůrných důkazů nelze z korelace s jistotou vyvozovat, že změna jedné proměnné způsobuje změnu druhé. (Řeháčková, 2024)

Dalším zásadním omezením je, že lineární korelace nezachycuje nelineární vztahy. Například pokud jedna proměnná roste kvadraticky nebo logaritmicky v závislosti na druhé, korelační koeficient může být velmi nízký nebo nulový, ačkoli vztah mezi proměnnými ve skutečnosti existuje. Takové případy vyžadují použití nelineárních modelů nebo vizuální analýzu pomocí grafů, které mohou na první pohled odhalit nelineární strukturu dat. (Salomão, 2024)

Významný vliv na výsledek korelace mohou mít také odlehlé hodnoty. Jediný extrémně odlišný údaj může zásadně změnit hodnotu koeficientu, a tím vést k nesprávné interpretaci dat. Proto je doporučeno před provedením korelační analýzy data vizuálně prozkoumat (např. pomocí bodového grafu) a případné odlehlé hodnoty identifikovat a analyzovat, zda jde o chybu nebo legitimní extrém. V některých případech může být vhodné tyto extrémy odstranit

nebo alespoň provést analýzu jak s nimi, tak bez nich, pro porovnání výsledků. (Salomão, 2024)

Dále je potřeba si uvědomit, že Pearsonův korelační koeficient je symetrický – nevyjadřuje směr vztahu z hlediska závislosti jedné proměnné na druhé. V praxi to znamená, že hodnota r mezi proměnnými A a B bude stejná jako mezi B a A , i když logicky může dávat smysl zkoumat vliv jen v jednom směru. (Salomão, 2024)

1.2.2 Regresní analýza

Regresní analýza je jednou ze základních a nejpoužívanějších statistických metod, která umožňuje kvantifikovat vztah mezi závislou proměnnou (tzv. výstupem) a jednou nebo více nezávislými proměnnými (tzv. vstupy). Jádrem této metody je snaha odhadnout, jak se hodnota sledované veličiny mění v závislosti na ostatních faktorech, a tento vztah dále využít k různým účelům, jako jsou predikce budoucího vývoje, optimalizace procesů či podpora rozhodování v praxi. Regresní model tedy nejen popisuje existující vztahy, ale také umožňuje předvídat chování systému při změně vstupních podmínek. (Hindls, 2007)

Lineární regresní model

Nejjednodušší a nejčastěji používanou formou regresní analýzy je jednoduchá lineární regrese, která předpokládá existenci přibližně lineárního vztahu mezi dvěma proměnnými – jednou závislou a jednou nezávislou. (Kropáč, 2009)

Regresní přímka je následně vyjádřena vzorcem (Kropáč, 2009):

$$E(Y|x) = \eta(x) = \beta_1 + \beta_2 x$$

kde:

- $E(Y|x)$ – podmíněná střední hodnota závisle proměnné Y ,
- β_1 – absolutní člen (intercept),
- β_2 – parametr sklonu regresní přímky,
- x – hodnota nezávisle proměnné.

Cílem regresní analýzy je nalézt hodnoty parametrů β_1 a β_2 , které co nejlépe vystihují skutečný vztah mezi proměnnými. To znamená najít takovou přímku, která „nejlépe prokládá“ body v grafu rozptýlených hodnot. Tato přímka pak slouží jako predikční nástroj, který lze využít například pro odhad chování systému při hodnotách vstupů, které nebyly přímo pozorovány. (Kropáč, 2009)

V praxi se toho nejčastěji dosahuje pomocí metody nejmenších čtverců, která spočívá v minimalizaci součtu druhých mocnin rozdílů mezi skutečnými hodnotami a hodnotami odhadovanými pomocí regresního modelu, detailněji bude rozebrána v kapitole č. 1.2.3. (Kropáč, 2009)

Lineární model je oblíbený pro svou jednoduchost, rychlost výpočtu a snadnou interpretaci výsledků. Je vhodný zejména v případech, kdy mezi proměnnými existuje lineární závislost. I přesto, že realita bývá často složitější, lineární modely nacházejí široké uplatnění v praxi zejména jako rychlý odhad trendů nebo při validaci hypotéz před nasazením složitějších modelů. Je také častým výchozím bodem při vývoji pokročilých prediktivních modelů a v některých případech slouží jako základ pro strojové učení. (Kropáč, 2009)

1.2.3 Metoda nejmenších čtverců

Metoda nejmenších čtverců je základní statistický nástroj sloužící k odhadu parametrů regresního modelu. Jejím cílem je nalézt takové hodnoty parametrů regresní funkce, které co nejlépe vystihují pozorovaná data. „Nejlépe“ v tomto kontextu znamená tak, že součet čtverců odchylek mezi skutečnými hodnotami závislé proměnné y_i a hodnotami odhadnutými modelem $\hat{y}_i$ je co nejmenší. (Kropáč, 2009)

Matematicky hledáme takové parametry, aby platilo (Kubanová, 2008):

$$\sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = \min$$

kde $\hat{y}_i = a + b \cdot x_i$

Minimalizací této funkce podle parametrů a a b získáme hodnoty, které určují nejlepší možnou aproximační přímku v daném souboru dat. Tento výpočet lze provést analyticky pomocí derivací, ale v praxi se běžně používají numerické metody nebo vestavěné funkce ve statistických softwarech. (Kubanová, 2008)

Tato metoda je založena na minimalizaci kvadratické ztrátové funkce. Kvadratická ztrátová funkce představuje míru celkové chyby mezi skutečnými a predikovanými hodnotami modelu. Minimalizací této funkce tedy hledáme takové řešení, které vede k co nejpřesnějšímu přiblížení modelu k datům (Kubanová, 2008):

$$S(A, B) = \sum (Y_i - A - B \cdot x_i)^2$$

Pro nalezení minima se vypočítají parciální derivace podle parametrů A a B . Tím získáme uvedené rovnice, které musí být splněny, aby funkce měla extrém (Kubanová, 2008):

$$\partial S / \partial A = -2 \sum (Y_i - A - B \cdot x_i)$$

$$\partial S / \partial B = -2 \sum (Y_i - A - B \cdot x_i) \cdot x_i$$

Nutnou podmínkou pro samotnou existenci extrémů funkce je nulová hodnota těchto derivací (Kubanová, 2008):

$$\sum (Y_i - A - B \cdot x_i) = 0$$

$$\sum (Y_i - A - B \cdot x_i) \cdot x_i = 0$$

Po úpravě těchto rovnic dostaneme tzv. soustavu normálních rovnic. Tato soustava umožňuje nalezení konkrétních hodnot parametrů A a B prostřednictvím řešení dvou lineárních rovnic (Kubanová, 2008):

$$nA + B \cdot \sum x_i = \sum Y_i$$

$$A \cdot \sum x_i + B \cdot \sum x_i^2 = \sum x_i Y_i$$

Z této soustavy se dají odvodit explicitní vzorce pro výpočet koeficientů. Tyto vzorce poskytují přímé řešení pro výpočet odhadů parametrů regresní přímky (Kubanová, 2008):

$$B = (n \cdot \sum x_i Y_i - \sum x_i \cdot \sum Y_i) / (n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)$$

$$A = (\sum Y_i - B \cdot \sum x_i) / n$$

Využití v rámci regresní analýzy

Metoda nejmenších čtverců je neoddelitelnou součástí lineární regresní analýzy, kde slouží k nalezení parametrů regresní přímky. Díky své jednoduchosti a efektivitě je metoda nejmenších čtverců hojně využívána v případech, kdy je třeba rychle vytvořit predikční model založený na historických nebo experimentálních datech. Umožňuje odhadovat nejen

trendy, ale také vztahy mezi proměnnými, které mohou být jinak obtížně kvantifikovatelné. (Odhad regresního modelu LINREGRESE(), 2018)

Microsoft Excel nabízí též možnost funkce *LINREGRESE* nebo možnost vložení regresní přímky přímo do grafu. (Odhad regresního modelu LINREGRESE(), 2018)

Proložení dat přímkou

Jedním z nejběžnějších praktických použití metody nejmenších čtverců je proložení dat přímkou. V tomto případě se hledá taková přímka (Kubanová, 2008):

$$y=a+bx$$

která nejlépe vystihuje souvislost mezi dvěma proměnnými. Tato úloha je typická pro analýzu trendů nebo při odhadech vývoje určité veličiny v čase. (Kubanová, 2008)

Hodnoty parametrů a a b lze přímo vykládat jako základní odhad a míru závislosti mezi proměnnými. Směrnice přímky b vyjadřuje, o kolik se změní závislá proměnná při jednotkové změně nezávislé proměnné, zatímco člen a značí výchozí hodnotu bez ovlivnění vstupem. (Kubanová, 2008)

Kromě toho lze výsledek vizualizovat pomocí bodového grafu s regresní přímkou, což napomáhá jak analýze, tak prezentaci výsledků odbornému i laickému publiku. Tato vizualizace je důležitá zejména v týmové spolupráci, kdy je třeba srozumitelně sdílet závěry analýzy např. s analytiky, vývojáři, testery nebo projektovými manažery. (Král, 2010)

Proložení dat exponenciální funkcí

Ne vždy jsou data lineárního charakteru. V mnoha případech dochází ke vztahům, které odpovídají nelineárním modelům – například exponenciálnímu růstu nebo poklesu. Pro tyto situace lze použít exponenciální regresi, kde hledaný model má tvar (Kubanová, 2008):

$$y = ae^{bx}$$

Tento typ modelu se využívá tehdy, když je pozorován například rychlý růst uživatelské základny v čase. V těchto případech by lineární model vztah buď podhodnocoval, nebo by nebyl schopen vystihnout dynamiku změny. (Kubanová, 2008)

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V této části práce se zaměřím na představení vybrané společnosti. Nastíním její zaměření a aktuální stav. Všechny vstupní údaje byly poskytnuty vybranou společností, avšak pro účely zachování anonymity budu nazývat vybranou společnost dále vybranou společností či společností.

2.1 Popis společnosti

Vybraná společnost se od počátku zaměřuje na spojení zdravého životního stylu s pohybem. Původně více orientovaná na jógu, dnes se studio specializuje především na zdravotní cvičení. Jeho nabídka je cílená zejména na ženy a zahrnuje jak klasické lekce, tak specializované programy – například cvičení pro těhotné a po porodu, cvičení s dětmi nebo programy zaměřené na kancelářské pracovníky. Studio se nachází v krajském městě České republiky a nabízí služby nejen formou osobních lekcí, ale i prostřednictvím online kurzů a webinářů.

Jedním z hlavních pilířů činnosti studia je komplexní přístup ke zdravému životnímu stylu, který spojuje kvalitní pohyb s odborným výživovým poradenstvím. Díky tomu klienti získávají komplexní péči, která zvyšuje jejich spokojenost i dosažené výsledky a současně posiluje jejich loajalitu. Studio vyniká zejména díky vysoce kvalifikovanému týmu odborníků – majitelky jsou expertkami v oblasti výživy a zdravého pohybu a zároveň aktivně působí jako lektorky. Postupný růst společnosti přináší také rozšiřování týmu o další trenérky, konzultanty a specialisty.

Studio klade důraz na osobní přístup – cvičební programy jsou přizpůsobovány individuálním potřebám klientů i jejich zdravotnímu stavu, což vytváří důvěru a podporuje dlouhodobé vztahy. S ohledem na flexibilitu nabízí studio možnost výběru mezi prezenčními a on-line lekcemi (živě i ze záznamu), což umožňuje oslovit širší klientelu a zároveň usnadňuje zapojení do programu podle časových nebo zdravotních možností zákazníků.

Specializace na zdravotní cvičení představuje významný odlišovací prvek oproti běžným jógovým nebo fitness centrům a zároveň reflektuje rostoucí poptávku po prevenci a péči o

zdraví. Studio si během let vytvořilo silnou základnu spokojených zákazníků, kteří jej často doporučují dál, čímž efektivně funguje word-of-mouth marketing.

Důležitou součástí strategie je neustálé rozšiřování nabídky – studio pravidelně přichází s novými typy lekcí a tematickými kurzy, čímž reaguje na aktuální trendy a potřeby trhu. Například se zaměřuje na začátečníky, prevenci bolestí zad, zdravé stravování nebo relaxační a regenerační balíčky.

Na druhou stranu je třeba počítat s několika výzvami. Popularita konkrétních lektorů může vést ke ztrátě klientely v případě jejich odchodu. Úzká specializace na vybrané skupiny zákazníků přirozeně omezuje velikost trhu. Studio navíc stále postrádá moderní rezervační systém – absence automatizovaného softwaru pro správu lekcí zatěžuje administrativu a může komplikovat proces rezervací. Další příležitost představuje rozvoj online prostředí, které umožňuje oslovit zákazníky mimo region i v zahraničí. Rostoucí zájem společnosti o zdravý životní styl a well-being otevírá prostor pro nové služby a programy.

Zároveň si je však studio vědomo rostoucí konkurence – jak místní, tak online. Sezónní výkyvy v návštěvnosti, cenová konkurence bezplatného obsahu na internetu nebo algoritmické změny na sociálních sítích mohou ovlivnit marketingový dosah a loajalitu zákazníků. Významným faktorem je také ekonomická situace, která ovlivňuje ochotu lidí investovat do doplňkových služeb.

I přes tyto výzvy má studio silný potenciál dalšího růstu – především díky odbornosti týmu, důvěře klientů, schopnosti inovovat a pružně reagovat na vývoj trhu.

2.2 Software společnosti

Vybraná společnost používá balíček Microsoft Office, který zahrnuje nástroje jako Microsoft Word, Microsoft Excel a další, zejména pro běžnou administrativní činnost. Pro komunikaci se zákazníky využívá především sociální síť (Facebook, Instagram) a telefonní komunikaci. Interně si zaměstnanci a spolupracovníci předávají informace převážně telefonicky, případně prostřednictvím aplikace WhatsApp.

Studio v současné době nevyužívá žádný rezervační systém – evidence kapacit na jednotlivé lekce probíhá manuálně „na papíře“. Tento způsob je výrazně zatěžující jak pro

zaměstnance, tak pro klienty, protože jakékoliv změny rezervací je nutné řešit individuálně přes e-mail nebo telefon. Při vyšším počtu klientů a bez automatizace vzniká vysoké riziko chyb, přetížení administrativy a potenciální ztráty zájmu ze strany zákazníků, kteří preferují rychlé a intuitivní systémy pro správu svých lekcí. Tato situace zároveň znesnadňuje plánování kapacit i optimalizaci rozvrhu, což může v důsledku omezit efektivitu provozu.

Dalším významným omezením je neexistence analytického nástroje, který by podpořil rozhodování, zejména v oblasti financí. S růstem studia stále častěji vyvstávají důležité strategické otázky – například „Kdy je vhodné stěhování do větších prostor?“, „Jaká cenová strategie je optimální?“ nebo „Jaké programy jsou nejvýnosnější?“ Na tyto otázky však nelze v současné situaci odpovědět na základě dat, protože studio nemá k dispozici žádnou aplikaci pro sběr, analýzu a vizualizaci klíčových ukazatelů. Tato absence nejen komplikuje každodenní rozhodování, ale může také zpomalit další růst a schopnost rychle reagovat na změny v poptávce nebo konkurenci. Nedostatečná digitální podpora, jak v oblasti rezervací, tak v oblasti analýz, byla identifikována jako jedna ze slabin společnosti.

Z těchto důvodů byla v rámci této bakalářské práce připravena návrhová část, která přináší softwarové řešení zaměřené právě na oblast analytické podpory rozhodování. Cílem je zvýšit informovanost vedení společnosti, zlepšit plánování, optimalizovat provozní i finanční řízení a celkově podpořit udržitelný rozvoj studia v konkurenčně náročném prostředí.

2.3 Analýza počtu zakoupených off-line kurzů

Za klíčovou považuji analýzu zájmu zákazníků o nabízené lekce, identifikaci příčin poklesu poptávky a následný návrh opatření, která by měla předejít výrazným negativním výkyvům. Některá z těchto opatření byla implementována již v průběhu roku 2024, a proto je možné vyhodnotit jejich efektivitu, tedy zda opatření pomohla či nikoliv.

Vzhledem k charakteru podnikání je zřejmé, že dochází k sezónním výkyvům v poptávce. Cílem analýzy je však zmírnit propady a navrhnout taková řešení, která povedou k vyšší stabilitě prodeje lekcí i v méně atraktivních termínech, tedy termínech, kdy obecně

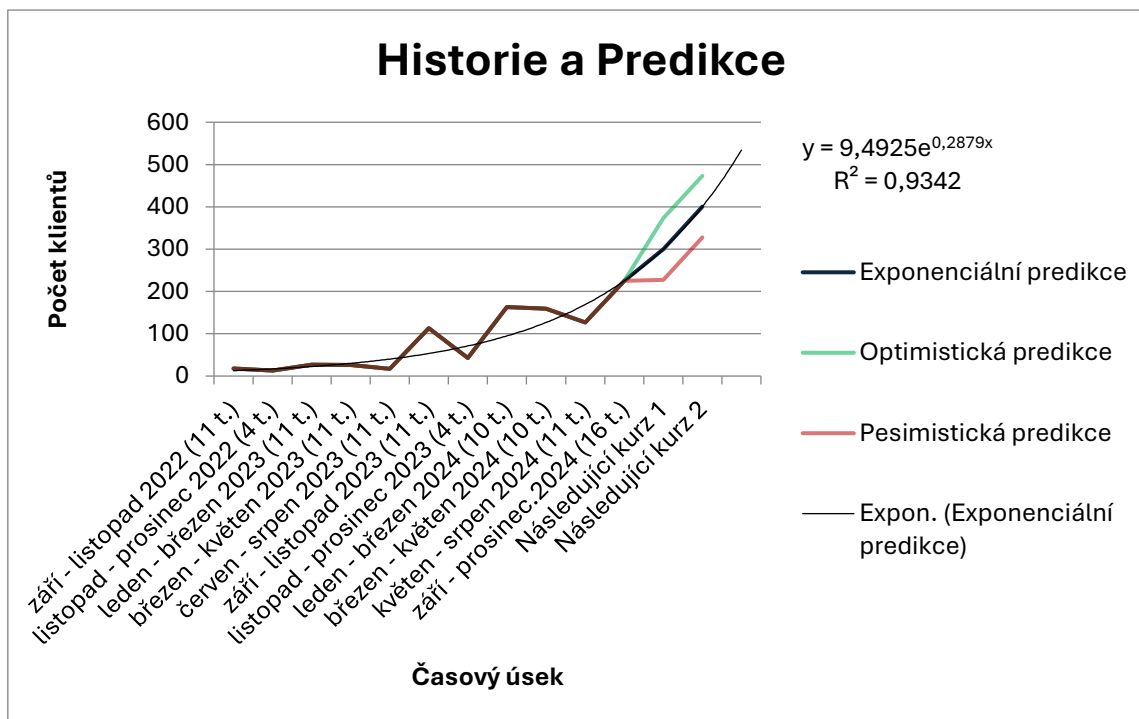
lidé nemají tak velký zájem o sportovní aktivity. Tím by se měl snížit dopad sezónnosti na celkové výsledky.

V rámci této analýzy byl proveden souhrn celkového počtu zakoupených kurzů v jednotlivých časových obdobích. Výsledky lze zobrazit buď individuálně pro každou trenérku, nebo společně za celé studio. Vizualizace byla realizována ve formě časové osy znázorňující vývoj prodeje, tedy počet zakoupených kurzů.

Dále byla na získaná data aplikována metoda nejmenších čtverců, pomocí níž byla provedena exponenciální regresní analýza. V rámci automatizace výpočtu byly navrženy také modely pro odhad optimistického a pesimistického vývoje s pravděpodobností 95 %. Na závěr bylo provedeno zpětné zhodnocení zavedených opatření a jejich dopadu na stabilitu poptávky.

2.3.1 Počet zakoupených off-line kurzů pro celé studio

Při vizualizaci výsledků analýzy byly identifikovány dva výrazné poklesy v počtu zákazníků, kteří si zakoupili kurz (viz Graf č.1). Následně se proto zaměřím na podrobné zhodnocení každého z těchto poklesů samostatně.



Graf č. 1 : Počet zakoupených off-line kurzů pro celé studio

Konec kalendářního roku

První výrazný pokles v počtu zakoupených kurzů nastal na konci kalendářního roku 2023, kdy byl kurz vypsán výhradně na období adventu. Tento termín se ukázal jako problematický, neboť o kurzy v tomto čase zákazníci tradičně neprojevují výrazný zájem. Zatímco v předchozím kurzu probíhajícím od září do listopadu projevilo zájem 113 zákazníků, kurz koncipovaný na období listopad a prosinec zaznamenal pouze 43 zájemců, což představuje pokles na méně než polovinu předchozího počtu.

V rámci zpětné vazby byli zákazníci dotázáni na důvod nezájmu. Velká část respondentů uvedla, že nemá zájem zahajovat nový kurz těsně před Vánoci, neboť v této době upřednostňují rodinné aktivity, přípravu svátků, případně si chtějí oddechnout od pravidelných povinností. Kurz v prosinci tak pro ně „nemá smysl“, jak sami uvedli. Zároveň nebyla v tomto období realizována žádná marketingová kampaň, jelikož obecně platí, že zájem o sportovní aktivity v předvánočním období klesá a výrazně stoupá až v lednu.

Na základě těchto zjištění byla v následujícím roce přijata nápravná opatření. Kurz byl nově zahájen již v září a pokračoval až do prosince. Tento přístup vedl ke stabilizaci zájmu, přičemž zákazníci využívali lekce i v prosinci. Podle vyjádření autorek zákazníci prosincových lekcí hojně využívali například také k nahrazení zameškaných lekcí z předchozích měsíců.

Letní prázdniny

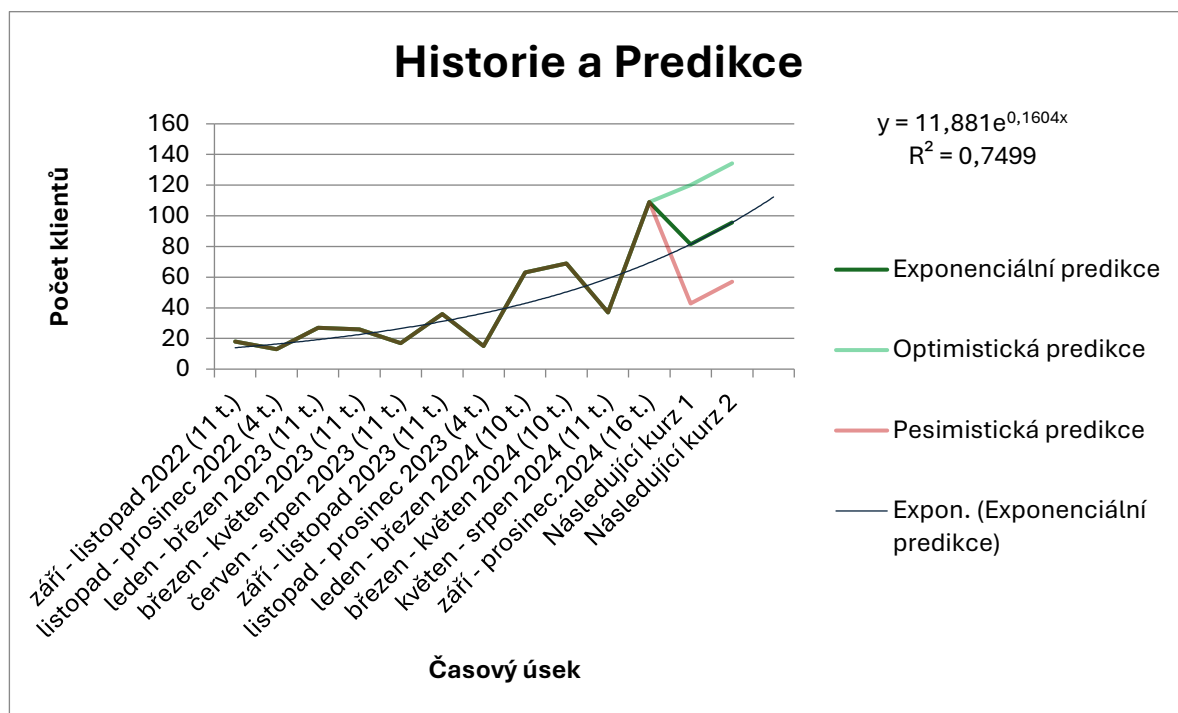
Druhý pokles zájmu o kurzy byl zaznamenán v období, kdy byl kurz naplánován na letní měsíce, konkrétně v době letních prázdnin. Ačkoliv byla v rámci kurzů nabízena i možnost hlídání dětí, zájem ze strany zákazníků byl výrazně nižší. Na základě získané zpětné vazby lze konstatovat, že řada klientů nad účastí v kurzu uvažovala, avšak vzhledem k častým výletům a dovoleným v letních měsících se obávali, že kurz nebudou schopni pravidelně navštěvovat a plně využít. Stejně důvody se projevily i u dětských kurzů (tedy kurzy se zaměřením pro děti), o které v daném období rovněž nebyl zájem.

Na základě této zkušenosti byla v roce 2024 zavedena změna – autorky se rozhodly zachovat délku kurzu, avšak jeho začátek posunuly na konec května, tedy do období před hlavními prázdninami. Toto opatření přineslo pozitivní výsledek v podobě menšího poklesu zájmu oproti předchozímu roku.

Konkrétně v roce 2023 si kurz v období březen až květen zakoupilo 26 zákazníků, zatímco v následujícím období červen až srpen pouze 17, což představuje pokles na přibližně 65 % původní hodnoty. V roce 2024 již byl rozdíl výrazně menší – kurz konaný v období březen až květen měl 159 zájemců, zatímco kurz květen až srpen zaznamenal 127 zakoupených kurzů, tedy přibližně 80 % hodnoty předchozího období.

Při porovnání s kurzem konaným v září až prosinci téhož roku, který si zakoupilo 225 zákazníků, lze formulovat hypotézu, že zákazníci preferují delší časové období kurzů, které jim umožňuje větší flexibilitu v plánování a lepší využití zaplacené služby.

2.3.2 Počet zakoupených off-line kurzů trenérky A



Graf č. 2: Počet zakoupených off-line kurzů trenérky A

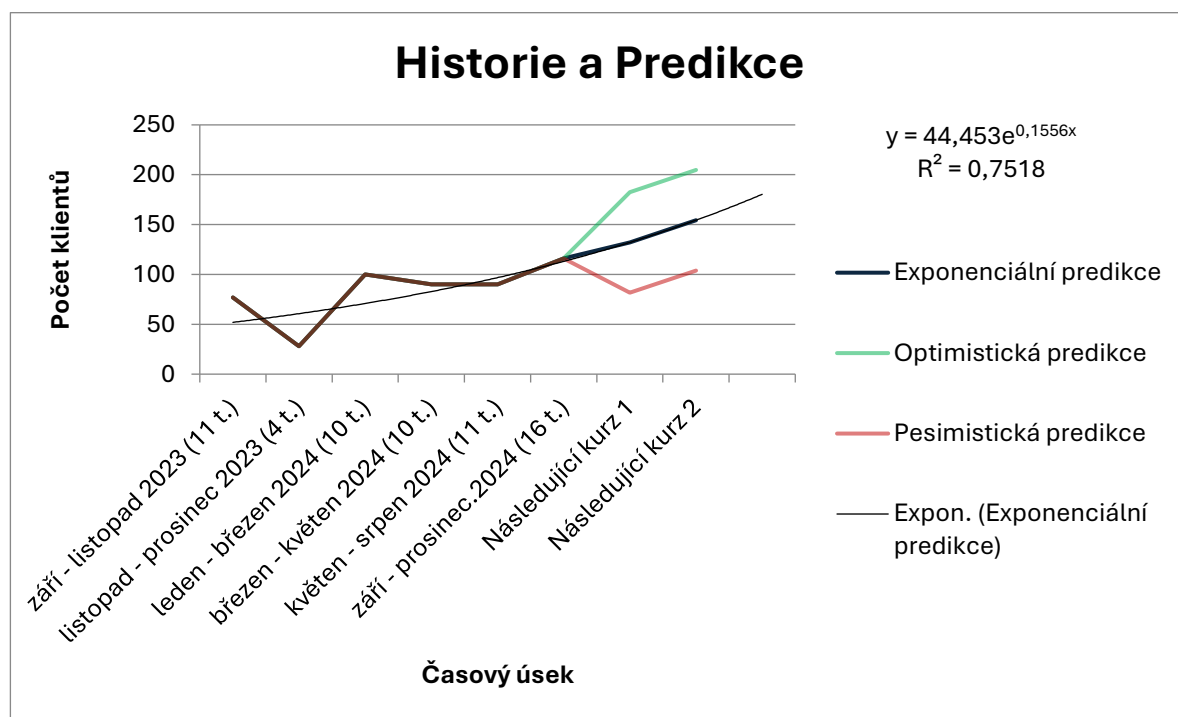
Vývoj zájmu o kurzy trenérky A kopíruje celkový trend sledovaný napříč celým studiem, avšak některé výkyvy jsou zde ještě výraznější (viz Graf č.2). Nejpatrnější pokles byl zaznamenán v období letních prázdnin roku 2024, což lze přičíst nejen sezónnosti, ale i snížené frekvenci kurzů vedených trenérkou. V tomto období vedla pouze devět lekcí týdně, zatímco v navazujícím období se počet lekcí zvýšil na šestnáct. To se pravděpodobně pozitivně odrazilo i na rostoucím počtu zákazníků v následujícím kurzu. Zřejmý je také pozitivní dopad přijatých opatření – v závěru kalendářního roku byl zaznamenán rekordní zájem o lekce, přičemž nedošlo k žádnému poklesu, pouze pokračoval rostoucí trend v počtu zájemců a prodaných kurzů.

Konkrétní data ukazují, že v období září až listopad 2023 si kurz zakoupilo 36 zákazníků, avšak v následujícím zkráceném termínu listopad a prosinec 2023 pouze 15, což představuje pokles o téměř 60 %.

Obdobný vývoj lze pozorovat i v období květen až srpen 2024, kdy zájem o kurz poklesl na 37 zakoupených lekcí. Přestože jde o zlepšení oproti předchozímu létu (17 zákazníků v roce 2023), pokles oproti předešlému období březen až květen 2024, kdy bylo 69 zakoupených kurzů, je stále značný. V následujícím období září až prosinec 2024 však došlo k rekordnímu nárůstu – kurz si zakoupilo 109 zákazníků, což je více než dvojnásobek oproti období letních prázdnin.

Z uvedených údajů je patrné, že úprava délky a načasování kurzů, stejně jako rozšíření počtu lekcí týdně, má vliv na zvýšený zájem zákazníků. Nejvyšší počet prodaných lekcí byl zaznamenán v období s nejdelším trváním kurzu, což bylo 16 týdnů.

2.3.3 Počet zakoupených off-line kurzů trenérky B



Graf č. 3: Počet zakoupených off-line kurzů trenérky B

Trenérka B se připojila do vedení kurzů až po prvním výrazném poklesu zájmu, který byl zaznamenán v roce 2023. Přesto je v jejích, jinak velice vyrovnaných, výsledcích patrný extrémní pokles v závěru roku 2023, a to právě před implementací navržených opatření. V období září až listopad 2023 bylo prodáno 77 kurzů, avšak v následujícím zkráceném období

listopad a prosinec 2023 pouze 28, což představuje výrazný pokles. Následující období leden až březen 2024 však bylo prodáno opět 100 kurzů, což potvrzuje sezónnost tohoto odvětví.

Stabilní zájem o kurzy pokračoval i ve dvou následujících obdobích (březen až květen a květen až srpen 2024), kdy bylo shodně prodáno 90 kurzů. Ke zlepšení došlo i v závěrečném období roku 2024, kdy bylo zaznamenáno 116 prodaných kurzů. Na rozdíl od konce roku 2023 zde tedy nedošlo k poklesu, ale naopak k mírnému zvýšení zájmu, což svědčí o efektivitě přijatých opatření.

2.3.4 Začátek roku 2025

Na základě informací, které již bohužel nejsou součástí této analýzy, byl zaznamenán výrazně vyšší zájem o kurzy na začátku roku 2025, než předpokládala původní predikce. Zatímco optimistický scénář predikoval necelých 400 zakoupených lekcí, skutečnost – odvozená z dosažených tržeb – naznačuje, že reálný počet zakoupených lekcí se blížil hranici 500. Tento výsledek dále potvrzuje sezónní charakter daného odvětví. Zvýšený zájem o kurzy v tomto období lze mimo jiné přičíst také fenoménu novoročních předsevzetí, která často vedou zákazníky k registraci do sportovních kurzů na začátku kalendářního roku.

K tomuto mimořádnému nárůstu poptávky rovněž přispělo přestěhování do nových prostor, které nabízejí větší kapacitu sálu. Díky tomu bylo možné navýšit počet účastníků v jednotlivých lekcích. Dalším významným faktorem bylo otevření kurzů s novým zaměřením, které oslovily i zákazníky, jež dříve neprojevovali o původní nabídku výrazný zájem.

2.3.5 Zhodnocení

Analýza počtu zakoupených off-line kurzů poskytla cenný přehled o vývoji zákaznického zájmu v čase a o efektivitě zavedených opatření, jejichž cílem bylo zmírnit negativní sezónní výkyvy. Nejvýraznější propady byly zaznamenány na konci let 2022 a 2023, kdy kurzy probíhaly v méně atraktivních obdobích bez úprav délky či načasování. V obou případech došlo k poklesu zájmu o více než polovinu oproti předcházejícím obdobím.

Na základě zpětné vazby od zákazníků a provedené analýzy byly navrženy a následně realizovány změny. Jednalo se především o posunutí začátku kurzů na dřívější termíny a

rozšíření jejich délky. Tyto kroky se ukázaly jako velmi efektivní. Například v závěru roku 2024 již ke zmiňovanému poklesu nedošlo – naopak, počet zakoupených kurzů se oproti létu téměř zdvojnásobil.

Obdobná situace byla pozorována také v rámci letních prázdnin. Zatímco v roce 2023 došlo k výraznému poklesu v počtu zakoupených kurzů, v roce 2024 byla zavedena opatření v podobě dřívějšího zahájení kurzů. Tato změna vedla k podstatnému zmírnění propadu – zájem poklesl jen mírně a výsledky byly v daném období výrazně stabilnější.

Analýzy jednotlivých trenérek ukázaly rozdílnou dynamiku. Zatímco trenérka A čelila poklesům souvisejícím s omezenou nabídkou kurzů a specializovaným zaměřením, trenérka B vykazovala vyšší stabilitu poptávky a plynulé navyšování prodejů po celý rok. To svědčí o důležitosti správného nastavení rozsahu a typu kurzové nabídky, stejně jako o schopnosti pružně reagovat na sezónní proměny v chování zákazníků.

Za pozornost stojí i vývoj na začátku roku 2025, kdy byl zaznamenán výrazný nárůst počtu zakoupených lekcí, a to výrazně nad úroveň predikce. Významnou roli zde sehrály nejen sezónní vlivy (např. novoroční předsevzetí), ale také přesun do větších prostor a rozšíření kurzové nabídky. Tento vývoj potvrzuje, že kombinace vhodného načasování, kapacitních možností a cíleného rozšíření nabídky může výrazně přispět k obchodnímu úspěchu.

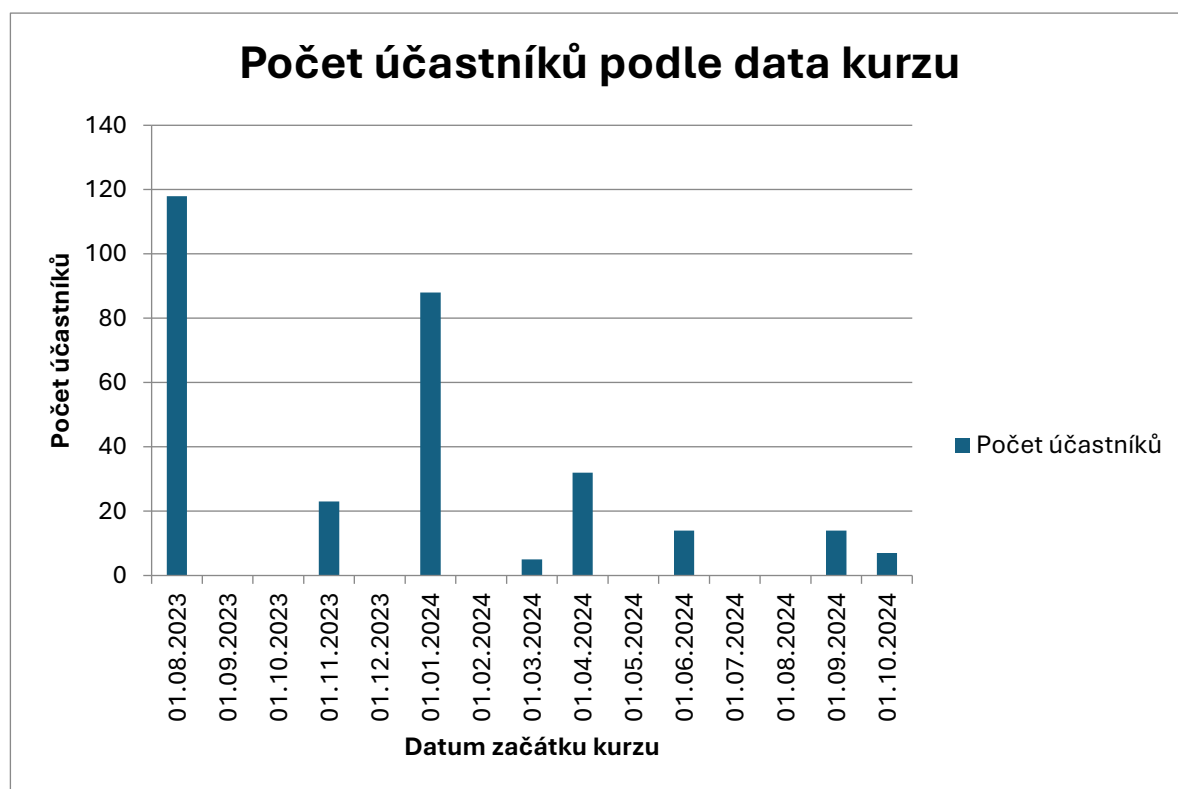
Celkově lze konstatovat, že zavedená opatření výrazně přispěla ke stabilizaci zájmu o kurzy, a analýza počtu zakoupených kurzů představuje klíčový podklad pro budoucí rozhodování v oblasti plánování kurzů i marketingových aktivit.

2.4 Analýza počtu zakoupených on-line kurzů

On-line kurzy byly do nabídky zařazeny až v polovině roku 2023. Z tohoto důvodu v současné době není k dispozici dostatek dat pro provedení hlubší analýzy. Ze stejného důvodu zatím nelze s dostatečnou přesností aplikovat regresní křivku, neboť vzorek dostupných údajů je zatím příliš omezený.

I přesto se v této části pokusím zhodnotit alespoň dva extrémní výkyvy v poptávce a navrhnout vhodná opatření, která by mohla vést k lepším prodejním výsledkům. Na závěr bude provedeno zhodnocení těchto opatření s využitím nejaktuálnějších dat.

V rámci uvedené analýzy byl sestaven souhrn celkového počtu zakoupených on-line kurzů v jednotlivých časových obdobích. Data lze dále rozdělit podle jednotlivých typů kurzů nebo je naopak sloučit napříč všemi doposud spuštěnými kurzy a jejich termíny. Výsledky jsou vizualizovány ve formě časové osy zobrazující vývoj zájmu o on-line kurzy v grafu č. 4.



Graf č. 4: Počet zakoupených on-line kurzů

2.4.1 Spuštění nových kurzů

Dva výrazné extrémy v zájmu o on-line kurzy byly zaznamenány v měsících srpen 2023 a leden 2024. V obou případech šlo o první spuštění tzv. „větších“ kurzů, které nebyly specificky zaměřeny na konkrétní cílovou skupinu. Zvýšený zájem v těchto případech byl pravděpodobně způsoben tím, že si kurzy zakoupili stávající zákazníci studia, kteří běžně

navštěvují off-line lekce, případně známí autorek, kteří chtěli jejich novou aktivitu podpořit. V případě ledna 2024 sehrál navíc významnou roli sezónní efekt, kdy dochází ke zvýšenému zájmu o kurzy v souvislosti se sezónností odvětví a i například s novoročními předsevzetími.

Při druhém a dalším spuštění těchto kurzů však došlo k razantnímu poklesu poptávky. V těchto případech již kurzy cílily převážně na nové zákazníky, kteří studio dosud nenavštěvovali, což se odrazilo v nižší míře registrací. Nižší zájem byl rovněž zaznamenán u kurzů s výraznějším tematickým zaměřením, například u kurzu určeného pro těhotné ženy, kde je cílová skupina přirozeně omezená.

2.4.2 Návrh na zlepšení

Vzhledem k nutnosti oslovit širší okruh potenciálních zákazníků bylo autorkám doporučeno zaměřit se na aktivní využívání sociálních sítí. Konkrétně se jedná o vytvoření veřejných profilů a pravidelné sdílení obsahu, který by přiblížil formu a přínosy nabízených on-line kurzů.

Dále bylo navrženo zařazení krátkých ukázkových lekcí či minikurzů zdarma. Tento přístup může efektivně oslovit nové zákazníky a zároveň poskytnout nerozhodnutým zájemcům možnost vyzkoušet si průběh kurzu bez finančního závazku. Taková forma ochutnávky může výrazně přispět k budování důvěry a zvýšení konverzního poměru mezi zájmem a skutečným zakoupením kurzu.

2.4.3 Zhodnocení

Autorky začaly aktivně rozvíjet svou prezentaci na sociálních sítích, konkrétně na platformách Facebook a Instagram. Současně spustily pět minikurzů zdarma, jejichž cílem bylo oslovit nové zákazníky a umožnit jim seznámit se s formátem výuky bez nutnosti finančního závazku.

Na začátku roku 2025 byl zaznamenán nárůst zájmu o on-line kurzy. I když je v tomto období nutné počítat s obvyklým sezónním efektem souvisejícím s novoročními předsevzetími, za klíčový ukazatel lze považovat duben 2025. Právě tehdy se podařilo v

rámci opakovaného spuštění jednoho z kurzů dosáhnout prodeje přesahujícího 50 účastníků, což výrazně převyšuje výsledky předchozích běhů.

Na základě těchto údajů lze usuzovat, že přijatá doporučení přispěla ke zvýšení viditelnosti a důvěryhodnosti značky, a že se autorkám daří efektivněji oslovovat nové zájemce i potenciální zákazníky.

2.5 Analýza výnosnosti off-line kurzů za odučenou hodinu

Tato analýza představuje další klíčový ukazatel sloužící k posouzení ekonomické efektivity studia. Zatímco v předchozích částech práce byly zhodnoceny souhrnné příjmy z kurzů, v této analýze je kladen důraz na jejich vztah k počtu skutečně odučených lekcí v týdnu.

Pro účely výpočtu byla využita následující metodika: celkový příjem z konkrétního kurzu byl získán vynásobením ceny kurzu počtem zakoupených kurzů. Tento příjem byl následně vydělen součinem délky kurzu (v týdnech) a počtem nabízených termínů lekcí týdně. Výsledkem je hodnota vyjadřující průměrný příjem za jednu odučenou lekci.

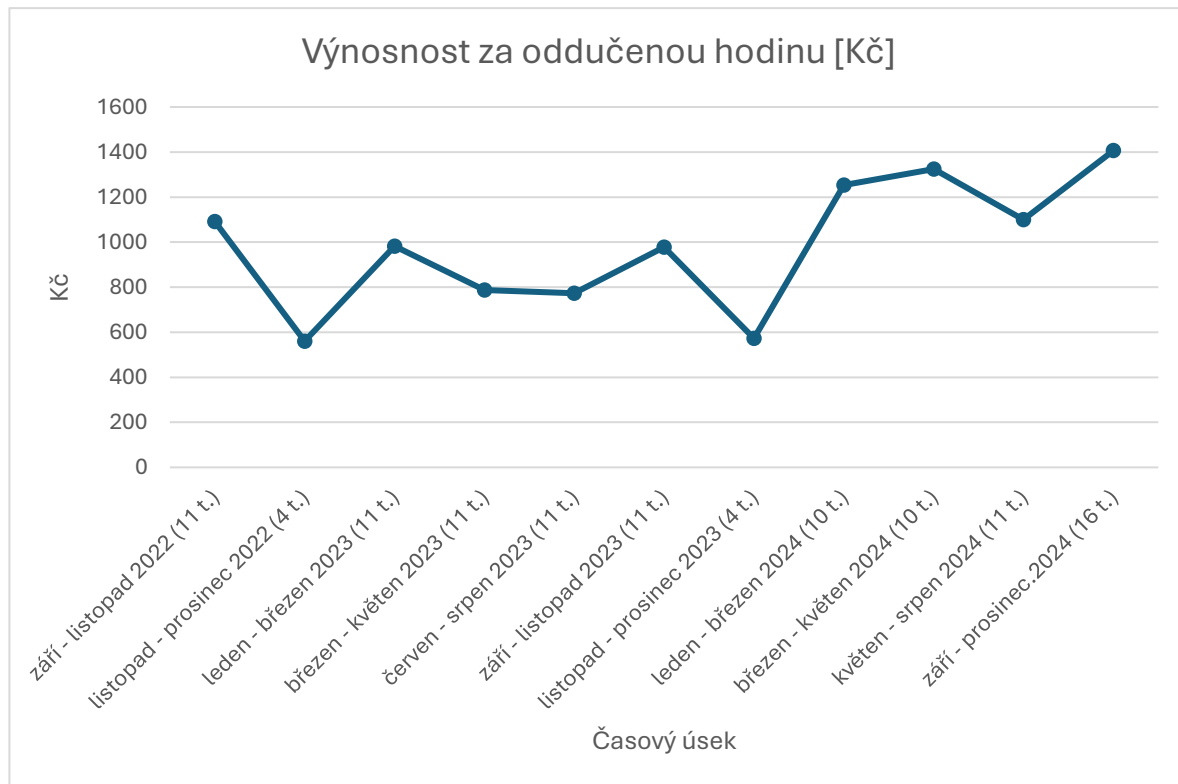
Tento ukazatel do určité míry odráží i míru vytiženosti jednotlivých lekcí. V případě, že lektorky vyučují v poloprázdném sále, dochází k poklesu hodnoty tohoto ukazatele. Naopak v situaci, kdy je kurz plně obsazen a lektorka vyučuje za neměnnou cenu kurzu větší počet účastníků, dochází k nárůstu příjmu na odučenou hodinu.

Analýzu lze provést jak samostatně pro jednotlivé trenérky, tak společně za celé studio. V případě sledování celkových hodnot studia získáme souhrnný přehled o výkonnosti a efektivitě rozvrhové struktury a kapacitního vytížení.

Je důležité poznamenat, že u tohoto ukazatele existuje přirozená hranice – maximální výnosnosti je dosaženo ve chvíli, kdy jsou všechny termíny lekcí plně obsazeny a kapacita sálu je zcela využita. Pro další zvýšení výnosnosti je pak nezbytné buď rozšíření prostor (např. pronájem většího sálu nebo relokací studia), nebo úprava cenové politiky, konkrétně zvýšení ceny lekcí, s cílem maximalizovat zisk při zachování stávající kapacity.

2.5.1 Výnosnost off-line kurzů pro celé studio

Z grafu č.5 jsou zřetelné dva výrazné negativní extrémy, které odpovídají závěru let 2022 a 2023. V obou případech ještě nebyla implementována nápravná opatření, a zároveň byl počet vypsaných lekcí v týdnu velmi podobný. Tyto propady jsou v grafu č.5 velmi dobře viditelné, jelikož analýzu v tomto období ještě výrazně neovlivňuje pozdější exponenciální nárůst zájmu o kurzy.



Graf č. 5: Výnosnost off-line kurzů za odučenou hodinu pro celé studio

Po zavedení nápravných opatření v závěru roku 2024 však došlo ke změně trendu – sledovaný ukazatel výnosnosti za odučenou hodinu již neklesal, ale naopak výrazně vzrostl. To dokládá zvýšený zájem zákazníků o vypsané lekce, a tím i efektivitu zavedených opatření. Výnosnost za odučenou hodinu v období září až prosinec 2024 dosáhla hodnoty 1406 Kč, což je nejvyšší hodnota v celém sledovaném období.

Pro období letních prázdnin je pozorován pouze mírný pokles. Díky zavedeným opatřením – zejména snížení počtu nabízených lekcí v týdnu – je dopad sezónnosti v ukazateli výnosnosti výrazně tlumený. Výsledná hodnota 1010 Kč za odučenou hodinu za

letní období roku 2024 je srovnatelná s výkonností v hlavních sezónních obdobích, což svědčí o efektivním plánování rozvrhu a kapacit.

Z uvedených hodnot je tedy zřejmé, že studio postupně optimalizovalo nabídku lekcí nejen z hlediska počtu, ale i z pohledu ekonomické výhodnosti.

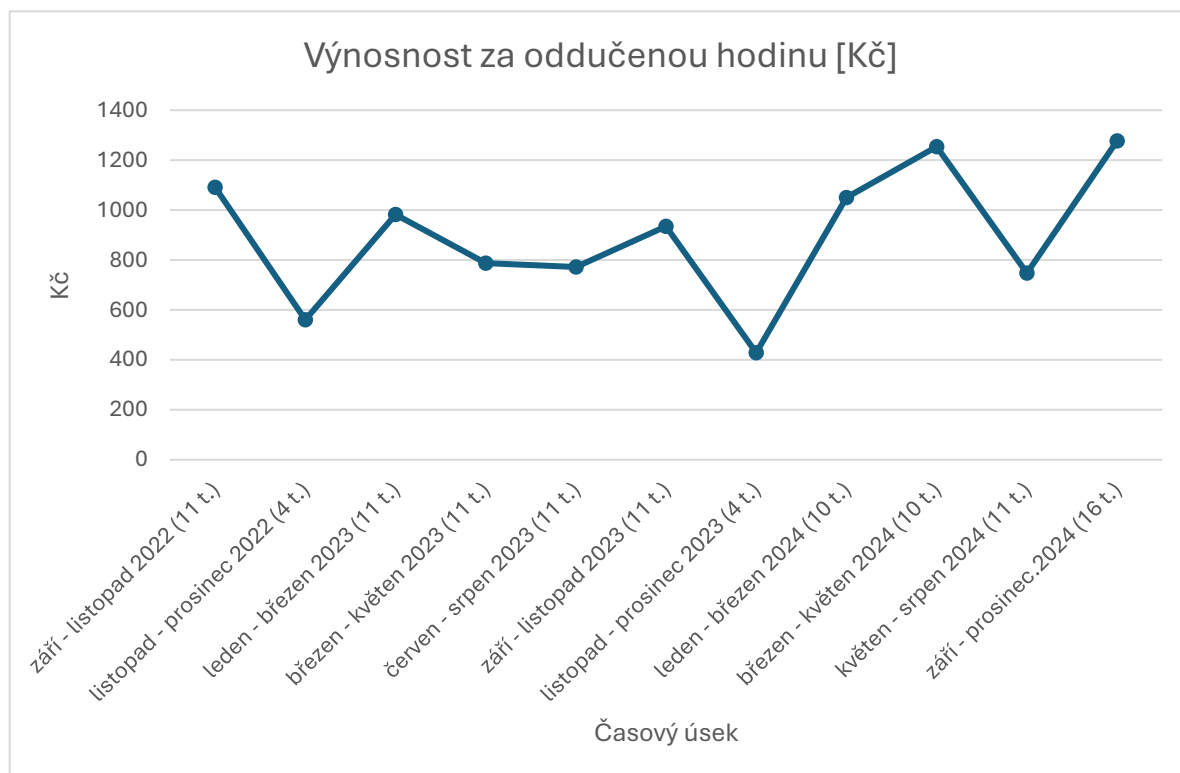
Podrobné údaje k jednotlivým obdobím jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka č. 2: Výnosnost off-line kurzů za odučenou hodinu pro celé studio

Termín	Počet klientů	Počet týdnů	Počet kurzů	Cena kurzu [Kč]	Celková tržba [Kč]	Počet hodin	Výnosnost za hodinu [Kč]
září–listopad 2022	18	11	3	2 000	36 000	33	1 090,91
listopad–prosinec 2022	13	4	4	690	8 970	16	560,63
leden–březen 2023	27	11	5	2 000	54 000	55	981,82
březen–květen 2023	26	11	6	2 000	52 000	66	787,88
červen–srpen 2023	17	11	4	2 000	34 000	44	772,73
září–listopad 2023	113	11	21	2 000	226 000	231	978,35
listopad–prosinec 2023	43	4	15	800	34 400	60	573,33
leden–březen 2024	163	10	26	2 000	326 000	260	1 253,85
březen–květen 2024	159	10	24	2 000	318 000	240	1 325,00
květen–srpen 2024	127	11	21	2 000	254 000	231	1 099,57
září–prosinec 2024	225	16	30	3 000	675 000	480	1 406,25

2.5.2 Výnosnost off-line kurzů trenérky A

Graf č.6 pro trenérku A opět kopíruje celkový trend sledovaný v předchozím grafu za celé studio. Jasně se zde projevují dvě lokální minima v obdobích listopad a prosinec 2022 a listopad a prosinec 2023, tedy v obdobích před zavedením stabilizačních opatření.



Graf č. 6: Výnosnost off-line kurzů za odučenou hodinu trenérky A

V roce 2022 poklesla výnosnost za odučenou hodinu z hodnoty 1 091 Kč v období září až listopad na 561 Kč v následujícím období konce roku, což představuje pokles o téměř 49 %. Obdobně v roce 2023 klesla výnosnost z 935 Kč pro září až listopad na 429 Kč za listopad a prosinec, tedy o přibližně 54 %. Tyto propady jsou výrazné a podtrhují potřebu aktivního řízení rozvrhové struktury v závěru roku.

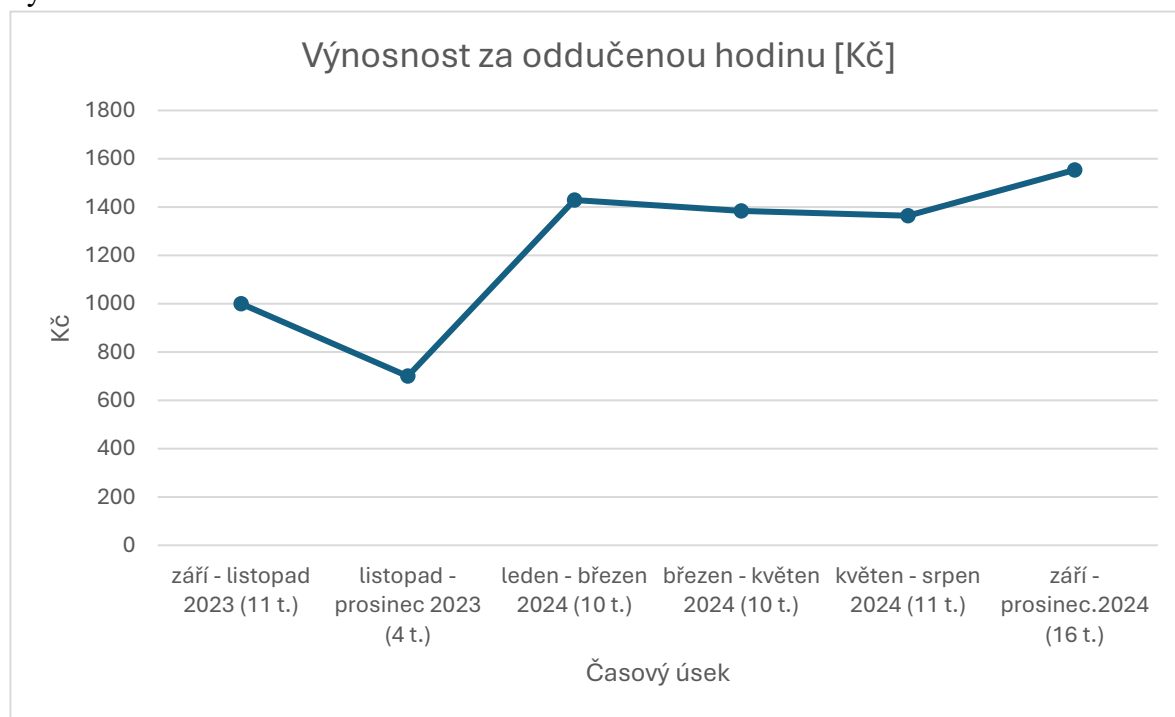
Zajímavější je však vývoj ve sledovaném ukazateli za období květen až srpen 2024, kdy i přes zavedená opatření došlo k citelnému poklesu výnosnosti. Zatímco v předchozím období (březen až květen 2024) činila výnosnost 1 255 Kč, v období letních prázdnin klesla na 747 Kč, což odpovídá poklesu o přibližně 40 %.

Tento výkyv si zaslouží zvláštní pozornost. Po hlubší analýze a konzultaci s majitelkami bylo zjištěno, že trenérka v tomto období vedla několik specializovaných kurzů, a z tohoto důvodu nebylo možné výrazněji omezit počet nabízených lekcí v týdnu. I když pokles nebyl tak výrazný jako v koncových obdobích předchozích let, je zde propad oproti předchozím dvěma období patrný.

Pro další období proto bylo navrženo snížení počtu specializovaných kurzů v letních měsících s cílem umožnit flexibilnější úpravu rozvrhu. Alternativně je zvažováno propojení tematicky blízkých specializovaných kurzů do jednoho, což by mohlo zvýšit obsazenost jednotlivých lekcí a tím i celkovou výnosnost.

2.5.3 Výnosnost off-line kurzů trenérky B

Ve výsledném grafu č.7 sledovaného ukazatele pro trenérku B je jasně patrná výrazně vyšší stabilita tohoto ukazatele ve srovnání s trenérkou A.



Graf č. 7: Výnosnost off-line kurzů za odučenou hodinu trenérky B

Jediné významné snížení výnosnosti nastalo v období listopad a prosinec 2023, kdy hodnota klesla pod 1 000 Kč. Tento pokles je však vysvětlitelný – jednalo se o období před implementací stabilizačních opatření, navíc šlo o zkrácené období se sníženým počtem

týdnů. V následujícím období leden až březen 2024 je již pozorován výrazný nárůst na hodnotu přesahující 1 400 Kč, což svědčí o obnoveném zájmu zákazníků i efektivnějším využití lektorského času.

V dalších obdobích (březen–květen, květen–srpen a září–prosinec 2024) je pak patrná vysoká úroveň udržitelnosti výnosnosti, která je trvale nad 1300 Kč za odučenou hodinu. Tento vývoj potvrzuje, že u trenérky B lze dlouhodobě pozorovat trvale vysoký zájem ze strany zákazníků a zároveň stabilní vytíženost jednotlivých lekcí, což se pozitivně odráží ve výši dosažené výnosnosti za odučenou hodinu. Celkově lze tedy konstatovat, že trenérka B vykazuje optimální poměr mezi počtem lekcí, počtem klientů a výší příjmů, což z ní činí stabilní a ekonomicky efektivní článek studia.

2.5.4 Zhodnocení

Na základě provedené analýzy výnosnosti off-line kurzů za odučenou hodinu lze konstatovat, že zavedená opatření měla jednoznačně pozitivní dopad na ekonomickou efektivitu studia. Po výrazných propadech v závěrech let 2022 a 2023, kdy výnosnost výrazně klesala v důsledku nízké obsazenosti a neoptimalizovaného rozvrhu, se situace po implementaci změn na konci roku 2024 zásadně stabilizovala.

Za klíčový výsledek lze považovat období září až prosinec 2024, kdy výnosnost dosáhla historického maxima ve výši 1 406 Kč za odučenou hodinu. Tento vývoj svědčí o zvýšené poptávce, lepším naplnění kapacit i efektivnějším plánování počtu kurzů. Významným faktorem úspěchu byla také schopnost reagovat na sezónní výkyvy, zejména snížením počtu lekcí během letních měsíců, což vedlo k tlumení tradičního poklesu v období prázdnin.

Individuální analýzy trenérek dále ukazují rozdílnou výkonnost. U trenérky A byl i přes určitá zlepšení patrný propad výnosnosti v létě 2024, který souvisel s větším podílem specializovaných kurzů a nemožností dále snižovat počet lekcí. Naproti tomu trenérka B vykazovala vysokou stabilitu výnosnosti po celý rok, přičemž se její výsledky trvale držely nad hranicí 1 300 Kč za hodinu. To potvrzuje, že správné nastavení rozvrhu, skladby kurzů a cílové skupiny může vést k dlouhodobě udržitelné výkonnosti.

Závěrem lze říci, že sledovaný ukazatel výnosnosti představuje spolehlivý nástroj pro vyhodnocení efektivity kurzové nabídky. Jeho pravidelné sledování a propojení s plánováním kapacit může výrazně přispět k optimalizaci fungování celého studia.

2.6 Korelační analýza

Ze strany majitelek zazněla otázka, zda je možné identifikovat korelace mezi počtem zakoupených kurzů a danými faktory. V této části práce se proto zaměřím na analýzu možných korelací, které by mohly ovlivňovat poptávku po kurzech. Následně zhodnotím, do jaké míry jsou zjištěné vztahy relevantní, jaký je jejich možný původ a zda mají vypovídací hodnotu pro další rozhodování v rámci strategického řízení studia.

2.6.1 Korelace počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu

Majitelky studia projevíly zájem zjistit, zda existuje souvislost mezi výší ceny kurzu a počtem prodaných kurzů. Zajímala je především celková cena kurzu jako taková, bez ohledu na jeho délku či počet lekcí. V této části práce se proto zaměřuji na analýzu korelace těchto dvou proměnných, abych ověřila, zda vyšší celková cena kurzu vede k poklesu zájmu ze strany zákazníků, nebo zda je poptávka vůči ceně relativně odolná.

Tabulka č. 3: Vstupní data pro korelaci počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu

Kurz	Zakoupených kurzů	Celková cena [Kč]
září–listopad 2022	18	2000
listopad–prosinec 2022	13	690
leden–březen 2023	27	2000
březen–květen 2023	26	2000
červen–srpen 2023	17	2000
září–listopad 2023	113	2000
listopad–prosinec 2023	43	800
leden–březen 2024	163	2000
březen–květen 2024	159	2000
květen–srpen 2024	127	2000
září–prosinec 2024	225	3000

Tabulka č. 4: Výsledek korelace počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu

	Zakoupených kurzů	Celková cena [Kč]
Zakoupených kurzů	1	
Celková cena [Kč]	0,60	1

Zhodnocení

Na základě provedené korelační analýzy mezi počtem zakoupených off-line kurzů a jejich celkovou cenou byla zjištěna hodnota korelačního koeficientu 0,60. Podle použité klasifikace se jedná o střední kladnou korelaci. To znamená, že existuje mírně pozitivní souvislost mezi výší ceny kurzu a počtem zakoupených kurzů.

Tento výsledek je však pravděpodobně částečně zkreslený strukturou samotných dat. O kratší kurzy, které byly historicky vypisovány na konci kalendářního roku, byl dlouhodobě malý zájem. Tyto kurzy měly zároveň nižší cenu, a tím pádem se jejich nízký počet účastníků podepisuje negativně na celkovém korelačním vztahu. Naopak největší zájem byl zaznamenán o kurz s nejvyšší cenou (3 000 Kč), který byl zároveň nejdelší a nejobsáhlejší, a tedy pro zákazníky pravděpodobně nejhodnotnější. Tento extrémní datový bod významně zvyšuje výslednou hodnotu korelace.

I přes toto zkreslení lze konstatovat, že vyšší cena kurzu automaticky nevede k poklesu zájmu. Data naznačují, že zákazníci hodnotí kurz komplexně – zvažují jeho obsah, délku, termín konání, osobní cíle i důvěru ve značku studia.

2.6.2 Korelace počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden

Majitelky studia se rovněž zajímaly o to, zda má jednotková cena kurzu za týden vliv na zájem zákazníků. Cílem této části analýzy je tedy zjistit, zda existuje korelace mezi výší ceny kurzu přepočtené na jeden týden a počtem prodaných kurzů. Na rozdíl od předchozí analýzy, která pracovala s celkovou cenou kurzu bez ohledu na délku, zde byla cena normalizována na týdenní bázi, aby bylo možné spravedlivěji porovnat kurzy různé délky.

Tabulka č. 5: Vstupní data pro korelaci počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden

Kurz	Zakoupených kurzů	Cena [Kč]/týden
září–listopad 2022	18	181,82
listopad–prosinec 2022	13	172,50
leden–březen 2023	27	181,82
březen–květen 2023	26	181,82
červen–srpen 2023	17	181,82
září–listopad 2023	113	181,82
listopad–prosinec 2023	43	200,00
leden–březen 2024	163	200,00
březen–květen 2024	159	200,00
květen–srpen 2024	127	181,82
září–prosinec 2024	225	187,50

Tabulka č. 6: Výsledek korelace počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden

	Zakoupených kurzů	Cena [Kč]/týden
Zakoupených kurzů	1	
Cena [Kč]/týden	0,50	1

Zhodnocení

Výsledná hodnota korelačního koeficientu činí 0,50, což odpovídá střední kladné korelaci. To znamená, že existuje určitá pozitivní souvislost mezi výší ceny za týden a počtem zakoupených kurzů – tedy s rostoucí týdenní cenou může mírně růst i zájem zákazníků.

Tento výsledek je však potřeba vnímat v kontextu cenové stability. Jak vyplývá ze vstupních dat, za poslední roky nedošlo k výraznému zdražení – ceny kurzu na týden se pohybují v rozmezí přibližně 173 až 200 Kč, což značí velmi umírněnou a stabilní cenovou politiku.

Lze tedy předpokládat, že zákazníci aktuálně nevnímají drobné rozdíly v týdenní ceně jako rozhodující faktor. Poptávku pravděpodobně více ovlivňují jiné proměnné – jako je délka kurzu, termín konání, marketingová komunikace nebo sezónní motivace.

Z tohoto důvodu lze korelační výsledek interpretovat jako slabě vypovídající o cenové elasticitě v daném rozpětí, nicméně zároveň potvrzující, že mírné cenové úpravy v rámci sledovaného rozsahu nezpůsobují pokles poptávky.

2.6.3 Korelace počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu

V této části analýzy se zaměřuji na vztah mezi počtem prodaných off-line kurzů a jejich délkou trvání v týdnech. Majitelky studia zajímalo, zda hraje délka kurzu roli při rozhodování zákazníků o nákupu, a zda delší kurzy mohou být z hlediska zájmu preferovanější. Cílem je zjistit, zda existuje korelace mezi těmito dvěma proměnnými a případně identifikovat konkrétní období, kdy délka kurzu hrála významnou roli v rozhodovacím procesu.

Tabulka č. 7: Vstupní data pro korelaci počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu

Kurz	Zakoupených kurzů	Délka trvání [týdny]
září–listopad 2022	18	11
listopad–prosinec 2022	13	4
leden–březen 2023	27	11
březen–květen 2023	26	11
červen–srpen 2023	17	11
září–listopad 2023	113	11
listopad–prosinec 2023	43	4
leden–březen 2024	163	10
březen–květen 2024	159	10
květen–srpen 2024	127	11
září–prosinec 2024	225	16

Tabulka č. 8: Výsledek korelace počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu

	Zakoupených kurzů	Délka trvání [týdny]
Zakoupených kurzů	1	
Délka trvání [týdny]	0,53	1

Zhodnocení

Korelační koeficient mezi délkou kurzu a počtem zakoupených kurzů dosáhl hodnoty 0,53, což odpovídá střední kladné korelaci. Tento výsledek naznačuje, že s rostoucí délkou kurzu mírně stoupá i zájem zákazníků.

Výsledky této analýzy navazují na předchozí zjištění, která ukázala, že zákazníci preferují delší kurzy, zejména pokud se jedná o období konce roku. Nejvýraznější rozdíl byl

zaznamenán u krátkých kurzů konaných na konci kalendářního roku, o které byl historicky velmi nízký zájem. To zkresluje výsledky, i když trend preference delších kurzů je zřejmý.

Na základě těchto zjištění byla formulována hypotéza, že zákazníkům více vyhovují delší kurzy, které jim poskytují větší kontinuitu, vyšší vnímanou hodnotu a větší flexibilitu při čerpání lekcí. Tato hypotéza byla předána autorkám s doporučením pro její ověření formou cíleného zákaznického průzkumu či praktického testování v roce 2025.

Z dostupných dat vyplývá, že důkladné plánování délky kurzů by mělo být součástí strategického rozhodování. Vhodná kombinace délky a obsahu kurzu může významně přispět k vyšší poptávce a celkové ekonomické efektivitě nabídky.

2.6.4 Korelace počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu

V této části analýzy se zaměřuji na vztah mezi časovým zařazením kurzu (tedy jeho průměrným termínem v čase) a počtem zakoupených kurzů. Cílem je ověřit, zda dochází k růstu zájmu zákazníků v průběhu sledovaného období. Průměrný termín byl kvantifikován jako číselná hodnota odpovídající roku a části roku, ve kterém kurz probíhal, aby bylo možné vyhodnotit dlouhodobý vývoj zájmu.

Tabulka č. 9: Vstupní data pro korelaci počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu

Kurz	Zakoupených kurzů	Průměrný termín
září–listopad 2022	18	2022,83
listopad–prosinec 2022	13	2022,96
leden–březen 2023	27	2023,17
březen–květen 2023	26	2023,33
červen–srpen 2023	17	2023,58
září–listopad 2023	113	2023,83
listopad–prosinec 2023	43	2023,96
leden–březen 2024	163	2024,17
březen–květen 2024	159	2024,33
květen–srpen 2024	127	2024,54
září–prosinec 2024	225	2024,88

Tabulka č. 10: Výsledek korelace počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu

	Zakoupených kurzů	Průměrný termín
Zakoupených kurzů	1	
Průměrný termín	0,89	1

Zhodnocení

Korelační koeficient mezi průměrným termínem kurzu a počtem zakoupených kurzů činí 0,89, což podle zvolené klasifikace představuje silnou kladnou korelaci. Tento výsledek jednoznačně potvrzuje, že počet zakoupených kurzů v čase výrazně roste.

Tato skutečnost je v souladu s předchozími analýzami, které již dříve ukázaly zvýšený zájem zákazníků v roce 2024, a zejména v jeho závěru. Aktuální korelační analýza tak potvrzuje existenci exponenciálního trendu růstu zájmu o kurzy, který je patrný v průběhu posledních dvou let.

Získaná data naznačují, že studio je v růstové fázi, během které se daří oslovovat stále širší spektrum zákazníků. Důvody mohou spočívat jak v postupném budování značky a důvěry, tak v rozšiřování nabídky, zvýšené marketingové aktivitě nebo změně preferencí zákazníků v daném období.

Z pohledu strategického plánování je důležité tento růst reflektovat a dále podporovat – například rozšířením kapacit, škálováním úspěšných kurzů nebo efektivnější komunikací s cílovou skupinou. Potvrzení silné korelace mezi časem a rostoucí poptávkou poskytuje důležitý argument pro další investice a plánování expanze studia.

2.6.5 Korelace počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce

Tato část analýzy se zabývá vztahem mezi počtem zakoupených off-line kurzů a obdobím v rámci kalendářního roku, tedy průměrným měsícem, ve kterém kurz probíhal. Cílem je zjistit, zda má konkrétní roční období – převážně tedy začátek roku a oproti tomu konec roku – vliv na zájem zákazníků o kurzy, a zda lze identifikovat sezónní preference v nákupním chování.

Tabulka č. 11: Vstupní data pro korelaci počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce

Kurz	Zakoupených kurzů	Průměrný měsíc
září–listopad 2022	18	10,0
listopad–prosinec 2022	13	11,5
leden–březen 2023	27	2,0
březen–květen 2023	26	4,0
červen–srpen 2023	17	7,0
září–listopad 2023	113	10,0
listopad–prosinec 2023	43	11,5
leden–březen 2024	163	2,0
březen–květen 2024	159	4,0
květen–srpen 2024	127	6,5
září–prosinec 2024	225	10,5

Tabulka č. 12: Výsledek korelace počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce

	Zakoupených kurzů	Průměrný měsíc
Zakoupených kurzů	1	
Průměrný měsíc	-0,11	1

Zhodnocení

Hodnota korelačního koeficientu mezi průměrným měsícem v roce a počtem zakoupených kurzů činí $-0,11$, což odpovídá velmi slabé až žádné korelaci. Tento výsledek naznačuje, že samotný kalendářní měsíc či roční období nemají výrazný vliv na zájem zákazníků o kurzy.

Tento výsledek je ovšem třeba interpretovat v kontextu dvou významných vlivů. Za prvé, i když bývá zájem v létě či na konci roku tradičně nižší, studio se v posledních obdobích rychle rozvíjí a roste, čímž se celkové počty zakoupených kurzů zvyšují napříč celým rokem. Za druhé, zavedená opatření v roce 2024 významně pomohla stabilizovat poptávku i v méně atraktivních obdobích, čímž dále snižují sezónní rozdíly.

Z tohoto důvodu lze říci, že růst studia a zvyšující se důvěra zákazníků aktuálně převažují nad případnými sezónními výkyvy. Absence silnější korelace tedy neznamená, že by zákazníci neměli sezónní preference, ale spíše to, že tyto preference jsou v současnosti vyváženy celkovým nárůstem zájmu o kurzy.

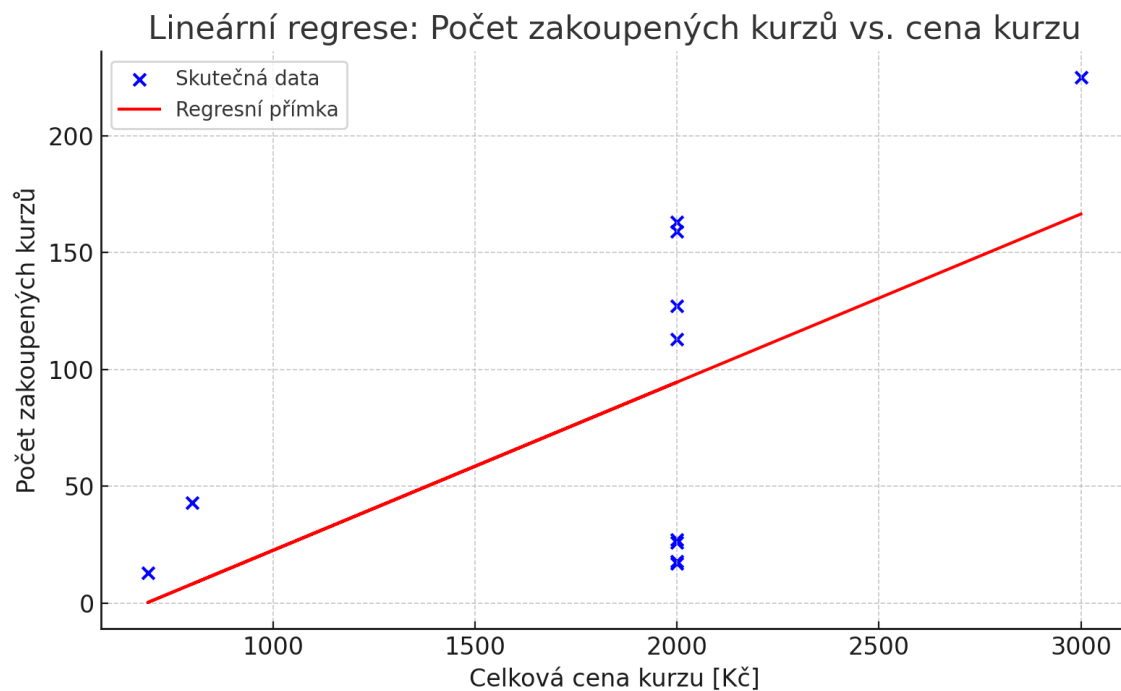
Tento výsledek podporuje závěr, že díky vhodně nastaveným opatřením a růstové fázi studia lze dosahovat stabilní poptávky v průběhu celého roku, bez ohledu na konkrétní měsíc. Do budoucna může být přesto užitečné sledovat případné jemnější sezónní rozdíly například v kombinaci s typem kurzu nebo konkrétní cílovou skupinou.

2.7 Regresní analýza

Ze strany majitelek také zazněl zájem o hlubší porozumění vztahům mezi vybranými faktory a poptávkou po kurzech. Kromě korelační analýzy proto přistupuji i k lineární regresní analýze, která umožňuje kvantifikovat vliv jednotlivých proměnných na počet zakoupených kurzů. Regresní modelování poskytuje nástroj pro odhad závislosti jedné proměnné (v našem případě poptávky) na jedné či více nezávislých proměnných. V této části práce se proto pokusím identifikovat statisticky významné prediktory poptávky a posoudit, nakolik lze na základě těchto modelů odvozovat doporučení pro strategické řízení nabídky kurzů. Hladina spolehlivosti je pro všechny následující analýzy zvolena na 95 %.

2.7.1 Regresní analýza počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu

Majitelky studia projevily zájem porozumět tomu, zda celková cena kurzu ovlivňuje rozhodování zákazníků při nákupu. Zajímalo je především, zda vyšší cena vede k nižšímu počtu prodaných kurzů, nebo zda je poptávka vůči ceně relativně stabilní. V této části analýzy se proto zaměřuji na vztah mezi celkovou cenou kurzu (bez ohledu na jeho délku či počet lekcí) a počtem zakoupených kurzů. Pomocí regresní analýzy se snažím zjistit, zda lze identifikovat statisticky významnou souvislost mezi těmito dvěma proměnnými, a tím přispět k lepšímu nastavení cenové strategie.



Graf č. 8: Porovnání hodnot regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu

Tabulka č. 13: Výsledek regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu

Regresní statistika	
Násobné R	0,601
Hodnota spolehlivosti R	0,361
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,290
Chyba stř. hodnoty	63,388
Pozorování	11

	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F
Regrese	1	20449,943	20449,943	5,089	0,051
Rezidua	9	36162,603	4018,067		
Celkem	10	56612,545			

Zhodnocení

Pro ověření, zda celková cena kurzu ovlivňuje poptávku, jsem provedla jednoduchou lineární regresní analýzu, kde vysvětlovanou proměnnou byl počet zakoupených kurzů a vysvětlující proměnnou celková cena kurzu v korunách. Výsledný model má tvar:

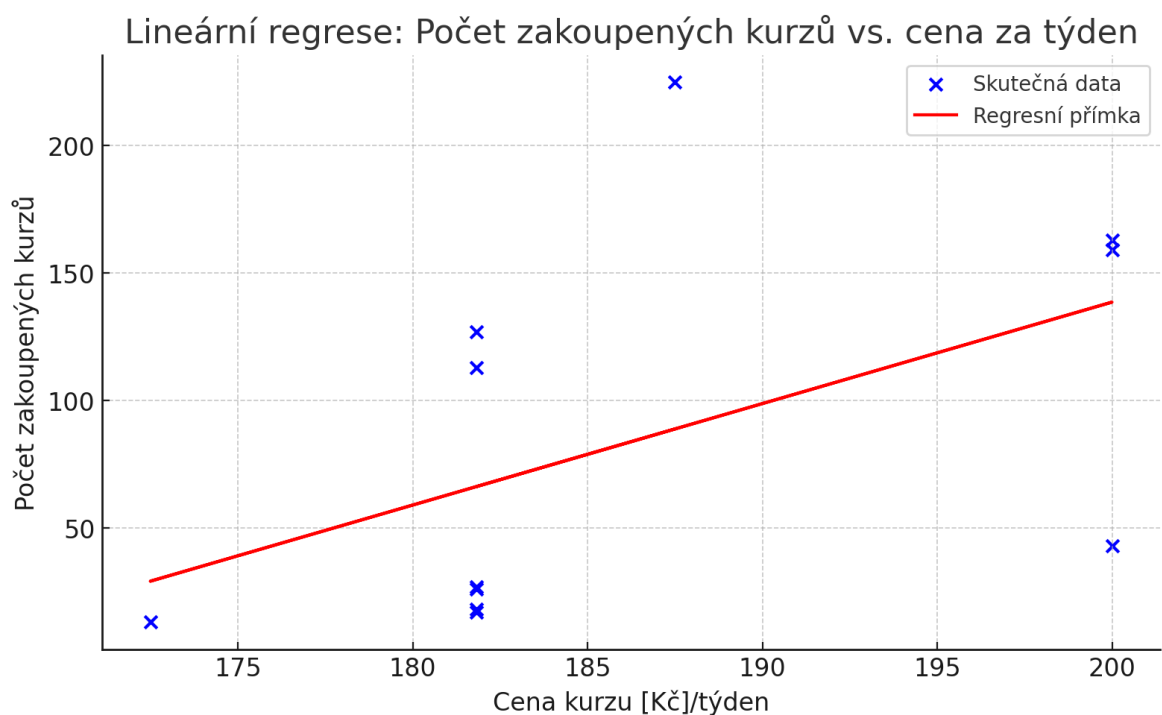
$$\text{Počet zakoupených kurzů} = -49,41 + 0,072 \times \text{cena}$$

Koeficient regresní přímky naznačuje, že s každým zvýšením ceny o 1 Kč by mohl počet zakoupených kurzů vzrůst přibližně o 0,072, tedy zhruba o 7,2 zakoupených kurzů na každých 100 Kč. Koeficient determinace $R^2=0,361$ ukazuje, že model vysvětluje přibližně 36 % variability v počtu zakoupených kurzů. P-hodnota pro cenu činí 0,051, což znamená, že vztah je těsně pod hranicí statistické významnosti na 5 % hladině.

Závěrem lze říci, že analýza naznačuje mírný vztah mezi cenou kurzu a jeho prodejností, přičemž vyšší cena nemusí nutně vést k poklesu poptávky. Vzhledem k tomu, že většina kurzů má stejnou cenu (2000 Kč), jsou výsledky silně ovlivněny malou variabilitou dat.

2.7.2 Regresní analýza počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden

Majitelky studia projevily také zájem zjistit, zda hraje roli cena kurzu přepočtená na týden při rozhodování zákazníků o jeho nákupu. Tato část analýzy se proto zaměřuje na vztah mezi jednotkovou cenou za týden a počtem prodaných kurzů. Oproti předchozí regresi, která vycházela z celkové částky za kurz bez ohledu na jeho délku, je zde cena upravena na týdenní úroveň, aby bylo možné objektivněji porovnat kurzy různé délky a zohlednit rozdíly v jejich časové náročnosti.



Graf č. 9: Porovnání hodnot regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden

Tabulka č. 14: Výsledek regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden

Regresní statistika	
Násobné R	0,495
Hodnota spolehlivosti R	0,245
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,161
Chyba stř. hodnoty	68,910
Pozorování	11

	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F
Regrese	1	13875,546	13875,546	2,922	0,122
Rezidua	9	42736,999	4748,555		
Celkem	10	56612,545			

Zhodnocení

Pro ověření, zda jednotková cena kurzu za týden ovlivňuje poptávku, jsem provedla jednoduchou lineární regresní analýzu, kde vysvětlovanou proměnnou byl počet zakoupených kurzů a vysvětlující proměnnou cena kurzu přepočtená na jeden týden. Výsledný model má tvar:

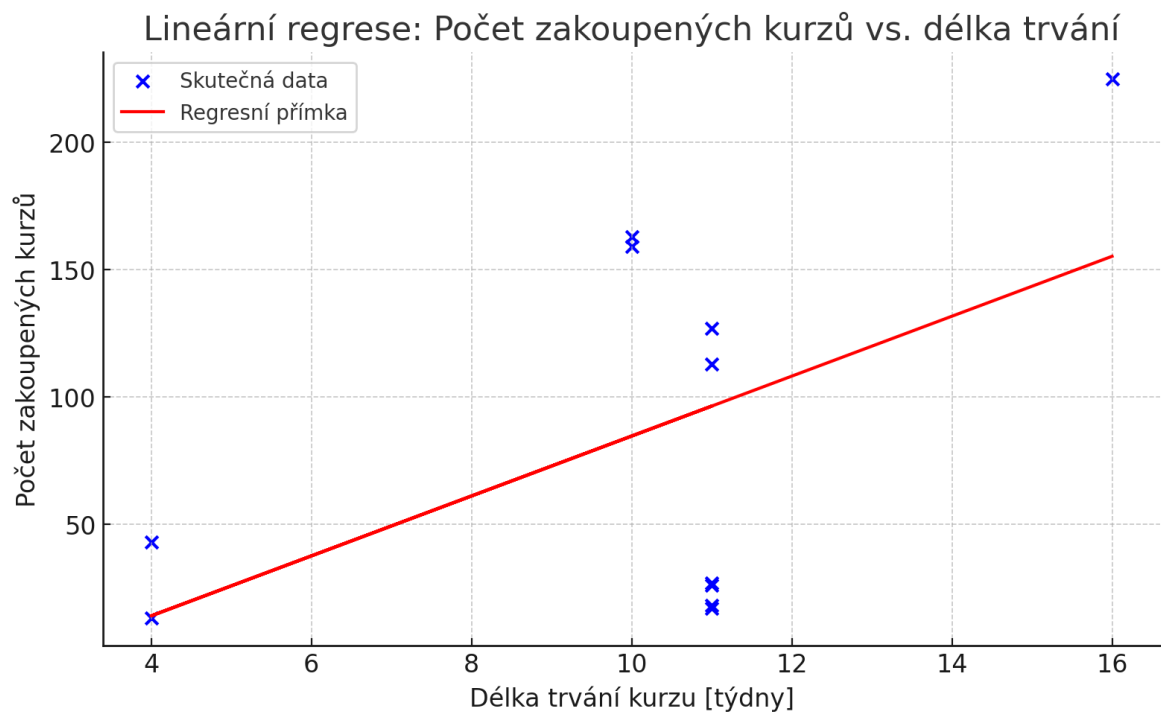
$$\text{Počet zakoupených kurzů} = -657,75 + 3,98 \times \text{cena za týden}$$

Koeficient regresní přímky naznačuje, že s každým zvýšením ceny o 1 Kč/týden by mohl počet zakoupených kurzů vzrůst přibližně o 4 kusy. Koeficient determinace $R^2=0,245$ ukazuje, že model vysvětluje přibližně 25 % variability v počtu zakoupených kurzů. P-hodnota pro cenu činí 0,122, což znamená, že vztah není statisticky významný na tradičně používané 5 % hladině spolehlivosti.

Závěrem lze říci, že na základě této analýzy nelze potvrdit, že by jednotková cena kurzu za týden měla statisticky významný vliv na poptávku. Vzhledem k malému rozpětí jednotkových cen a nízkému počtu pozorování je vhodné výsledek považovat za orientační. Pro přesnější vyhodnocení by bylo vhodné analyzovat širší spektrum cen.

2.7.3 Regresní analýza počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu

V této části analýzy se zaměřuji na zkoumání vlivu délky trvání off-line kurzů (v týdnech) na počet jejich zakoupení. V návaznosti na předchozí korelační analýzu vyvstala potřeba podrobněji prozkoumat, zda lze délku kurzu považovat za jeden z prediktorů poptávky. Majitelky studia se zajímaly o to, zda hraje délka kurzů roli při rozhodování zákazníků o nákupu, a zda delší kurzy představují z hlediska zájmu výhodnější volbu. Cílem regresní analýzy je kvantifikovat tento vztah a ověřit, zda je statisticky významný. Získané poznatky mohou přispět k efektivnějšímu plánování délky budoucích kurzů s ohledem na zájem účastníků.



Graf č. 10: Porovnání hodnot regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu

Tabulka č. 15 : Výsledek regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu

Regresní statistika	
Násobné R	0,528
Hodnota spolehlivosti R	0,279
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,199
Chyba stř. hodnoty	67,342
Pozorování	11

	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F
Regrese	1	15797,9298	15797,9298	3,4836	0,0948
Rezidua	9	40814,6156	4534,9573		
Celkem	10	56612,5455			

Zhodnocení

Výsledný model má tvar:

$$\text{Počet zakoupených kurzů} = -33,08 + 11,77 \times \text{délka trvání}$$

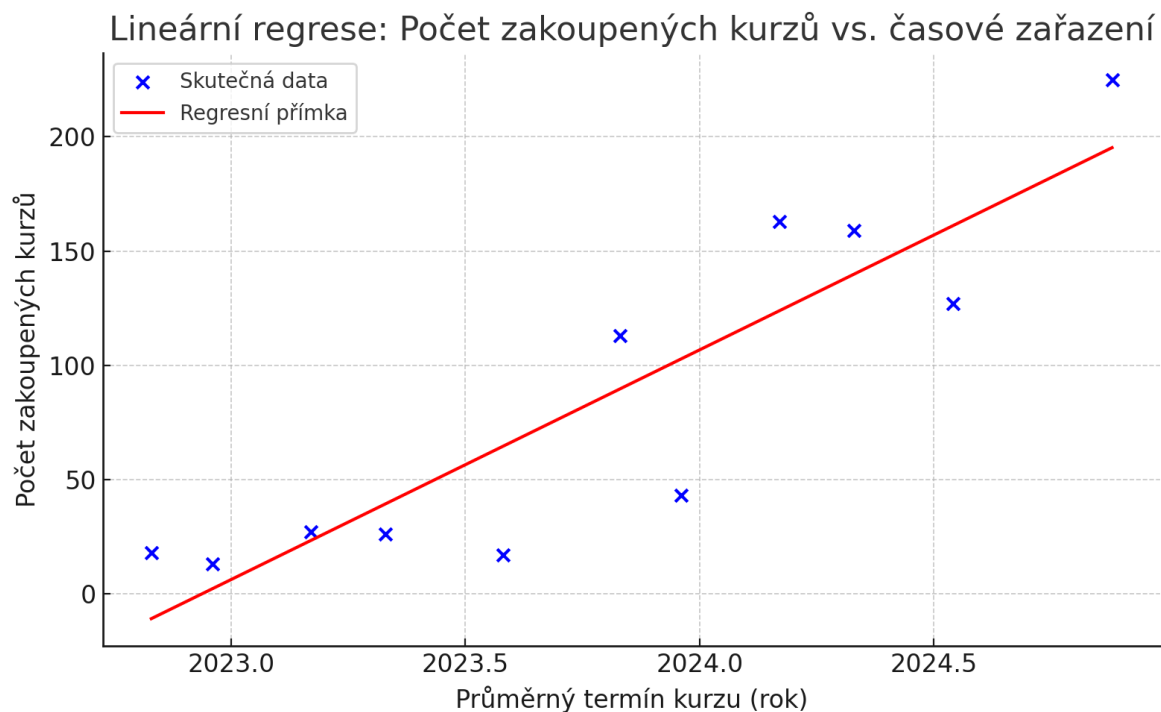
Koeficient regresní přímky naznačuje, že s každým dalším týdnem trvání by mohl počet zakoupených kurzů vzrůst přibližně o 11,8. Koeficient determinace $R^2=0,279$ ukazuje, že model vysvětluje zhruba 28 % variability v počtu zakoupených kurzů. P-hodnota pro délku trvání je 0,095, což znamená, že vztah je hraničně statisticky významný na 10 % hladině významnosti, avšak nikoliv na mnou používané 5 % hladině.

Závěrem lze říci, že existuje určitý náznak vztahu mezi délkou trvání kurzu a jeho prodejností, nicméně vzhledem k nízké hodnotě R^2 ^a omezenému počtu pozorování je vhodné tento závěr považovat za orientační.

Majitelkám byla předána hypotéza, že by kurzy s delší dobou trvání mohly přilákat více zájemců. V roce 2025 bude proveden průzkum a úprava délky kurzů pro možné potvrzení či vyvrácení hypotézy.

2.7.4 Regresní analýza počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu

Tato část analýzy se soustředí na zkoumání vztahu mezi časovým zařazením kurzu – tedy obdobím, kdy kurz probíhal – a počtem prodaných kurzů. Cílem je zjistit, zda během sledovaného období docházelo k postupnému nárůstu zájmu ze strany zákazníků. Pro účely analýzy byl termín kurzu převeden na číselnou hodnotu vyjadřující konkrétní rok a jeho část, což umožňuje sledovat vývoj poptávky v čase a případné trendy v zájmu o kurzy.



Graf č. 11: Porovnání hodnot regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu

Tabulka č. 16 : Výsledek regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu

Regresní statistika	
Násobné R	0,893
Hodnota spolehlivosti R	0,797
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,774
Chyba stř. hodnoty	35,754
Pozorování	11

	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F
Regrese	1	45107,53	45107,53	35,286	0,000
Rezidua	9	11505,01	1278,335		
Celkem	10	56612,55			

Zhodnocení

Pro ověření, zda časové zařazení kurzu ovlivňuje poptávku, jsem provedla jednoduchou lineární regresní analýzu, kde vysvětlovanou proměnnou byl počet zakoupených kurzů a vysvětlující proměnnou průměrný termín kurzu, vyjádřený jako desetinné číslo roku. Výsledný model má tvar:

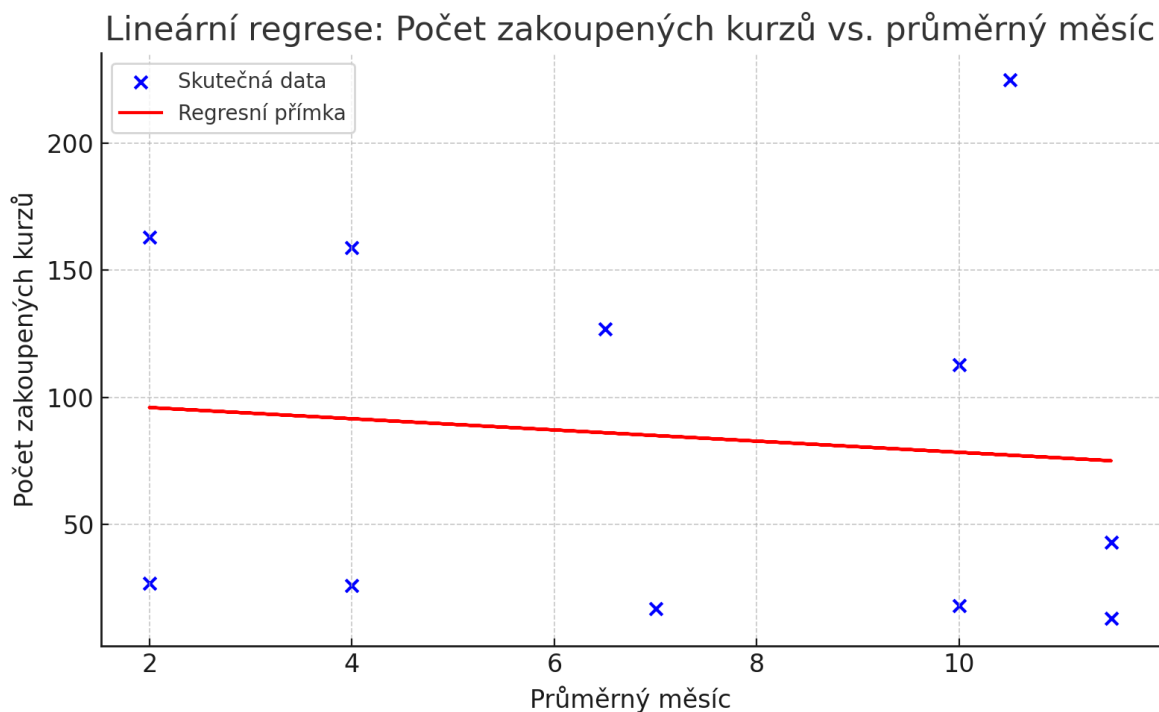
$$\text{Počet zakoupených kurzů} = -203\,400 + 100,55 \times \text{průměrný termín}$$

Koeficient regresní přímky ukazuje, že s každým posunem kurzu o jeden rok směrem do budoucnosti by mohl počet prodaných kurzů vzrůst v průměru o přibližně 100. Koeficient determinace $R^2=0,798$ ukazuje, že model vysvětluje zhruba 80 % variability v počtu zakoupených kurzů. P-hodnota pro časový termín činí 0,0002, což znamená, že vztah je statisticky vysoce významný i při 95 % hladině spolehlivosti.

Závěrem lze říci, že existuje silný a statisticky významný trend rostoucího zájmu o kurzy v průběhu času. To může odrážet jak zvyšující se povědomí o nabídce kurzů, tak i důvěru zákazníků ve značku či efektivní marketingovou strategii.

2.7.5 Regresní analýza počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce

Tato část analýzy se zaměřuje na zjištění, zda počet prodaných off-line kurzů souvisí s obdobím v rámci kalendářního roku, konkrétně s průměrným měsícem, kdy kurzy probíhaly. Cílem je identifikovat případné sezónní výkyvy v poptávce a ověřit, zda určité části roku – například první kvartál oproti závěru roku – vykazují rozdíly v zájmu ze strany zákazníků. Tímto způsobem lze odhalit případné sezónní preference, které mohou být cenné při plánování nabídky kurzů i marketingových aktivit.



Graf č. 12: Porovnání hodnot regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce

Tabulka č. 17 : Výsledek regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce

Regresní statistika	
Násobné R	0,109
Hodnota spolehlivosti R	0,012
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,098
Chyba stř. hodnoty	78,839
Pozorování	11

	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F
Regrese	1	672,201	672,201	0,108	0,750
Rezidua	9	55940,34	6215,594		
Celkem	10	56612,55			

Zhodnocení

Pro ověření, zda období v rámci kalendářního roku ovlivňuje zájem o kurzy, jsem provedla jednoduchou lineární regresní analýzu, kde vysvětlovanou proměnnou byl počet zakoupených kurzů a vysvětlující proměnnou průměrný měsíc, ve kterém kurzy probíhaly. Výsledný model má tvar:

$$\text{Počet zakoupených kurzů} = 100,45 - 2,520 \times \text{průměrný měsíc}$$

Koeficient regresní přímky naznačuje, že s každým posunem kurzu o jeden měsíc směrem ke konci roku by mohl počet prodaných kurzů mírně klesnout – přibližně o 2,2 kusu. Koeficient determinace $R^2=0,012$ ukazuje, že model vysvětluje pouze 1,2 % variability v počtu zakoupených kurzů. P-hodnota pro průměrný měsíc činí 0,750, což znamená, že vztah není statisticky významný ani při 10 % hladině spolehlivosti.

Závěrem lze říci, že na základě této analýzy nelze potvrdit existenci sezónních preferencí v nákupním chování zákazníků v rámci jednotlivých měsíců roku. Ač tedy víme o reálných výkyvech v rámci kalendářního roku, statisticky je z této analýzy není možné pozorovat.

2.8 Hlavní zjištění

Díky detailní analýze a realizaci navržených změn se podařilo výrazně stabilizovat poptávku, optimalizovat výnosnost a efektivně plánovat nabídku kurzů. Studio se nachází ve fázi růstu a zvyšující se důvěry zákazníků, což vytváří dobrý základ pro další rozvoj a strategické řízení podnikání.

Na základě provedené analýzy a rozsáhlého datového zhodnocení lze formulovat následující klíčová zjištění:

2.8.1 Sezónní výkyvy poptávky

Byly identifikovány dvě kritická období se sníženým zájmem o kurzy:

- **Konec roku (listopad–prosinec)** – zákazníci preferují klid a přípravu na svátky, což negativně ovlivňuje zájem o kurzy. Krátké kurzy v tomto období zaznamenaly cca 50% pokles poptávky.

- **Letní prázdniny (červen–srpen)** – zákazníci často absolvují dovolené a výlety, čímž klesá pravidelnost docházky. I přes nabídku hlídání dětí zůstala poptávka nízká.

2.8.2 Efektivita nápravných opatření

Na základě zpětné vazby byla implementována opatření:

- Posun zahájení kurzů na dřívější období (např. konec května).
- Prodloužení délky kurzů.

Tato opatření vedla ke stabilizaci zájmu a v některých případech k výraznému nárůstu poptávky, např. v závěru roku 2024 a na začátku 2025.

2.8.3 Zájem o lekce jednotlivých trenérek

Trenérka A vykazovala větší výkyvy zájmu, zejména v období prázdnin a na konci roku. Výnosnost jejích kurzů kolísala v důsledku specializovaných kurzů s omezenou cílovou skupinou.

Trenérka B zaznamenala stabilní a rostoucí poptávku po celý rok s vysokou výnosností za odučenou hodinu, a to i díky vhodné skladbě kurzů a lepší vytiženosti.

2.8.4 Rozvoj on-line kurzů

Přestože byla data o on-line kurzech zatím omezená, přijatá doporučení (např. aktivita na sociálních sítích, minikurzy zdarma) vedla k růstu zájmu. Pozitivní výsledky byly zaznamenány zejména na začátku roku 2025.

2.8.5 Výnosnost za odučenou hodinu

Nejvyšší výnosnosti bylo dosaženo v období **září–prosinec 2024** (1 406 Kč/hod). Zlepšení souvisí se zvýšením obsazenosti, efektivnějším rozvrhem a rozšířením kapacit. Letní měsíce byly lépe zvládnuty díky snížení počtu lekcí a lepšímu plánování.

2.8.6 Korelační a regresní analýzy

Délka kurzu má střední pozitivní korelaci s poptávkou. Delší kurzy jsou vnímány jako hodnotnější.

Cena kurzu (celková i za týden) má střední pozitivní korelaci. Vyšší ceny automaticky nevedou k poklesu poptávky, zákazníci hodnotí nabídku komplexně.

Časový trend vykazuje silnou pozitivní korelaci. Počet prodaných kurzů dlouhodobě roste, což souvisí s růstem značky, důvěrou zákazníků i rozšířením nabídky.

Sezónnost v rámci roku není statisticky významná, což naznačuje, že vliv kalendářních měsíců je slabý a je vyrovnán rostoucím zájmem.

3 VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ

Na základě opakovaných rozhovorů s majitelkami studia byla identifikována zásadní potřeba zefektivnit řízení každodenní agendy a podpořit klíčová rozhodnutí v oblasti plánování, cenotvorby a rozpočtování. Dosavadní fungování studia bylo z velké části postaveno na osobní zkušenosti a pocitu, bez podpory systematického sběru a vyhodnocování dat. Chyběl jakýkoliv jednotný nástroj, který by poskytoval přehled o ekonomice jednotlivých kurzů, nákladech, příjmech či chování klientek.

Vzhledem k tomu, že majitelky studia nejsou technicky zdatné, představovalo pro ně zpracování těchto údajů značnou administrativní a mentální zátěž. Manuální výpočty příjmů a nákladů byly časově náročné, náchylné k chybám a často vedly k nejasnostem ohledně skutečné výnosnosti jednotlivých kurzů. Absence nástroje pro jednoduchou a vizuálně přístupnou analýzu dat navíc omezovala možnosti plánování a pružného rozhodování v případě změn (například úpravě cenové politiky).

Z těchto důvodů byla navržena a vytvořena aplikace přesně na míru specifickým potřebám a uživatelským schopnostem majitelek studia.

Aplikace byla implementována v prostředí Microsoft Excel pro Microsoft 365 MSO (verze 2504) s využitím programovacího jazyka VBA (Visual Basic for Applications). Toto prostředí umožnilo vytvořit přívětivé přehledné rozhraní a automatizované výpočty bez nutnosti hlubší znalosti vzorců či manuálních zásahů do datových struktur.

3.1 Přehled konkrétních problémů identifikovaných při provozu studia

Řízení na základě pocitu namísto dat

- Majitelky se při rozhodování spoléhaly především na intuici bez opory v přesných číslech a trendech.
- Chyběla možnost snadno porovnat, které kurzy jsou skutečně výdělečné a které nikoli.

Absence jednotného systému pro sledování příjmů a nákladů

- Neexistoval nástroj, který by uceleně zachycoval veškeré příjmy a náklady podle jednotlivých kurzů či období.
- Výpočty probíhaly ručně, často na papíře, v lepším případě v různých souborech nebo formátech, což vedlo k nepřesnostem.

Obtížnost vyhodnocení rentability kurzů

- Majitelky neměly možnost jednoduše zjistit, kolik účastnic je potřeba k pokrytí nákladů na konkrétní kurz (mezní hodnota).
- Neexistoval výpočet bodu zvratu (break-even point), který by pomohl s rozhodováním o spuštění či zrušení kurzu.

Nedostatečné sledování návštěvnosti

- Evidence účastníků off-line a online kurzů byla roztržitá nebo chyběla.
- Nebylo možné sledovat trendy návštěvnosti v čase nebo porovnávat kurzy mezi sebou.

Žádná analýza přechodů mezi kurzy

- Studio nemělo přehled o tom, jak se klientky přesouvají mezi kurzy což ztěžovalo strategické plánování a nabídku služeb.

Nízká technická a matematická vybavenost uživatelů

- Majitelky nejsou profesionálky v oblasti ekonomie či IT, a běžně dostupné nástroje pro analýzu dat pro ně byly složité a nepřehledné.
- Komplexnější tabulky a výpočty bez automatizace vedly k chybám, nejistotě a ztrátě času.

Zvýšená administrativní zátěž

- Velké množství času bylo věnováno manuálním výpočtům, kontrole dat a přípravě podkladů pro rozhodování.
- Chyběla automatizace rutinních úkolů.

Neefektivní cenotvorba

- Bez jasných dat o nákladech a návštěvnosti nebylo možné nastavovat efektivně ceny kurzů tak, aby byly konkurenceschopné a zároveň ziskové.

3.2 Postup návrhu aplikace

Návrh a tvorba aplikace probíhaly v několika na sebe navazujících fázích, přičemž důraz byl kladen na úzkou spolupráci s majitelkami studia, individuální přístup a přizpůsobení výsledného řešení jejich konkrétním potřebám i technickým schopnostem.

1. Sběr požadavků

Prvním krokem bylo provedení několika strukturovaných i neformálních rozhovorů s majitelkami studia. Cílem bylo porozumět jejich každodenní práci, identifikovat hlavní problematické oblasti a zjistit, jaká data potřebují sledovat a jakým způsobem je aktuálně zpracovávají. Tento krok sloužil k vytvoření základního přehledu o provozních i strategických potřebách studia.

2. Identifikace klíčových aspektů

Na základě získaných informací byly sepsány a definovány nejdůležitější aspekty, které musí aplikace pokrýt. Jednalo se zejména o:

- přehledné sledování příjmů a nákladů podle kurzů a období,
- výpočet mezních hodnot (např. bod zvratu),
- analýzu návštěvnosti off-line a online kurzů,
- sledování přechodů klientek mezi typy kurzů,
- jednoduché a intuitivní ovládání bez potřeby pokročilých znalostí Excelu.

3. Analýza technických dovedností uživatelů

Následoval další rozhovor zaměřený konkrétně na technickou a matematickou zdatnost majitelek. Cílem bylo zhodnotit, jaké typy rozhraní a způsob ovládání budou pro ně přirozené

a snadno osvojitelné. Na základě této analýzy byl navržen koncept aplikace, který zohledňuje jejich zkušenosti, preference a časové možnosti.

4. Návrh a tvorba aplikace

Vlastní vývoj aplikace probíhal v prostředí Microsoft Excel pro Microsoft 365 MSO (verze 2504) s využitím VBA (Visual Basic for Applications). Toto prostředí bylo zvoleno s ohledem na jeho dostupnost a uživatelsky známou podobu. V aplikaci byly vytvořeny automatizované výpočty, přehledné formuláře a zjednodušené zadávání dat tak, aby bylo vše maximálně srozumitelné a nenáročné na obsluhu.

5. Ověření funkčnosti a předání aplikace

Po dokončení vývoje proběhlo testování aplikace s reálnými daty, na kterém se opět podílely majitelky. Díky zpětné vazbě byly provedeny drobné úpravy a následně byla aplikace oficiálně předána k používání. Součástí předání bylo i stručné zaškolení a poskytnutí návodu k používání.

3.3 Definice uživatelů

Cílovou skupinu uživatelů aplikace tvoří majitelky a provozovatelky menšího studia, které se zaměřuje na pořádání kurzů a volnočasových aktivit. Jejich každodenní činnost zahrnuje jak organizační a provozní úkoly, tak částečně i ekonomické řízení. Tyto uživatelky mají několik společných charakteristik, které ovlivnily návrh a funkčnost aplikace.

3.3.1 Charakteristika uživatelů

Omezená technická a matematická zdatnost

Uživatelky nejsou odbornice na ekonomii, účetnictví ani informační technologie. Při dosavadní správě agendy se opíraly spíše o intuici, osobní zkušenost a jednoduché nástroje (např. základní tabulky v Excelu). Práce s pokročilými funkcemi, vzorci či automatizací pro

ně byla složitá a časově náročná. Tato skutečnost kladla vysoké nároky na přehlednost a srozumitelnost.

Silná orientace na praxi a časová vytíženost

Majitelky studia se věnují především vedení kurzů, komunikaci se zákazníky a organizaci provozu. Nemají prostor studovat komplikované systémy ani řešit technické problémy. Od nástroje tedy očekávají, že bude téměř „fungovat sám“, bez potřeby zásahů do kódu nebo podrobných znalostí softwaru.

Zkušenost s každodenním provozem, ne s analýzou

Majitelky mají hluboký vhled do fungování studia, znají své klientky, umí reagovat na změny v poptávce. Chybí jim však nástroje pro systematické vyhodnocování toho, co skutečně funguje – například které kurzy jsou finančně efektivní nebo jaké trendy se objevují v návštěvnosti.

Zájem o data, ale ne o „složitou analýzu“

Ačkoliv jim chybí odborné zázemí v oblasti datové analýzy, mají přirozený zájem o informace, které jim pomohou lépe řídit studio – například kolik vydělává který kurz, jaká je návštěvnost nebo zda se vyplácí udržet určitý typ lekce. Důraz byl proto kladen na vizuálně přístupné výstupy, automatizované výpočty a minimální kognitivní zátěž.

Zkušenost s běžným používáním Excelu

Uživatelky mají základní zkušenost s tabulkovými procesory – umí zadávat data, pracovat s buňkami a vnímají prostředí Excelu jako přirozené. Proto bylo zvoleno řešení přímo v Excelu, které jim umožňuje pracovat ve známém prostředí, ale přidává funkce a automatizaci „pod povrchem“, aby se nemusely učit nový systém.

3.3.2 Očekávání uživatelů

Na základě rozhovorů a zpětné vazby byly identifikovány následující klíčové oblasti očekávání:

Jednoduchost a přehlednost

Aplikace musí být maximálně intuitivní. Uživatelky nechtějí studovat návody ani se učit nové programy. Očekávají jednoduché rozhraní, které „je vede“ krok za krokem a minimalizuje možnost chyb.

Automatizace složitých výpočtů

Klíčové je, aby aplikace zvládla za uživatelky všechny složitější výpočty – příjmy, náklady, mezní hodnoty, bod zvratu apod. Tyto výsledky chtějí mít připravené automaticky, bez nutnosti zasahovat do vzorců nebo datových struktur.

Okamžité a srozumitelné výstupy

Výstupy aplikace mají být jasné a použitelné pro rozhodování – např. „tento scénář je ziskový“, „potřebujeme X účastnic, abychom pokryly náklady“. Uživatelky neočekávají detailní statistiky, ale konkrétní a rychlé odpovědi.

Vizuální přehlednost a známé prostředí

Aplikace má působit důvěrně. Výběr Excelu jako platformy byl motivován tím, že uživatelky již toto prostředí znají a nevnímají ho jako cizí nebo technicky náročné. Použité ovládací prvky a barvy byly navrženy s ohledem na vizuální orientaci a přehlednost.

Nízká chybovost a bezpečné používání

Majitelky očekávají, že nemohou „něco pokazit“. Proto byl kladen důraz na omezení přístupu k citlivým částem aplikace a automatickou kontrolu vstupních dat.

Flexibilita do budoucna

Aplikace by měla být otevřená případnému rozšíření – např. o nové typy kurzů, dodatečné reporty nebo další sledované ukazatele. Uživatelky očekávají, že řešení s nimi poroste a nebude třeba ho v krátké době nahrazovat novým systémem. Z tohoto důvodu byla aplikace již při návrhu záměrně naddimenzována – jak z hlediska struktury dat, tak z pohledu použitého kódu a logiky. Tím je zajištěno, že i při přidání dalších funkcí či rozšíření sledovaných oblastí nebude nutné zásadně měnit její základní architekturu ani uživatelské rozhraní.

3.4 Návrh funkčního řešení

Na základě předchozí analýzy potřeb, rozhovorů s majitelkami studia a definovaných požadavků byla navržena a vytvořena aplikace, jejímž cílem je výrazně zjednodušit každodenní agendu a podpořit datově podložené rozhodování. Funkční řešení bylo implementováno v prostředí Microsoft Excel pro Microsoft 365 MSO (verze 2504) s využitím programovacího jazyka VBA (Visual Basic for Applications).

Aplikace je koncipována jako uživatelsky přívětivý nástroj, který automatizuje klíčové výpočty, zajišťuje jednotnou evidenci a poskytuje přehledná výstupní data. Návrh rozhraní i samotná funkčnost byly přizpůsobeny schopnostem uživatelů Přesto však aplikace zahrnuje celou řadu sofistikovaných prvků, a to jak z hlediska programové logiky (VBA), tak matematických a ekonomických výpočtů.

V této kapitole jsou detailně popsány jednotlivé části aplikace, jak po stránce technického řešení, tak po stránce matematické.

3.4.1 Příjmy a náklady

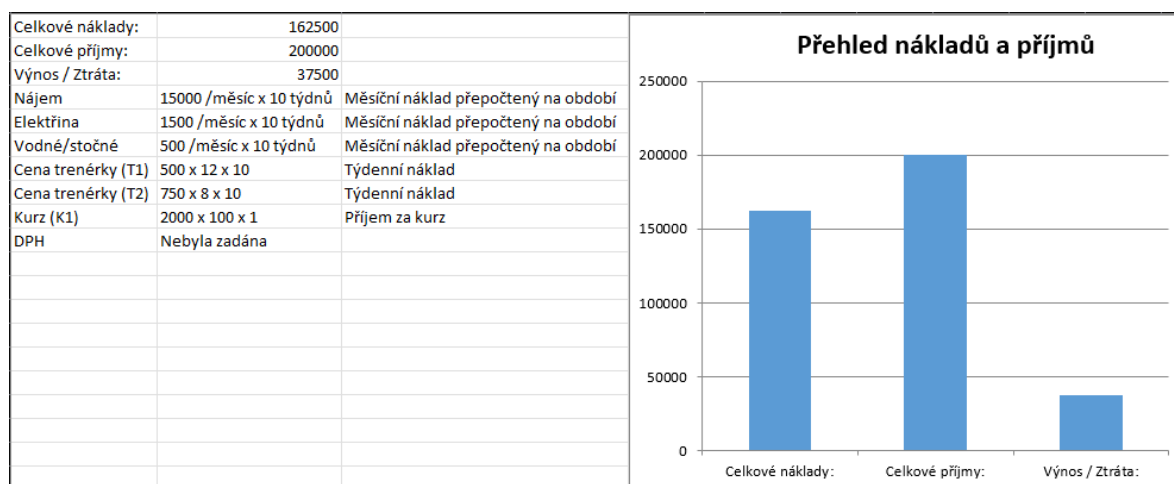
Pro rychlý a přehledný odhad příjmů a nákladů byla vytvořena aplikace, která umožňuje zadávat vstupní hodnoty přímo do tabulky na listu, nikoliv prostřednictvím vyskakovacích oken, jak bývá běžné. Tento přístup byl zvolen na přání uživatelů, které preferují přímou editaci v rozhraní Microsoft Excelu.

Aplikace umožňuje pracovat jak s měsíčními, tak s týdenními náklady a poskytuje základní přehled o očekávaném hospodářském výsledku. Výpočty jsou prováděny na základě nejmenšího společného násobku délek kurzů, přičemž se předpokládá, že každý kurz v daném období proběhne právě jednou.

Měsíční náklady		Příjmy		
Nájem		Cena kurzu (K1)		Vypočítat příjmy a náklady
Elektřina		Počet platících (K1)		
Vodné/stočné		Délka kurzu (K1)		
Topení		Počet platících s hlídáním (K1)		
Ostatní		Cena hlídání (K1)		
Týdenní náklady		Cena kurzu (K2)		
Cena hlídačky (H)		Počet platících (K2)		
Počet lekcí (H)		Délka kurzu (K2)		
Cena trenérky (T1)		Počet platících s hlídáním (K2)		
Počet lekcí (T1)		Cena hlídání (K2)		
Cena trenérky (T2)		Cena kurzu (K3)		
Počet lekcí (T2)		Počet platících (K3)		
Cena trenérky (T3)		Délka kurzu (K3)		
Počet lekcí (T3)		Počet platících s hlídáním (K3)		
Ostatní		Cena hlídání (K3)		
Smazat zadané hodnoty		Cena jednorázový vstup		
		Počet platících		
		Ostatní		
		DPH		
Smazat listy všech předešlých variant				

Obrázek č. 1: Stránka pro zadávání vstupních údajů pro výpočet příjmů a nákladů

Skript se spustí po stisknutí tlačítka, přičemž výsledek výpočtu je automaticky zobrazen na nově vytvořeném listu v dokumentu. Tímto způsobem je možné výsledky uchovávat a porovnávat různé varianty mezi sebou, případně se k nim vracet při dalších rozhodovacích úvahách.



Obrázek č. 2: Nově vytvořený list pro porovnání příjmů a nákladů

Použité funkce ve VBA

K vytvoření výpočetního nástroje pro odhad příjmů a nákladů byl využit, jak již bylo zmíněno výše, programovací jazyk VBA (Visual Basic for Applications), který je integrovanou součástí prostředí Microsoft Excel. Tento skript slouží k automatickému zpracování vstupních dat a přehlednému zobrazení výsledků včetně grafického výstupu. Celý proces je navržen s ohledem na jednoduchost používání pro běžné uživatele bez technického zaměření.

Aplikace pracuje s daty, která uživatel zadává do připraveného listu. Pomocí funkcí jako *Cells* či *Range* skript načítá hodnoty z jednotlivých buněk – například ceny kurzů, počty účastníků, náklady na lektory či jednorázové příjmy. Tyto informace jsou dále zpracovávány pomocí základních matematických operací a následně prezentovány v novém listu, který skript automaticky vytvoří. Pro tento účel je využita funkce *Sheets.Add*, která umožňuje založit samostatný pracovní list bez nutnosti zásahu uživatele.

Každý výpočet je archivován zvlášť – skript automaticky detekuje existující výstupní listy a vytvoří další, unikátní, s názvem odpovídajícím pořadí výpočtu (například „Varianta 1.“, „Varianta 2.“ atd.). Tento postup využívá kombinaci podmíněného větvení a cyklu *Do...Loop*, spolu s funkcí *On Error Resume Next*, která zajistí, že se skript nezastaví v případě, že se pokouší pracovat s listem, který již existuje.

Samotný výpočet příjmů a nákladů probíhá ve více krocích. Nejprve se vyhodnocují zadané měsíční náklady, které se přepočítávají podle délky výpočetního období. Tato délka je stanovena na základě nejmenšího společného násobku délek všech kurzů (využita funkce *WorksheetFunction.Lcm*), což zajišťuje, že výpočty jsou vzájemně porovnatelné. Následně jsou dopočítávány týdenní náklady, včetně odměn pro lektory a ostatní opakující se výdaje.

Po zpracování nákladové stránky skript vypočítá také očekávané příjmy z jednotlivých kurzů. Příjem je spočítán jako součin ceny kurzu, počtu účastníků a počtu opakování kurzu v rámci výpočtového období. V případě, že kurz obsahuje také doplňkovou službu (například hlídání dětí), je tato částka automaticky připočtena. Kromě kurzovného jsou zvlášť zohledňovány i příjmy z jednorázových vstupů a ostatních doplňkových služeb, které klienti využívají.

Součástí skriptu je i kontrolní mechanismus. Pokud nejsou některé důležité údaje vyplněny – například délka kurzu – skript na tuto skutečnost upozorní pomocí zprávy pro uživatele a výpočet zastaví, aby nedošlo k chybám. K tomuto účelu jsou využívány funkce jako *IsEmpty* a klasické podmínky *If...Then*.

Dále skript umožňuje aplikaci DPH (daně z přidané hodnoty). Pokud uživatel zadá sazbu DPH, je tato hodnota odečtena z příjmů, aby odpovídala reálnému výnosu po zdanění. V opačném případě je uživatel informován, že DPH nebyla zadána, a výpočet pokračuje bez této úpravy.

Na závěr skript vygeneruje na výstupním listu shrnutí celkových nákladů, příjmů a výsledného hospodářského výsledku. Tyto tři základní údaje jsou také automaticky převedeny do jednoduchého sloupcového grafu, který je vytvořen pomocí funkce *ChartObjects.Add*. Tento vizuální prvek zajišťuje rychlou orientaci v datech a přehlednost při porovnávání různých výpočetních variant.

Pro usnadnění čtení jsou veškeré výstupní hodnoty přehledně seřazeny a doplněny slovním popisem. Sloupce na novém listu jsou navíc automaticky formátovány pomocí funkce *AutoFit*, což přispívá ke snadné orientaci ve výsledcích.

Matematické a statistické metody

Matematické a statistické výpočty tvoří základní pilíř celého navrženého systému pro odhad příjmů a nákladů. Jejich úkolem je převést zadaná provozní a ekonomická data do jednotného výpočetního rámce, který umožní jejich srovnání a vyhodnocení. Výpočty byly navrženy tak, aby odpovídaly reálnému provozu studia a zároveň byly přehledné i pro netechnické uživatele.

Výpočet nejmenšího společného násobku

Základním stavebním kamenem celého výpočtu je sjednocení délky jednotlivých kurzů tak, aby bylo možné porovnávat jejich výkonnost v rámci jednoho období. Kurzy mohou být různě dlouhé – např. čtyřtýdenní, šestitýdenní či osmitýdenní – a aby bylo možné tyto rozdílné délky porovnat, je nejprve určen nejmenší společný násobek. Tento přístup umožňuje vyjádřit opakování každého kurzu na základě stejného časového základu.

Výsledkem je jednotný počet týdnů, který se použije jako časový rámec pro všechny další výpočty. Tento princip zajišťuje, že jsou všechny kurzy zpracovány ve stejném kontextu, a tím se vytvářejí spravedlivé a porovnatelné vstupy pro analýzu příjmů a nákladů.

Proporční přepočtení měsíčních a týdenních nákladů

Vzhledem k tomu, že studio vykazuje jak měsíční, tak týdenní náklady, je potřeba tyto údaje upravit tak, aby odpovídaly stanovenému výpočetnímu období.

- **Měsíční náklady** jsou přepočítávány podle vztahu:

$$\text{Přepočtený měsíční náklad} = (\text{měsíční částka} / 4) \times \text{počet týdnů}$$

Tento vztah vychází z předpokladu, že jeden měsíc odpovídá průměrně čtyřem týdnům. Tímto způsobem se měsíční náklady přepočítají na celé sledované období, které se odvíjí od délky kurzů.

- **Týdenní náklady** jsou upravovány přímým násobením:

$$\text{Týdenní náklad} = \text{cena za jednotku} \times \text{počet lekcí týdně} \times \text{počet týdnů}$$

Tento výpočet se vztahuje například na výplaty lektorek nebo ostatní pravidelné výdaje, které se opakují v týdenním režimu. Výsledkem je celková částka za dané období.

Výpočet příjmů z kurzů

Každý kurz generuje určitý příjem, který závisí na několika faktorech: ceně kurzu, počtu účastníků a délce trvání. Aby bylo možné určit celkový příjem, je nejprve vypočítán počet opakování kurzu v rámci celého sledovaného období:

$$\text{Počet opakování} = \text{počet týdnů} / \text{délka kurzu v týdnech}$$

Následně je příjem spočítán podle vztahu:

$$\text{Příjem z kurzu} = \text{cena kurzu} \times \text{počet plateb} \times \text{počet opakování}$$

V případě, že kurz zahrnuje doplňkové služby – například hlídání dětí – je tento příjem navýšen podle počtu doplňkových plateb a příslušné sazby. Tento přístup umožňuje velmi flexibilní modelování příjmů podle reálného provozu.

Zapracování DPH (daně z přidané hodnoty)

Pro účely přesnějšího hospodářského vyhodnocení je do modelu zahrnuta možnost započítat sazbu DPH. Pokud uživatel zadá hodnotu daně, je příjem snížen podle následujícího vztahu:

$$\text{Příjem po DPH} = \text{příjem před zdaněním} \times (1 - \text{sazba DPH}/100)$$

Tento výpočet reflektuje skutečnost, že část příjmu musí být odváděna státu a není tedy k dispozici pro další využití v rámci provozu studia.

Výpočet hospodářského výsledku

Na základě výše popsaných dílčích výpočtů je na závěr vypočítán výsledek jako rozdíl mezi celkovými příjmy a náklady:

$$\text{Zisk} = \text{celkové příjmy} - \text{celkové náklady}$$

Tento údaj je klíčový pro rozhodování o tom, zda je navržená varianta kurzů a cenově-nákladové struktury ekonomicky výhodná. Výsledek je zároveň vizualizován ve formě grafu, který umožňuje okamžitou orientaci bez nutnosti hlubší interpretace číselných údajů.

3.4.2 Výpočet mezních hodnot

Druhá část vytvořené aplikace se zaměřuje na výpočet mezních hodnot, které slouží jako praktická pomůcka při rozhodování o cenové politice firmy. Uživatelky – tedy vedení studia – mohou zadat vstupní hodnoty (např. náklady, délku kurzu, počet platících účastníků nebo cenu doplňkových služeb) přímo do připraveného listu v Microsoft Excelu. Výsledky jsou poté automaticky dopočítávány a ukládány na samostatné listy, což umožňuje zpětné porovnávání jednotlivých variant a jejich uchovávání pro pozdější rozhodování.

Cíle a využití výpočtu

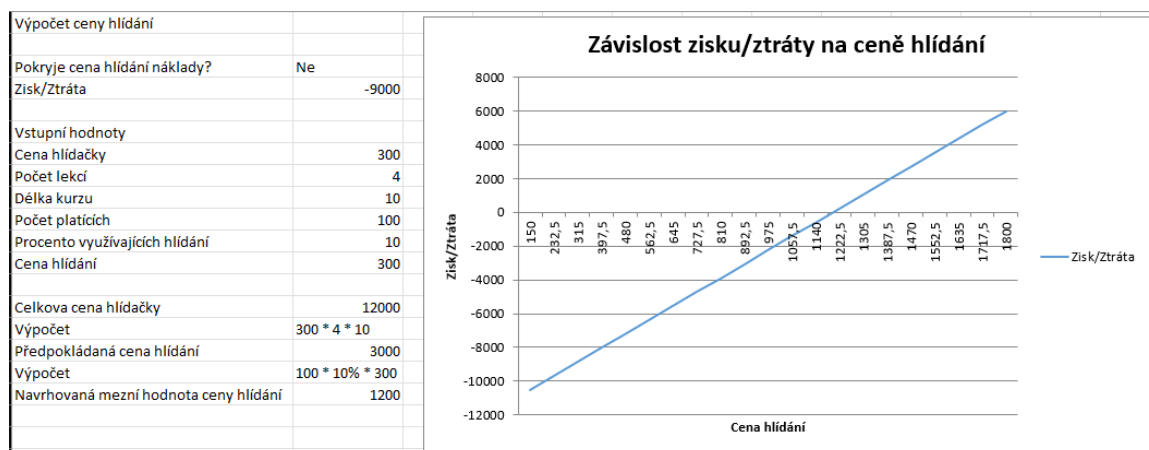
Výpočet mezních hodnot umožňuje odpovědět na tři klíčové otázky:

- **Kolik účastníků je minimálně potřeba**, aby kurz pokryl veškeré náklady (tzv. *bod zvratu*),
- **Jaká musí být minimální cena kurzu**, pokud je daný počet účastníků fixní,
- **Jaká by měla být doporučená cena doplňkových služeb** (např. hlídání dětí), aby se jejich provoz vyplácel.

Výsledky výpočtů tak napomáhají při nastavování cenové strategie, rozvrhování kurzů a plánování nových služeb. Zohledňují přitom také proměnlivé vstupy, jako je procentuální využívání doplňkových služeb nebo výše DPH.

Měsíční náklady		Příjmy		Počet kurzů v týdnu	Sál 1	Sál 2
Nájem		Cena kurzu		Kapacita		
Elektřina		Počet platících				
Vodné/stočné		Délka kurzu				
Topení		Předpokládané procento využívající hlídání				
Ostatní		Cena hlídání				
Týdenní náklady						
Cena hlídačky (H)		DPH				
Počet lekcí (H)						
Cena trenérky (T1)						
Počet lekcí (T1)		Jaký počet platících potřebuji?	☐ Chci zkontrolovat i zadané hodnoty kapacity			
Cena trenérky (T2)						
Počet lekcí (T2)						
Cena trenérky (T3)		Jakou cenu kurzu potřebuji?				
Počet lekcí (T3)						
Ostatní						
Smazat zadané hodnoty						
Smazat listy všech předešlých variant		Odpovídá cena hlídání nákladům na hlídačku?				

Obrázek č. 3: Stránka pro zadávání vstupních údajů pro výpočet mezních hodnot



Obrázek č. 4: Nově vytvořený list pro znázornění mezních hodnot

Použití funkce ve VBA

Celý proces probíhá automaticky po stisknutí tlačítka, přičemž výsledky jsou přehledně zapsány do nově vytvořeného listu.

Stejně jako v předchozím případě skript nejprve načítá vstupní údaje (např. náklady, délku a cenu kurzu, počet účastníků, parametry doplňkových služeb) ze zadaného listu a ověřuje jejich správnost pomocí funkcí jako *IsEmpty* a podmínek *If...Then*. Pro každé spuštění výpočtu vytvoří nový list s unikátním názvem (*Do...Loop, Sheets.Add*), aby byly jednotlivé varianty přehledně uchovány. Následně přepočítá měsíční a týdenní náklady na

celé období kurzu pomocí základních aritmetických operací. Výsledné částky jsou sečteny a tvoří základ pro další ekonomické výpočty.

Pokud je zadána sazba DPH, aplikace upraví cenu kurzu tak, aby odpovídala částce bez daně (tedy reálnému příjmu, který podnikateli zůstane po zdanění). Skript tuto úpravu provádí pouze v případě, že je DPH skutečně zadáno, a tuto informaci také zobrazí ve výstupní tabulce.

Dále skript zpracovává informace o doplňkových službách, například o hlídání dětí. Započítává se zde jak výše příplatku, tak i procento účastníků, kteří tuto službu pravděpodobně využijí. Tyto údaje se následně zpracují do výpočtu celkového příjmu za jednoho účastníka.

Na základě všech vstupních hodnot a vypočtených nákladů aplikace provádí hlavní výpočty:

- **Mezní počet účastníků:** Určuje, kolik platících osob je minimálně potřeba k tomu, aby kurz nebyl ztrátový. Tento počet je vždy zaokrouhlen na celé číslo směrem nahoru pomocí funkce *WorksheetFunction.Ceiling*, což zajišťuje praktickou použitelnost výsledku.
- **Mezní cena kurzu:** Pokud je počet účastníků fixní, aplikace dopočítá minimální cenu kurzu, která by pokryla všechny náklady. Tím uživatel získá přehled, za kolik nejméně může kurz nabídnout, aniž by utrpěl finanční ztrátu.
- **Cena hlídání dětí:** Třetí typ výpočtu se zaměřuje na doplňkovou službu. Aplikace vyhodnotí, zda je stávající cena za hlídání dětí dostatečná k pokrytí nákladů na tuto službu. V opačném případě dopočítá, jaká by měla být minimální (tzv. *mezní*) cena, aby služba nebyla ztrátová.

V případě, že si uživatelka přeje, aplikace také vyhodnotí, zda jsou pro navržený počet účastníků dostatečné prostorové kapacity (např. v jednotlivých sálech). Pokud kapacita nepostačuje, skript doporučí, kolik kurzů by bylo potřeba přidat. Toto vyhodnocení probíhá na základě zadaného počtu kurzů a kapacity jednotlivých místností.

Každý výpočet je doplněn grafem, který zobrazuje závislost zisku na určité proměnné – například na počtu platících, ceně kurzu nebo ceně hlídání. Graf je vytvořen automaticky

pomocí funkce *ChartObjects.Add* a umožňuje uživateli rychle vizuálně vyhodnotit, jak se mění hospodářský výsledek při změně vstupních podmínek. Osy grafu jsou automaticky popsány a výstup je vizuálně srozumitelný i pro uživatele bez ekonomického vzdělání.

Součástí aplikace jsou také pomocné funkce, které umožňují jednoduše smazat staré výstupní listy nebo vymazat vstupní data pro nový výpočet. Tyto procesy využívají funkce jako *ClearContents*, *Delete*, *MsgBox* a *Application.DisplayAlerts*, aby byl celý systém snadno udržitelný a přehledný.

Matematické a statistické metody

Aplikace pro výpočet mezních hodnot je postavena na jednoduchých, ale prakticky využitelných matematických postupech. Tyto metody pomáhají vedení firmy vyhodnocovat, zda jsou kurzy a doplňkové služby finančně udržitelné a za jakých podmínek se vyplatí je realizovat. Výpočty pracují s proměnnými, které jsou běžné v provozním účetnictví a ekonomickém plánování – například náklady, příjmy, počet klientů nebo daňové sazby.

Vzhledem k tomu, že délky kurzů se mohou lišit, je nutné přepočítat náklady tak, aby odpovídaly konkrétní délce každého kurzu, jako tomu bylo v předchozím případě.

Měsíční náklady jsou upraveny podle toho, jak dlouho kurz trvá. Využívá se průměrné délky měsíce jako čtyř týdnů, přičemž výpočet probíhá následovně:

$$\text{Přepočtený měsíční náklad} = \text{měsíční částka} \frac{\text{délka kurzu v týdnech}}{4}$$

Týdenní náklady (např. odměny pro lektory) jsou násobeny celkovým počtem týdnů, které kurz trvá:

$$\text{Týdenní náklad} = \text{jednotková cena} \times \text{počet lekcí týdně} \times \text{délka kurzu}$$

Oba typy nákladů se následně sčítají do celkové hodnoty, se kterou se pracuje v dalších krocích.

Jedním z klíčových výstupů aplikace je zjištění minimálního počtu platících účastníků, který zajistí pokrytí všech nákladů. Tento výpočet je obzvláště důležitý pro plánování a rozhodování o tom, zda se kurz za daných podmínek vůbec vyplatí otevřít.

Vzorec pro výpočet mezního počtu platících je následující:

$$\text{Počet účastníků} = \text{celkové náklady} / \text{průměrný příjem na jednoho účastníka}$$

Příjem na jednoho účastníka se přitom počítá jako vážený průměr mezi základní cenou kurzu a cenou kurzu s doplňkovou službou (např. hlídáním), podle toho, jaké procento klientů tuto službu využije. Vzorec tedy zohledňuje i variabilitu v chování zákazníků.

Výsledná hodnota je vždy zaokrouhlena nahoru pomocí matematické funkce *Ceiling*, protože počet osob nemůže být vyjádřen desetinným číslem.

Pokud je naopak znám počet účastníků, může aplikace spočítat, jaká by měla být minimální cena kurzu, aby podnik pokryl své náklady. Tento výpočet je cenný zejména při rozhodování o tom, zda jsou ceny kurzů nastaveny správně.

Použitý vztah je:

$$\text{Mezní cena kurzu} = \frac{\text{celkové náklady}}{\text{počet účastníků} \times \text{vážený podíl základní a doplňkové ceny}}$$

Při zadání sazby DPH se výsledná cena ještě upravuje tak, aby odpovídala ceně bez daně.

Třetím výpočtem, který aplikace nabízí, je rentabilita doplňkové služby. Zjišťuje, zda cena za službu (např. hlídání dětí) pokrývá náklady na její zajištění. Pokud tomu tak není, aplikace doporučí novou, tzv. mezní cenu.

Výpočet probíhá následovně:

Předpokládaný příjem z hlídání:

$$\text{Příjem} = \text{počet platících} \times \text{procento využití} \times \text{cena hlídání}$$

Náklad na hlídačku:

$$\text{Celkový náklad} = \text{cena hlídačky} \times \text{počet lekcí} \times \text{délka kurzu}$$

Srovnáním obou částek je určeno, zda je služba zisková. Pokud ne, vypočítá se mezní cena podle vzorce:

$$\text{Mezní cena hlídání} = \frac{\text{náklad na službu}}{\text{počet platících} \times \text{procento využití}}$$

Aplikace také umožňuje zjistit, zda jsou provozní kapacity studia dostatečné k tomu, aby kurz mohl být realizován pro vypočtený počet klientů. Pokud ne, dopočítá, kolik kurzů by

bylo třeba otevřít navíc, aby bylo možné požadovaný počet účastníků uspokojit. Tento výpočet zohledňuje dostupnou kapacitu jednotlivých sálů a průměrné vytížení.

Výsledky výpočtů jsou doplněny o grafy, které zobrazují závislost zisku na konkrétní proměnné – například na ceně kurzu nebo počtu účastníků. Body grafu jsou spočítány jako:

$$\text{Zisk} = \text{příjem} - \text{celkové náklady}$$

kde příjem je vypočten pro různé hodnoty vstupní proměnné. Tento přístup umožňuje jednoduše vizuálně odhadnout, jaký bude finanční výsledek při změně vstupních podmínek.

3.4.3 Návštěvnost off-line kurzů s predikcí

Pro přehlednou a snadno interpretovatelnou analýzu návštěvnosti off-line kurzů byla vytvořena aplikace, která automaticky zpracovává záznamy z jednotlivých listů Excelu. Každý list reprezentuje jeden konkrétní kurz a obsahuje údaje o tom, kdy a kolik lekcí proběhlo. Uživatelské rozhraní umožňuje vybrat, které kurzy mají být do analýzy zahrnuty, a následně spustit automatizované vyhodnocení.

Na základě historických údajů o účasti klientek skript prokládá data exponenciální funkcí, čímž vytváří základní regresní model. Tento model je dále rozšířen o výpočet optimistického, pesimistického a realistického scénáře vývoje návštěvnosti v budoucích obdobích. Predikce umožňují odhadnout, jak se může zájem o kurzy vyvíjet, a přizpůsobit tomu nabídku i kapacitní plánování. Tato funkcionality slouží jako důležitý nástroj pro marketingová rozhodnutí, predikci poptávky i dlouhodobou strategii rozvoje studia.

Použité funkce ve VBA

Celý postup je rozdělen do několika logických kroků:

Výběr dat pro analýzu

V první části skriptu probíhá identifikace vhodných datových listů. Skript prohledá všechny listy v otevřeném Excelovém souboru a hledá ty, jejichž název začíná specifickým vzorem – v tomto případě „Kurz - “. Tato část používá cyklus *For Each* a podmínku s funkcí

Like, která umožňuje rozpoznat listy podle názvu. Nalezené listy jsou uloženy do tzv. *kolekce* (*Collection*), která umožňuje s nimi dále pracovat jako se skupinou.

Následně se zobrazí jednoduchý uživatelský formulář (*UserForm*) s výběrovým polem, ve kterém si uživatel může označit konkrétní listy, které chce do analýzy zahrnout. Skript pak ověří, že byl proveden výběr, a pokud ne, zobrazí zprávu pomocí funkce *MsgBox*.

Agregace dat

Po výběru listů probíhá tzv. agregace dat, tedy jejich spojení a součet podle společných znaků. Každý z listů obsahuje záznamy o kurzech: kdy začaly, jak dlouho trvaly a kolik klientů se jich zúčastnilo. Tato data jsou načtena pomocí funkcí *Cells* a *Rows.Count*, které slouží k práci s buňkami a k určení posledního řádku se záznamem.

Data jsou následně seskupena podle kombinace data zahájení a délky kurzu. Pro uchování a spojení údajů podle těchto klíčových kombinací je využit objekt typu *Dictionary* z knihovny *Scripting*, který umožňuje efektivně sledovat a počítat počty klientů v identických kategoriích.

Příprava dat pro analýzu

Jakmile jsou všechna data seskupena a sečtena, převedou se do jednorozměrných polí. Jedno pole uchovává popisky osy X (časové úseky), druhé pole obsahuje celkové počty klientů. Tato data představují vstupní hodnoty pro následnou statistickou analýzu.

Součástí přípravy je také vytvoření nebo vyčištění samostatného výstupního listu se zvoleným názvem, kde budou výsledky zapsány a vizualizovány.

Statistická analýza: exponenciální regrese

Jádrem výpočetní části je vytvoření exponenciálního predikčního modelu. Tento model počítá s tím, že vývoj v čase má rostoucí nebo klesající charakter, který se zrychluje či zpomaluje. Používá se k tomu exponenciální regrese, jejíž parametry se odvozují ze vstupních dat.

K výpočtu jsou použity funkce *Log* (přirozený logaritmus), *Exp* (exponenciála) a matematické operace na součty (např. *sumX*, *sumLnY*, *sumXLnY*).

Výpočet predikcí

Po sestavení modelu se uživatel vyzve k zadání počtu budoucích období (např. pro kolik kurzů dopředu chce predikci). Toto je zajištěno pomocí funkce *InputBox*. Na základě dříve vypočtené rovnice jsou poté pro každé budoucí období určeny tři hodnoty:

- **predikovaná hodnota** (realistický odhad),
- **optimistická varianta** (vyšší hranice odhadu),
- **pesimistická varianta** (nižší hranice odhadu).

Hodnoty jsou zajištěny funkcí *Sqr* pro odmocninu a *WorksheetFunction.Max* pro vyloučení záporných výsledků.

Uložení a vizualizace výsledků

Výsledky jsou poté přehledně zapsány na výstupní list – každý řádek obsahuje časové označení a tři hodnoty (realistickou, optimistickou a pesimistickou). Následně se pomocí *ChartObjects.Add* vytvoří graf, který tyto výsledky zobrazuje. Graf zahrnuje také trendovou křivku a je opatřen názvy os.

Ve finále skript oznámí úspěšné dokončení analýzy a umožní uživateli dále pracovat s vizuálním výstupem a interpretovat data.

Matematické a statistické metody

Tento skript je postaven na matematických a statistických postupech, které umožňují nejen zpracovat historická data o počtu klientů, ale také vytvořit odhad budoucího vývoje formou tzv. exponenciální predikce. Tato metoda vychází z předpokladu, že počet klientů může růst či klesat určitým trendem, jehož tempo se v čase mění.

Exponenciální regrese

Na základě těchto údajů se provádí exponenciální regrese, což je typ statistického modelu, který předpokládá, že změny v čase mají nelineární charakter – tedy že vývoj se může zrychlovat nebo zpomalovat. Výpočty vycházejí z rovnice:

$$Y = a \times e^{bx}$$

kde:

- y je předpokládaný počet klientů v daném časovém bodě,
- x je pořadí období (například 1. kurz, 2. kurz atd.),
- a je počáteční hodnota,
- b je růstový (nebo poklesový) koeficient,
- e je Eulerovo číslo (přibližně 2,718).

Pro nalezení těchto koeficientů se původní údaje převedou do tzv. logaritmické podoby. Díky tomuto přepisu lze využít klasické lineární metody pro odhad parametrů. Z těchto veličin se vypočítá směrnice a posun exponenciální křivky, což umožňuje sestavit výsledný model.

Predikce a intervaly spolehlivosti

Po stanovení modelu je možné předpovědět budoucí počty klientů. Uživatel zadá počet období (počet nadcházejících kurzů), na které chce vytvořit odhad. Pro každý budoucí časový bod se vypočítá hodnota podle předchozí rovnice. Výsledkem je hlavní predikční řada.

Zároveň jsou však určeny i dvě hraniční varianty:

- **optimistická** – vyšší odhad (např. v případě vyšší poptávky),
- **pesimistická** – nižší odhad (např. při poklesu zájmu).

Rozdíl mezi hlavním odhadem a těmito mezními variantami je dán standardní chybou výpočtu, která je spočítána jako druhá odmocnina z průměru čtvercových odchylek mezi skutečnými a modelovými hodnotami:

$$SE = \sqrt{\frac{\sum (y_{skutečné} - y_{modelové})^2}{n - 2}}$$

Tato chyba je následně násobena koeficientem spolehlivosti (zde 1,96), který odpovídá 95% pravděpodobnosti. Díky tomu je možné s určitou mírou jistoty říci, že skutečný vývoj bude ležet mezi těmito dvěma krajními hodnotami.

Výpočet predikčních řad

Konečným výstupem jsou tři sady čísel:

- **Predikovaná hodnota:** odhad počtu klientů na základě modelu,
- **Optimistická hodnota:** predikce + (standardní chyba × 1,96),
- **Pesimistická hodnota:** predikce – (standardní chyba × 1,96), výsledek nesmí být záporný.

Tyto tři řady poskytují vedení firmy praktický rámec pro plánování: lze tak předpokládat, jaká bude účast při zachování dosavadního trendu, ale i jaké jsou extrémy, se kterými je třeba počítat.

Využitím těchto matematických a statistických metod získává firma nástroj pro předvídání poptávky po kurzech. To jí umožňuje nejen lépe plánovat personální i prostorové kapacity, ale také včas přizpůsobovat nabídku či marketingové aktivity podle reálných očekávání.

Vizuální výstup

Výsledky výpočtů jsou přehledně zobrazeny na listu se zvoleným názvem, který se vytvoří automaticky. Do tohoto listu jsou zapsány nejen výchozí historické údaje, ale také predikované hodnoty a jejich odchylky.

Pro lepší orientaci skript automaticky vytvoří graf, který znázorňuje:

- průběh skutečného vývoje (historická data),
- predikovanou křivku (exponenciální odhad),
- horní a dolní mez predikce (optimistický a pesimistický scénář).

Graf je opatřen názvem, popisy os (čas a počet klientů) a trendovou rovnicí. Ta je zobrazena přímo v grafu včetně tzv. koeficientu determinace (R^2), který informuje o míře přesnosti modelu.

Tento vizuální výstup slouží jako rozhodovací podklad pro vedení firmy. Umožňuje sledovat vývoj v čase, odhalovat trendy a plánovat kapacity podle očekávané poptávky.

3.4.4 Návštěvnost on-line kurzů

Další z částí vytvořené aplikace se zaměřuje na základní analýzu návštěvnosti on-line kurzů. Hlavním cílem této funkcionality je kvantifikovat počet účastnic na jednotlivých kurzech a jejich rozložení v čase. Skript tak poskytuje jednoduchý, ale přehledný statistický pohled na to, kdy a jak intenzivně byly kurzy obsazovány.

Uživatelky mohou prostřednictvím formuláře vybrat libovolné množství kurzových listů. Po spuštění skriptu jsou z každého listu načtena data o konání jednotlivých lekcí – konkrétně termín a název kurzu – a automaticky zpracována do chronologického přehledu.

Výsledkem je časová tabulka návštěvnosti doplněná o vizuální sloupcový graf, který znázorňuje obsazenost kurzu.

Dále shrnu použité funkce:

Identifikace dostupných dat

Skript nejprve prochází všechny listy v dokumentu a vybírá pouze ty, jejichž název odpovídá předem danému vzoru – tedy listy začínající výrazem „eKurz - “. To je zajištěno pomocí *cyklu For Each* a podmínky s operátorem *Like*, která umožňuje filtrování názvů dle zadaného formátu. Názvy odpovídajících listů jsou uloženy do *kolekce Collection*, aby s nimi bylo možné dále pracovat.

Výběr kurzů uživatelem

Nalezené listy jsou zobrazeny v *uživatelském formuláři (UserForm)*, kde má uživatel možnost vybrat konkrétní kurzy, které chce zahrnout do analýzy. Tento výběr se realizuje

přes ovládací prvek *ListBox*. Jakmile uživatel potvrzením uzavře formulář, skript si uloží názvy všech označených listů do nové kolekce.

Načtení dat z listů a kontrola

Po výběru listů následuje načtení dat o kurzech. U každého zvoleného listu skript projde záznamy a extrahuje datum konání kurzu ze zadaného sloupce. Při načítání dat je zároveň prováděna kontrola, zda je údaj skutečně platným datem – to zajišťuje funkce *IsDate*, která pomáhá předejít chybám způsobeným nesprávně zadanými hodnotami.

Převod hodnoty do správného datového formátu je proveden funkcí *CDate*. Pokud se zjistí neplatný údaj, skript oznámí chybu a zastaví zpracování. Tím je zajištěna integrita a správnost výsledků.

Ukládání a seskupování údajů

Pro seskupení informací podle jednotlivých dat využívá skript *objekt typu Dictionary*, konkrétně z knihovny *Scripting*. Klíčem je zde datum kurzu, zatímco hodnotou je seznam zákazníků, kteří si kurz koupili. Tento seznam se vytváří postupným přidáváním názvů do textového řetězce, odděleného středníkem. Pokud už dané datum v evidenci existuje, nový název se pouze připojí.

Seřazení dat chronologicky

Po zpracování všech listů je třeba výstupní data seřadit podle datumu. Používá se k tomu jednoduchý *Bubble Sort algoritmus*, který se aplikuje na pole dat typu *Date*. Tento krok je důležitý pro následnou správnou vizualizaci – bez seřazení by graf zobrazoval hodnoty v nahodilém pořadí.

Vytvoření výstupního přehledu

Výsledky jsou následně zapsány do nového listu se zvoleným názvem „Návštěvnost on-line kurzu“.

Vytvoření grafu

Následně je vygenerován sloupcový graf, který znázorňuje počet zakoupených kurzů uskutečněných v jednotlivých dnech. Graf je vytvořen pomocí funkce *ChartObjects.Add*, která umožňuje vložení grafického objektu do listu.

Vizuální znázornění četnosti

Na základě vytvořené tabulky se vypočtené hodnoty přenášejí do sloupcového grafu. Každý sloupec znázorňuje konkrétní den a jeho výšku určuje počet zakoupených kurzů konaných v daný termín. Tento přehled umožňuje jednoduše identifikovat dny s nejvyšší nebo nejnižší aktivitou a vytvářet tak závěry o frekvenci pořádání online lekcí.

Využité výpočty jsou tedy postaveny především na:

- textové agregaci a výpočtu četnosti,
- třídění podle časových údajů,
- grafickém zobrazení dat v čase.

Tyto metody přinášejí vedení firmy jednoduchý, ale praktický nástroj pro sledování intenzity kurzové nabídky v čase, identifikaci možných nerovnoměrností nebo sezonních výkyvů, a umožňují strategičtější plánování online lekcí.

3.4.5 Přechody mezi on-line kurzy

Poslední část vytvořené aplikace se zaměřuje na analýzu návštěvnosti on-line kurzů, a to především z pohledu opakované účasti jednotlivých klientek v čase. Cílem této funkcionality je zjistit, zda a jakým způsobem se účastnice přesouvají mezi jednotlivými kurzy, a které kurzy na sebe nejčastěji navazují.

Uživatelky – tedy vedení studia – si mohou prostřednictvím připraveného formuláře zvolit konkrétní kurzy, které chtějí do analýzy zahrnout. Po jejich výběru skript automaticky načte e-mailové adresy účastnic z jednotlivých kurzových listů, přiřadí k nim datum účasti a na základě těchto informací sestaví časovou posloupnost absolvovaných kurzů.

Výstupem je přehledná tabulka tzv. přechodových dvojic mezi kurzy, která zároveň uvádí počet účastnic, jež danou posloupnost absolvovaly. Pro úplnost jsou k přechodům doplněny také celkové počty účastníků obou kurzů, což umožňuje další interpretaci a relativní porovnávání.

Tento nástroj slouží jako praktická podpora pro strategická rozhodnutí, např. při tvorbě návazných kurzů, nastavování balíčků nebo plánování marketingové komunikace vůči stávajícím klientkám.

Sběr a zpracování dat

Z více listů (každý odpovídá jednomu kurzu) jsou načítány e-mailové adresy účastníků a k nim přiřazené datum návštěvy. Získaná data jsou ukládána do *slovníku (Dictionary)*, kde klíčem je e-mail, a hodnotou je textový řetězec obsahující záznamy o kurzech, které daný klient navštívil, včetně data.

Tyto informace jsou poté převedeny na časovou osu – tzn. všechny kurzy, které konkrétní účastník absolvoval, jsou seřazeny podle datumu. To umožňuje rekonstruovat pořadí, ve kterém daná osoba absolvovala různé kurzy.

Třídění kurzů podle data

Zásadním krokem je chronologické seřazení údajů pro každého jednotlivce. Tato operace je zajištěna pomocí algoritmu typu *Bubble Sort*, který pracuje s textovými záznamy (kombinace data a názvu kurzu), a pomocí funkce *Split()* rozlišuje mezi datem a názvem. Po seřazení lze s jistotou určit, který kurz klient absolvoval jako první, druhý atd.

Zjištění přechodů mezi kurzy

Z každého chronologicky seřazeného seznamu kurzů se extrahují dvojice po sobě jdoucích kurzů, např. „Kurz A → Kurz B“. Pro každý takový přechod se zvyšuje počítadlo ve *slovníku (Dictionary)*, který uchovává počty všech výskytů konkrétních přechodů napříč všemi účastníky. Pokud některý účastník navštívil tři kurzy, budou do statistik zaneseny dvě přechodové dvojice.

Frekvenční výpočty

Součástí analýzy je také určení celkového počtu účastníků každého kurzu. Tato hodnota je později použita k tomu, aby bylo možné přechody mezi kurzy porovnat relativně – tedy nejen kolik lidí přešlo z jednoho kurzu do druhého, ale i jaký podíl z celkové účasti to představuje.

Výsledná tabulka obsahuje:

- název kurzu, ze kterého účastníci přecházeli,
- cílový kurz,
- počet lidí, kteří tuto cestu absolvovali,
- a počty účastníků každého z obou kurzů.

3.5 Přehled funkcionalit

Tato kapitola shrnuje jednotlivé funkcionality aplikace vytvořené v rámci praktické části bakalářské práce. Cílem bylo navrhnout takový systém nástrojů v prostředí Microsoft Excel, který bude uživatelsky přívětivý, snadno ovladatelný a zároveň poskytne vedení studia relevantní data pro efektivní rozhodování. Aplikace byla navržena s ohledem na praktické potřeby malého podnikatelského prostředí, kde není využíván žádný centralizovaný informační systém.

Tabulka uvedená níže obsahuje souhrn všech hlavních modulů aplikace vytvořené ve VBA. Pro každý z nich je uveden jeho název, dále hlavní účel, kterému funkcionalita slouží, a také stručný popis, který vysvětluje, co daný modul konkrétně provádí:

Tabulka č. 18: Přehled funkcionalit

Název modulu	Hlavní účel	Stručný popis funkcionality
Příjmy a náklady	Výpočet ziskovosti kurzů	Umožňuje zadávat náklady a příjmy do tabulky a automaticky vypočítává hospodářský výsledek, včetně DPH a vizualizace pomocí grafu.
Výpočet mezní hodnoty počtu účastníků	Zjištění minimálního počtu platících	Vypočítá, kolik účastníků je potřeba k pokrytí nákladů při zadané ceně kurzu a délce kurzu.
Výpočet mezní ceny kurzu	Zjištění minimální udržitelné ceny	Na základě zadaného počtu účastníků určí minimální možnou cenu kurzu (s ohledem na DPH a doplňkové služby).
Výpočet ceny hlídání	Posouzení finanční efektivity doplňkové služby (hlídání dětí)	Porovnává náklady na hlídání s příjmy z této služby, vypočítává mezní hodnotu a graficky ukazuje zisk/ztrátu.
Počet zakoupených off-line kurzů	Exponenciální predikce zájmu o kurzy	Na základě historických dat predikuje počet klientů v budoucnu (hlavní, optimistická, pesimistická varianta), včetně vizualizace.
Počet zakoupených on-line kurzů	Časová analýza počtu účastníků kurzů	Identifikuje, kolik jaké kurzy proběhly v jednotlivých termínech a sleduje počet účastníků, data seřadí chronologicky a zobrazí je v grafu.
Analýza přechodů mezi on-line kurzy	Analýza přechodů mezi kurzy	Sleduje jednotlivé účastníky podle e-mailu a vytváří přechodovou matici mezi kurzy, kterou zobrazí v přehledné tabulce.
Mazání výsledkových listů	Odstranění všech vygenerovaných listů	Automaticky smaže všechny vygenerované výstupní listy na základě potvrzení uživatele.
Reset vstupních hodnot	Vymazání vstupních polí	Vyčistí předem definované buňky s daty, aby bylo možné znovu zadat nové vstupy.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce si kladla za cíl propojit teoretické poznatky z oblasti matematických a statistických metod s praktickým využitím při vývoji softwarové aplikace pro konkrétní podnikatelské prostředí – studio zaměřené na jógu a zdravotní cvičení. Cílem bylo nejen analyzovat historická data a zhodnotit chování zákazníků, ale především vytvořit nástroj, který by majitelkám umožnil samostatně získávat analytické výstupy a pracovat s nimi bez nutnosti hlubších technických znalostí.

V rámci práce byly úspěšně aplikovány regresní metody, korelační analýza a jednoduché predikční modely, na jejichž základě byly identifikovány klíčové faktory ovlivňující poptávku po kurzech. Analýza ukázala, že zájem zákazníků roste v čase, přičemž důležitou roli hraje zejména délka kurzu a vhodné načasování. Samotná výše ceny neměla v analyzovaném rozsahu zásadní vliv.

Hlavním praktickým výstupem práce je vytvořená VBA aplikace, která uživatelkám umožňuje nejen modelovat příjmy a náklady, ale také porovnávat různé varianty cenových nastavení, sledovat mezní hodnoty a pracovat s více scénáři. Aplikace zároveň umožňuje vytvářet automatizované výstupy, které mohou být uchovány pro další rozhodování a srovnání.

Aplikace dále umožňuje uživateli provádět výpočty ekonomických ukazatelů (např. výnosnost kurzů za odučenou hodinu), identifikovat sezónní výkyvy v poptávce a na základě historických dat provádět predikce pro budoucí období. Pro každou provedenou analýzu bylo zároveň vypracováno zhodnocení situace a v případě identifikace slabých míst navržena konkrétní doporučení vedoucí ke zlepšení. Většina těchto doporučení byla v průběhu vypracování práce ze strany podniku implementována. Práce tak propojuje teoretické poznatky s reálným využitím v praxi malého podniku.

Závěrem lze říci, že spojení statistických metod s jednoduchým softwarovým řešením přineslo podniku praktický nástroj, který podporuje jeho růst a strategické řízení.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

BREDEN, Melanie a Michael SCHWIMMER, 2009. *Excel 2007 VBA: velká kniha řešení*. Brno: Computer Press. Programování. ISBN 978-80-251-2698-1. Dostupné také z: <http://kramerusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:8d2e9060-fb63-11e3-89c6-005056827e51>

HINDLS, Richard, 2007. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-43-6. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:d340d480-47c9-11e8-9a44-005056827e52>

KRÁL, Martin, 2010. *Excel VBA. výukový kurz. pro verze 2007, 2010*. Brno: Computer Press, a. s. ISBN 978-80-251-2358-4.

KROPÁČ, Jiří, 2009. *Statistika B: jednorozměrné a dvourozměrné datové soubory, regresní analýza, časové řady*. Druhé, doplněné. Brno: Fakulta podnikatelská, VUT v Brně. Učební texty vysokých škol. ISBN 978-80-214-3984-9. Dostupné také z: <http://kramerusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:5331e5e0-d5db-11e3-b110-005056827e51>

KUBANOVÁ, Jana, 2008. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. Vyd. 3., dopl. Bratislava: Statis. ISBN 978-80-85659-47-4.

MICROSOFT, 2022. *Microsoft Learn. Spark possibility*. [online]. [cit. 2025-05-01]. Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/en-us/>

Odhad regresního modelu LINREGRESE(), 2018. In: *Finance v praxi* [online]. 2018-05-12 [cit. 2025-05-01]. Dostupné z: <https://www.financevpraxi.cz/excel-funkce-linregrese>

Prozkoumejte Excel, 1998. *Microsoft* [online]. [cit. 2025-04-20]. Dostupné z: <https://support.microsoft.com/cs-cz/excel>

ŘEHÁČEK, Jan, 2020. Matykání XXXVII: Regrese a korelace. In: *Matfyz* [online]. 2020-05-13 [cit. 2025-04-20]. Dostupné z: <https://www.matfyz.cz/clanky/matykani-xxxvii-regrese-a-korelace>

ŘEHÁČKOVÁ, Adriana, 2024. Korelace. In: *STATISTICKY NEKLASICKY* [online]. 2024-04-18 [cit. 2025-04-18]. Dostupné z: <https://www.statistickyneklasicky.cz/korelace/>

SALOMÃO, Angélica, 2024. Pearsonova korelace: Pochopení matematických souvislostí: Porozumět klíčovým bodům Pearsonovy korelace a její použitelnosti v různých

situácií. In: *Mind the GRAPH* [online]. 2024-10-21 [cit. 2025-04-25]. Dostupné z:
<https://mindthegraph.com/blog/cs/pearson-correlation/>

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Stránka pro zadávání vstupních údajů pro výpočet příjmů a nákladů.....	72
Obrázek č. 2: Nově vytvořený list pro porovnání příjmů a nákladů.....	73
Obrázek č. 3: Stránka pro zadávání vstupních údajů pro výpočet mezních hodnot	78
Obrázek č. 4: Nově vytvořený list pro znázornění mezních hodnot.....	78

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č. 1: Výklad hodnot korelace	21
Tabulka č. 2: Výnosnost off-line kurzů za odučenou hodinu pro celé studio	41
Tabulka č. 3: Vstupní data pro korelaci počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu	45
Tabulka č. 4: Výsledek korelace počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu ..	46
Tabulka č. 5: Vstupní data pro korelaci počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden.....	47
Tabulka č. 6: Výsledek korelace počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden ..	47
Tabulka č. 7: Vstupní data pro korelaci počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu	48
Tabulka č. 8: Výsledek korelace počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu ...	48
Tabulka č. 9: Vstupní data pro korelaci počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu	49
Tabulka č. 10: Výsledek korelace počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu	50
Tabulka č. 11: Vstupní data pro korelaci počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce	51
Tabulka č. 12: Výsledek korelace počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce	51
Tabulka č. 13: Výsledek regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu	53
Tabulka č. 14: Výsledek regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden.....	55
Tabulka č. 15 : Výsledek regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu	57
Tabulka č. 16 : Výsledek regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu	59

Tabulka č. 17 : Výsledek regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce	61
Tabulka č. 18: Přehled funkcionalit	92

SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf č. 1 : Počet zakoupených off-line kurzů pro celé studio.....	31
Graf č. 2: Počet zakoupených off-line kurzů trenérky A	33
Graf č. 3: Počet zakoupených off-line kurzů trenérky B	34
Graf č. 4: Počet zakoupených on-line kurzů.....	37
Graf č. 5: Výnosnost off-line kurzů za odučenou hodinu pro celé studio	40
Graf č. 6: Výnosnost off-line kurzů za odučenou hodinu trenérky A	42
Graf č. 7: Výnosnost off-line kurzů za odučenou hodinu trenérky B.....	43
Graf č. 8: Porovnání hodnot regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a celkové ceny kurzu.....	53
Graf č. 9: Porovnání hodnot regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a ceny kurzu na týden.....	55
Graf č. 10: Porovnání hodnot regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a délky trvání kurzu	57
Graf č. 11: Porovnání hodnot regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a termínu kurzu	59
Graf č. 12: Porovnání hodnot regresní analýzy počtu zakoupených off-line kurzů a termínu v roce.....	61