Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
Katedra matematiky

Bakalářská práce

Srovnávací analýza nákupu a zapůjčení lyžařského vybavení

Plzeň, 2020 **Tereza Procházková**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Srovnávací analýza — nákup či zapůjčení lyžařského vybavení vypracovala pod vedením vedoucího bakalářské práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury.

V Plzni dne 19. června 2020 .....

Tereza Procházková

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu své bakalářské práce Ing. Patrice Markovi, PhD. za odborné vedení, mnoho užitečných rad, vstřícný a obětavý přístup a spoustu času, který mi při tvorbě této práce věnoval. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu a trpělivost během celého studia.

Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřena na srovnání výhodnosti nákupu a půjčení lyžařského vybavení na základě počtu časových úseků strávených každý rok v lyžařském areálu. Bude zvlášť hodnoceno lyžařské vybavení pro začínajícího a pokročilého lyžaře. Dále budou řešeny tři varianty financování nákupu lyžařského vybavení (financování vlastními zdroji, financování 50% úvěrem a financování pouze úvěrem). V práci budou hledány také matematické modely poklesu cen nového lyžařského vybavení a jejich předpisy.

Klíčová slova: matematické modely, pokles cen, vývoj cen, časové řady, lyžařské vybavení, srovnávací analýza

Abstract

This bachelor thesis is focused on comparing the benefits of buying and renting ski equipment based on the number of periods spent each year in the ski area. Ski equipment for beginners and advanced skiers will be evaluated separately. Furthermore, three variants of financing the purchase of ski equipment will be analyzed (financing with own resources, financing with a 50 % loan and financing with a loan only). The thesis will also look for mathematical models of falling prices for new ski equipment and look for their prescription.

Key words: mathematical models, decrease of prices, development of prices, time series, skiing equipment, comparative analysis

Obsah

1 Základní informace **2**

1.1 Záměr analýzy . . . 2
1.2 Klient . . . 2
1.3 Příjmy a výdaje . . . 2
1.3.1 Lyže . . . 3
1.3.2 Lyžařské boty . . . 3
1.3.3 Lyžařské hole a lyžařská helma . . . 4
1.3.4 Servis . . . 4
1.3.5 Půjčovné . . . 4
1.3.6 Prodej lyžařského vybavení . . . 4
1.4 Náklady a výnosy . . . 4
1.4.1 Odpis lyžařského vybavení . . . 5
1.4.2 Náklady na čas . . . 5
1.4.3 Půjčovné a servis . . . 5
1.4.4 Splacení úvěru . . . 5

2 Metody **6**

2.1 Test náhodnosti založený na bodech zvratů . . . 6
2.2 Modely poklesu cen . . . 6
2.2.1 Dekompozice časových řad . . . 7
2.3 Odhad cen, mzdy a predikce jejich vývoje . . . 8
2.3.1 Nové vybavení a mzda . . . 9
2.3.2 Použité vybavení . . . 10
2.4 Výpočet odpisu vybavení . . . 10
2.5 Čistá současná hodnota . . . 11

3 Analýza modelů poklesu cen **12**

3.1 Model poklesu cen lyží . . . 12
3.1.1 Analýza trendové složky . . . 12
3.1.2 Analýza sezónní složky . . . 15
3.2 Model poklesu cen lyžařských bot . . . 16
3.2.1 Analýza trendové složky . . . 16
3.2.2 Analýza sezónní složky . . . 19
3.3 Závěr . . . 19

4 Analýza nákladů, výnosů, příjmů a výdajů **20**

4.1 Vývoj cen nového vybavení, servisu a půjčoven . . . 20
4.1.1 Lyže . . . 20
4.1.2 Lyžařské boty . . . 21

4.1.3 Lyžařské hole a lyžařská helma . . . 21
4.1.4 Půjčovna . . . 22
4.1.5 Servis . . . 23
4.2 Vývoj cen použitého vybavení . . . 24
4.2.1 Lyže . . . 24
4.2.2 Lyžařské boty . . . 25
4.2.3 Lyžařské hole a lyžařská helma . . . 25
4.3 Vývoj mzdy . . . 26
4.4 Vývoj odpisů lyžařského vybavení . . . 27
4.5 Lyže . . . 27
4.6 Lyžařské boty . . . 27
4.7 Lyžařské hole a helma . . . 28

5 Srovnávací analýza **29**
5.1 Způsoby financování nákupu lyžařského vybavení . . . 30
5.1.1 Financování pouze z vlastních zdrojů . . . 30
5.1.2 Financování z 50 % vlastními zdroji a z 50 % úvěrem . . . 31
5.1.3 Financování pouze úvěrem . . . 32
5.2 Diskuze výsledků . . . 33
5.2.1 Závislost na lyžařských schopnostech . . . 33
5.2.2 Závislost na způsobu financování . . . 34
5.2.3 Závislost na příjmech . . . 34
5.2.4 Závislost na délce časového úseku . . . 34
5.3 Závěr . . . 35

6 Citlivostní analýza **36**
6.1 Závěr . . . 45

7 Citlivost na změnu vstupních parametrů **46**
7.1 Závěr . . . 50

Použité zdroje **53**
Literatura . . . 53
Datové zdroje . . . 54

Přílohy **59**
A Úvěry – úroková sazba a poplatky jednotlivých bankovních institucí . . . 59
B Přílohy na CD . . . 61
C Obsah souboru analyza.xlsx . . . 62

Seznam tabulek

1 Předpisy trendových křivek poklesu cen lyží 14
2 Součty kvadrátů odchylek pro jednotlivé trendové křivky 15
3 Předpisy trendových křivek poklesu cen lyžařských bot 17
4 Součty kvadrátů odchylek pro jednotlivé trendové křivky 18
5 Předpisy modelů poklesu cen lyží a lyžařských bot 19
6 Cena půjčoven 22
7 Čistá současná hodnota nákupu vybavení financovaného pouze z vlastních zdrojů 30
8 Porovnání půjčení a nákupu vybavení při financování vlastními zdroji . . . 31
9 Čistá současná hodnota nákupu vybavení financovaného 50% úvěrem 31
10 Porovnání půjčení a nákupu vybavení při financování 50% úvěrem 32
11 Čistá současná hodnota nákupu vybavení financovaného 100% úvěrem . . . 32
12 Porovnání půjčení a nákupu vybavení při financování 100% úvěrem 33
13 Počet dní, které klient musí strávit na lyžích 35
14 Citlivostní analýza pro variantu nákupu – začínající lyžař 37
15 Citlivostní analýza na změnu koeficientu poklesu cen použitého vybavení – začínající lyžař 37
16 Citlivostní analýza pro variantu půjčení – začínající lyžař 38
17 Citlivostní analýza pro variantu nákupu – pokročilý lyžař 38
18 Citlivostní analýza na změnu koeficientu poklesu cen použitého vybavení – pokročilý lyžař 39
19 Citlivostní analýza pro variantu půjčení – pokročilý lyžař 39
20 Citlivostní analýza na změnu doby strávené nákupem vybavení 40
21 Citlivostní analýza na změnu doby strávené servisem lyží 40
22 Citlivostní analýza na změnu doby strávené půjčováním vybavení 41
23 Změna hodnot parametrů pro začínajícího lyžaře 42
24 Změna hodnot parametrů pro pokročilého lyžaře 43
25 Změna hodnot parametrů při změně doby nákupu 44
26 Změna hodnot parametrů při změně doby strávené v servisu 44
27 Změna hodnot parametrů při změně doby strávené v půjčovně 44
28 Citlivost na změnu vstupních parametrů – začínající lyžař 47
29 Citlivost na změnu ceny půjčovného– začínající lyžař 47
30 Citlivost na změnu vstupních parametrů – pokročilý lyžař 48
31 Citlivost na změnu ceny půjčovného – pokročilý lyžař 48
32 Změna hodnoty parametrů pro začínajícího lyžaře při 30% poklesu cen . . . 49
33 Změna hodnoty parametrů pro pokročilého lyžaře při 30% poklesu cen . . . 50

Seznam obrázků

1 Pokles cen nových lyží za 24 měsíců . . . 12
2 Křivky trendů poklesu cen lyží pro začátečníky pro období 24 měsíců . . . 13
3 Křivky trendů poklesu cen lyží pro pokročilé lyžaře pro období 24 měsíců . 13
4 Křivky trendů poklesu cen lyží pro začátečníky pro období 36 měsíců . . . 14
5 Křivky trendů poklesu cen lyží pro pokročilé pro období 36 měsíců . . . 14
6 Pokles cen nových lyžařských bot za 24 měsíců . . . 16
7 Křivky trendů poklesu cen lyžařských bot pro začátečníky pro období 24 měsíců . . . 17
8 Křivky trendů poklesu cen lyžařských bot pro pokročilé lyžaře pro období 24 měsíců . . . 17
9 Křivky trendů poklesu cen lyžařských bot pro začátečníky pro období 36 měsíců . . . 18
10 Křivky trendů poklesu cen lyžařských bot pro pokročilé pro období 36 měsíců . . . 18
11 Vývoj cen lyží . . . 20
12 Vývoj cen bot . . . 21
13 Vývoj cen holí a lehmy . . . 21
14 Vývoj cen půjčovného pro jednotlivé časové úseky . . . 22
15 Vývoj cen půjčovného pro jednotlivé časové úseky . . . 23
16 Vývoj ceny servisu . . . 23
17 Vývoj cen použitých lyží . . . 24
18 Vývoj cen použitých lyžařských bot . . . 25
19 Vývoj cen použitých lyžařských holí a helmy . . . 25
20 Vývoj čistých hodinových mezd . . . 26
21 Odpisy lyží . . . 27
22 Odpisy lyžařských bot . . . 27
23 Odpisy lyžařských holí a helmy . . . 28

Úvod

Hlavní náplní této bakalářské práce je srovnávací analýza, která se zabývá srovnáním nákupu a zapůjčení lyžařského vybavení. Dále budou v této práci hledány modely poklesu cen lyží a lyžařských bot, kde jejich cena klesá pouze stárnutím, nikoliv opotřebením. Lyžařské vybavení bude rozděleno na vybavení pro pokročilé a pro začátečníky, tedy i veškeré analýzy budou rozděleny na tyto dvě kategorie.

Celá bakalářská práce je členěna na osm částí. V první části práce jsou definovány základní údaje a záměr celé studie.

Druhá část je teoretická a jsou zde popsány metody sloužící k pozdějšímu analyzování získaných dat, například k odhadu vývoje cen nebo ke hledání modelu poklesu cen. Vycházíme zde z analýzy časových řad a k popisu teorie byla využita literatura, která se zabývá potřebnou teorií k časovým řadám (viz [1]–[6]).

Třetí část práce se zabývá hledáním matematických modelů poklesu cen nepoužitých lyží a lyžařských bot pro pokročilé i začínající lyžaře. V této kapitole budou analyzovány trendové a sezónní složky těchto modelů a následně budou sestaveny samotné modely. Hledání vhodného matematického modelu proběhne na základě analýzy cen nového vybavení a jeho poklesu, který je dán pouze stárnutím vybavení. Veškerá data týkající se této kapitoly byla zjištěna z portálu Heureka [10].

Ve čtvrté části bude analyzován vývoj nákladů, výnosů, příjmů i výdajů. Tedy zde bude řešen vývoj cen nového i použitého lyžařského vybavení, cen servisu, půjčoven a mzdy. Dále zde bude odhadována i velikost odpisů lyžařského vybavení.

Obsahem páté části bude samotná srovnávací analýza, která je rozdělena podle způsobu financování nákupu lyžařského vybavení. V této části bude řešeno, při jakém počtu časových úseků strávených na sjezdovce už bude pro klienta výhodnější si vybavení koupit. Počet těchto časových úseků bude porovnáván na základě několika hledisek, jimiž jsou lyžařské schopnosti klienta, příjmy klienta, způsob financování nákupu vybavení a délka jednoho časového úseku.

V šesté části a sedmé části proběhne citlivostní analýza a analýza citlivosti na změnu vstupních parametrů. V těchto částích bude řešeno, na který z koeficientů a vstupních parametrů je studie nejvíce citlivá a jak jejich změny ovlivňují výsledky srovnávací analýzy.

Poslední částí bude závěr, ve kterém budou shrnuty výsledky celé studie.

1 Základní informace

V této kapitole bude popsáno, co přesně bude v práci analyzováno a na základě jakých ukazatelů bude analýza probíhat. Dále zde budou popsány příjmy, výdaje, náklady a výnosy, tedy položky, které budou následně zkoumány.

Všechny potřebné výpočty a doplňující informace jsou uvedené v souboru analyza.xlsx. Jednotlivé listy tohoto souboru jsou popsány v příloze C.

1.1 Záměr analýzy

Hlavním cílem analýzy je ukázat, zda je výhodnější si půjčit či koupit lyžařské vybavení určené pro sjezdové lyžování. Rozhodováno bude na základě různých parametrů, jimiž jsou například příjem klienta, lyžařské schopnosti klienta nebo způsob financování nákupu vybavení. Hlavním parametrem při hodnocení, kdy je pro klienta výhodnější si vybavení půjčit a kdy koupit, bude počet dnů, které klient stráví na sjezdovce. Bude hodnoceno odděleně, zda si klient půjčí nebo koupí vybavení pro začínají lyžaře či vybavení pro pokročilejší lyžaře. Analyzovány budou hlavně náklady a výnosy, které o projektu vypovídají více než příjmy a výdaje, protože například navíc zahrnují čas strávený nákupem či půjčováním vybavení. Analýza poté bude probíhat na základě srovnání čisté současné hodnoty pro nákup vybavení a pro půjčení vybavení.

1.2 Klient

Modelovými klienty této studie jsou dva muži. Při analýze příjmů a výdajů i nákladů a výnosů budeme u obou klientů řešit situace, kdy je klient buď začínající lyžař nebo pokročilý lyžař. Každý z těchto klientů bude na základě výše příjmů zastupovat jednu skupinu obyvatel. Prvnímu je 32 let a pracuje jako programátor v hlavním městě Praha a v roce 2018 byla jeho průměrná hrubá měsíční mzda 64 241 Kč. Tento klient zastupuje lidi s vysokým příjmem. Druhý klient naopak bude zastupovat lidi s nízkým příjmem, je mu 35 let a pracuje jako pomocný kuchař. Jeho hrubá měsíční mzda v roce 2018 činila 22 324 Kč. Mzdy obou klientů byly zjištěny z portálu MPSV [7].

1.3 Příjmy a výdaje

Příjmy a výdaje byly rozděleny na příjmy a výdaje pro začínajícího lyžaře a příjmy a výdaje pro pokročilého lyžaře. Rozdíl mezi těmito dvěma kategoriemi je v cenách nových i použitých lyží a lyžařských bot a v ceně půjčovného. Lyžařské hole a helmy nebyly rozděleny do kategorií vzhledem k malému počtu dat a vzhledem k nízké citlivosti projektu na tyto položky (řešeno v kapitole 7).

Bude předpokládáno, že klient lyžařské vybavení používá 3 roky a následně ho prodá, což je předpokládáno kvůli zajištění stejné kvality vybavení jako v lyžařských půjčovnách.

Mezi příjmy lze zařadit pouze příjem z prodeje 3 roky používaného vybavení.

Mezi výdaje patří nákup lyžařského vybavení v případě, že klient financuje nákup pouze vlastními zdroji. V případě financování úvěrem patří mezi výdaje i splátky úvěru a počáteční platba (pouze v případě, že klient financuje nákup jen z části úvěrem). Dále je výdajem i výdaj za servis. Ceny nových nepoužitých lyží, lyžařských bot, lyžařských holí a helmy byly zjištěny z portálu Heureka [10].

Ve studii je uvažováno, že klient poprvé zakoupí vybavení (tedy lyže, lyžařské boty, lyžařské hole a lyžařskou helmu) na začátku sezóny 2020/2021, tedy přesněji ke konci roku 2020. Toto vybavení používá 3 sezóny, tedy do sezóny 2022/2023. Na konci této sezóny vybavení prodá a na začátku další sezóny, tedy na konci roku 2023, zakoupí nové vybavení. Takto se proces opakuje po dobu 9 let, po kterou probíhá tato studie. Tato doba zahrnuje 3 základní časové úseky (3 roky) a je dostatečně dlouhá k tomu, aby bylo správně odhadnuto, zda vyjdou stejné výsledky analýzy po 3 letech, po 6 letech nebo po 9 letech. Pokud vyjdou všechny tyto výsledky stejně, je možné odhadovat i výsledky pro delší časový úsek, například pro 15 let.

1.3.1 Lyže

Klient se bude zaměřovat pouze na nákup lyží nejznámějších a nejrozšířenějších výrobců, jimiž jsou Atomic, Blizzard, Elan, Fischer, Head, Rossignol, Salomon, Sporten a Völkl. Lyže byly rozděleny do dvou kategorií podle kvality lyží odpovídající lyžařským schopnostem klienta – lyže pro začátečníky a lyže pro pokročilé. Jednotlivé ceny a modely lyží je možné najít na listu Lyže. Záznamů u lyží pro pokročilé i pro začátečníky je přibližně 25. Byly vyhledávány hlavně modely sezóny 2019/2020 a 2018/2019, zařazeno bylo i pár modelů z roku 2017/2018.

1.3.2 Lyžařské boty

Klient nakupuje pouze lyžařské boty nejznámějších a nejrozšířenějších výrobců, jimiž jsou Atomic, Fischer, Head, Lange, Nordica, Rossignol a Salomon. Lyžařské boty byly stejně jako lyže rozděleny do dvou kategorií podle lyžařských schopností klienta – lyžařské boty pro začátečníky a pro pokročilé. Jednotlivé modely lyžařských bot a jejich ceny v sezóně 2019/2020 jsou uvedeny na listu Lyž_boty.

1.3.3 Lyžařské hole a lyžařská helma

Opět se bude klient zaměřovat jen na nákup lyžařských holí nejznámějších lyžařských značek Atomic, Alpine, Elan, Fischer, Head, Nordica, Rossignol a Salomon a na nákup helmy značek Atomic, Giro, Relax, Rossignol, Salomon a Uvex. Ceny holí i helmy v sezóně 2019/2020 jsou uvedeny na listu Hole_Helmy.

1.3.4 Servis

Byly zjišťovány ceny servisů napříč celou Českou republikou a tyto ceny byly zjištěny z internetových stránek celkem 24 různých společností, viz odkazy na stránky v [11] až [34]. Konkrétní ceny jednotlivých společností lze najít na listu Servis.

1.3.5 Půjčovné

Ceny za zapůjčení lyžařského vybavení byly opět zjišťovány napříč celou Českou republikou z internetových stránek celkem 35 různých společností, viz odkazy na stránky v [35] až [69]. Konkrétní ceny jednotlivých společností lze najít na listu Půjčovna.

1.3.6 Prodej lyžařského vybavení

Z internetového bazaru Sbazar.cz [9] byly zjištěny bazarové ceny lyžařského vybavení. Bylo hledáno vybavení stejných značek, které klient nakupoval. Z důvodu malého množství inzerátů týkajících se holí a helem v bazarech byly hledány pouze ceny lyží a lyžařských bot.

1.4 Náklady a výnosy

Náklady a výnosy byly taktéž rozděleny na náklady a výnosy pro začínající lyžaře a náklady a výnosy pro pokročilé lyžaře. Tyto dvě kategorie se liší cenou nových i používaných lyží a lyžařských bot a cenou půjčovného. V případě financování nákupu vybavení úvěrem se tyto kategorie také liší výší úroků, které závisí na výši úvěru, jež je pro začínající a pokročilé lyžaře různá. Náklady a výnosy byly také rozděleny na kategorie podle výše příjmů klienta, díky které se liší velikostí nákladů na čas.

Výnosy pro nákup vybavení nejsou žádné. V případě zapůjčení vybavení může být výnosem například to, že klient nemusí lyžařské vybavení doma skladovat, nemusí vše nakládat a vykládat z auta, nemusí doma sušit lyžařské boty či nemusí například pro pohodlnost převozu a údržby vybavení dokupovat další příslušenství, kterým jsou například vysoušeče bot či tašky na boty a lyže. Tyto výnosy v této studii nebudou uvažovány, jelikož je velmi subjektivní vyčíslit jejich hodnotu.

Poznámka: *Pokud však zapůjčení vybavení vyjde jako dražší varianta a klient by si ji i přesto vybral, lze tento rozdíl brát jako ocenění tohoto velmi těžko ocenitelného výnosu.*

Mezi náklady spojené s nákupem vybavení patří odpis lyžařského vybavení, servis a náklady klienta na čas. Mezi náklady spojené s půjčením vybavení patří cena půjčovného a náklady klienta na čas. V případě financováním nákupu úvěrem patří mezi náklady ještě úroky a poplatky.

1.4.1 Odpis lyžařského vybavení

Hlavním nákladem jsou odpisy lyžařského vybavení (odpis lyží, lyžařských bot, holí a helmy). Lyžařské vybavení se bude vždy odepisovat po dobu 3 let.

1.4.2 Náklady na čas

Mezi náklady patří i náklady na čas, který klient stráví nákupem lyžařského vybavení a následně každoročním odvezením lyží do servisu. V případě zapůjčení vybavení se mezi náklady na čas počítá čas, který klient stráví v půjčovně lyžařského vybavení. Bylo odhadováno, že nákupem vybavení stráví klient 4 hodiny, do tohoto času se počítá doba strávená hledáním recenzí a testů na internetu, vyhledáváním nejvhodnějšího vybavení, které je dostupné ve správné velikosti, dále vyhledáváním cen a nejlepšího prodejce a následně i doba samotného nákupu v kamenné prodejně. Předpokládáme, že lyžařské vybavení klient nakoupí v kamenné prodejně kvůli vyzkoušení velikosti bot i helmy, délky holí i lyží. Následně předpokládáme, že servisem lyží stráví 2 hodiny, tedy hodinu tím, že lyže do servisu odveze a hodinu tím, že si je vyzvedne. Půjčením a vrácením lyžařského vybavení stráví odhadem 1 hodinu, zde je počítáno s frontou v lyžařské půjčovně a s vyzkoušením správné velikosti lyží i bot. Je předpokládáno, že klient nechá lyže servisovat i jako nové.

Výše uvedené časy jsou pouze odhady, které budou podrobeny citlivostní analýze.

1.4.3 Půjčovné a servis

Náklady za půjčovné a servis jsou totožné s výdaji.

1.4.4 Splacení úvěru

V případě, že bude nákup lyžařského vybavení a servisu financován buď pouze pomocí úvěru nebo jen částečně, mezi náklady budou ještě řazeny úroky z úvěru a poplatky za poskytnutí úvěru. Klient si vždy bere úvěr na 3 roky. Pokud tedy budeme analyzovat projekt po dobu 9 let, vezme si klient celkem 3 úvěry. Úrokové sazby pro následující roky budou odhadnuty aktuální sazbou, ale v citlivostní analýze budou řešeny jejich případné změny.

2 Metody

V této kapitole budou popsány modely poklesu cen lyžařského vybavení s použitím časových řad. Dále zde bude popsán test náhodnosti, který souvisí s použitím časových řad, a také metody, pomocí kterých budou analyzována data v následujících kapitolách. Veškeré obecné popisy metod vychází z literatury [1] až [6].

2.1 Test náhodnosti založený na bodech zvratů

Test náhodnosti bude využit k analyzování pozorovaných dat v následujících kapitolách. Na základě něho budeme například rozhodovat o tom, zda časová řada obsahuje sezónní složku.

Uvažujeme řadu hodnot $y_1, y_2, ..., y_t$, nejprve z řady vyřadíme sousední hodnoty, které jsou shodné, a definujeme následující hypotézy:
H_0: Hodnoty $y_1, y_2, ..., y_t$ jsou realizace vzájemně nezávislých stejně rozdělených náhodných veličin, které nemusí mít jako bílý šum nulovou střední hodnotu.
H_1: Hodnoty $y_1, y_2, ..., y_t$ nejsou realizace vzájemně nezávislých stejně rozdělených náhodných veličin.

Bodem zvratu poté nazveme bod, pro který platí:

$$y_{t-1} < y_t > y_{t+1} \quad \text{nebo} \quad y_{t-1} > y_t < y_{t+1}. \tag{1}$$

Označíme S počet bodů zvratu v časové řadě délky n. Potom střední hodnotu S označíme $ES = (n-2)\frac{2}{3}$ a rozptyl S označíme $varS = \frac{16n - 29}{90}$. Pro velká n má veličina $\frac{|S - ES|}{\sqrt{varS}}$, kterou označíme T, přibližně normální normované rozdělení.

Dále stanovíme kritický obor $W = (-\infty, -u_{1-\frac{\alpha}{2}}\rangle \cup \langle u_{1-\frac{\alpha}{2}}, \infty)$. Pokud $T \in W$, zamítneme hypotézu H_0 na hladině významnosti α a přijmeme hypotézu H_1. Tedy pokud $T \in W$, řada hodnot $y_1, y_2, ..., y_n$ není náhodná a tvoří časovou řadu.

2.2 Modely poklesu cen

V této kapitole bude zkoumán měsíční pokles cen vybavení daný jejich stárnutím. Data tvoří ceny vybavení pro jednotlivé měsíce. Model poklesu těchto cen bude odhadován s použitím časových řad. Cílem analýzy je konstrukce odpovídajících modelů, které vyjádří pokles cen. Na základě znalosti těchto modelů je možné odhadovat budoucí vývoj.

Časovou řadu lze popsat pomocí aditivního modelu, jež je součtem jednotlivých složek, které jsou popsané níže, nebo pomocí multiplikativního modelu, který je součinem jednotlivých složek.

Zápis aditivního modelu je:

$$Y_t = T_t + C_t + S_t + \epsilon_t \tag{2}$$

a zápis multiplikativního modelu je:

$$Y_t = T_t \cdot C_t \cdot S_t \cdot \epsilon_t, \tag{3}$$

kde je
T_t trendová složka,
C_t cyklická složka,
S_t sezónní složka a
ϵ_t náhodná složka.

Pro náhodnou složku jsou vyžadovány následující předpoklady:
$E(\epsilon_i) = 0$ pro každé $i = 1, 2, ..., n$.
$E(\epsilon_i) = \sigma^2$ pro každé $i = 1, 2, ..., n$.
$cov(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0$ pro každé $i \neq j = 1, 2, ..., n$.
ϵ_i mají normální rozdělení pro každé $i = 1, 2, ..., n$.

2.2.1 Dekompozice časových řad

Časové řady lze rozložit na několik složek:

Trendová složka (T_t)
Trendová složka zachycuje dlouhodobé chování časové řady.

Trendová křivka bude odhadována na základě znalosti tvaru křivky poklesu cen. K jejímu odhadu bude použita metoda nejmenších čtverců aplikovaná jen na část dat, pomocí které budou určeny parametry jednotlivých křivek. Následně budou odhadnuté modely srovnány s daty, které nebyly použity k samotnému odhadu, a bude rozhodnuto, který model nejlépe aproximuje reálné hodnoty.

Sezónní složka (S_t)
Sezónní složka popisuje periodické změny v chování časové řady, které se odehrávají během jedné sezóny a každou sezónu se opakují.

Sezónní složka je vypočtena tak, že je od původní časové řady odečtena trendová složka a tento rozdíl je v tomto projektu brán za sezónní složku, která může být též časovou řadou. Následně je nutné ověřit, zda sezónní složka není náhodná veličina, potom by nebylo třeba tuto složku v modelu uvažovat.

Nulová hypotéza je definována následovně:
H_0: Data sezónní složky jsou realizace vzájemně nezávislých stejně rozdělených náhodných veličin.

Alternativní hypotéza je definována takto:
H_1: Data sezónní složky nejsou realizace vzájemně nezávislých stejně rozdělených náhodných veličin.

Na základě použití testu náhodnosti založeném na bodech zvratů (viz kapitola 2.1) bude zjištěno, zda nulovou hypotézu zamítneme nebo ne.

Cyklická složka(C_t)
Cyklická složka je též periodická složka, která popisuje kolísání okolo trendu (střídání růstových a poklesových fází). Tato složka působí dlouhodobě, a proto je těžké ji popsat a rozlišit mezi sebou sezónní a cyklickou složku. Cyklická složka tedy v této studii nebude uvažována.

Náhodná složka(ϵ)
Náhodná složka je nesystematická složka časové řady tvořena náhodnými výkyvy. Tato složka také zahrnuje chyby v měření a jiné vlivy, které nelze popsat systematicky.

2.3 Odhad cen, mzdy a predikce jejich vývoje

V této kapitole budou popsány metody, pomocí kterých je možné odhadnout současnou i budoucí cenu položek, které jsou součástí nákladů, výnosů, příjmů a výdajů tohoto projektu. Zde nebude odhadován vývoj cen pomocí časových řad, ale k jeho odhadu budou použity indexy růstu.

2.3.1 Nové vybavení a mzda

Nejprve je nutné odhadnout průměrnou cenu daného vybavení v počátečním roce pomocí aritmetického průměru většího počtu zjištěných dat. Následně použijeme tuto průměrnou cenu vybavení k výpočtu cen v následujících letech.

K odhadu vývoje cen budou použity meziroční bazické indexy, které vyjadřují změnu ceny za rok. Všechny tyto bazické indexy jsou vztažené k bazickému (základnímu) roku, který má hodnotu 100. Pokud má index například hodnotu 120, znamená to, že cena vzrostla oproti bazickému roku o 20 %. Z meziročních bazických indexů dopočteme meziroční procentuální růst či pokles cen v každém roce. Poté pomocí geometrického průměru všech těchto poklesů či růstů odhadneme průměrné roční tempo růstu či poklesu. Bude předpokládáno, že tímto tempem se budou měnit ceny vybavení v následujících letech.

Při odhadu vývoje mezd využijeme starší data, pomocí kterých odhadneme průměrné roční tempo růstu či poklesu mezd. Bude předpokládáno, že tímto tempem bude růst/klesat mzda v následujících letech. Poté je ještě nutné dopočítat čistou mzdu a čistou hodinovou mzdu, která je vypočtena vydělením čisté mzdy průměrným počtem odpracovaných hodin.

Ceny a mzdy v dalších letech se dopočtou následujícím způsobem:

$$c_{t+\tau} = c_t(1+r)^{\tau}, \tag{4}$$

kde je

- c_t cena (mzda) v roce t,
- r průměrný roční růst/pokles.

Příklad: *Počáteční známá cena lyží pro pokročilé v roce 2019 je 17 716 Kč. Dále byly vypočítány poměry indexů cen v letech 2008–2018 (indexy cen byly zjištěny z ČSÚ [8]). Z těchto poměrů byl následně dopočten geometrický průměr, který vyšel 1,45 %. Tato vypočtená hodnota bude představovat průměrný roční růst ceny vybavení. Poté je možné dopočítat ceny v následujících letech. Například cena v roce 2020 je odhadnuta na 17 973 Kč a vypočte se takto:*

$$c_{2020} = c_{2019} \cdot (1+r)^1 = 17\ 716 \cdot (1+0,0145)^1 = 17\ 973. \tag{5}$$

2.3.2 Použité vybavení

Metoda v této kapitole platí pro situaci, kdy není uvažována sezónní složka.

Pro výpočet prodejní ceny použitého vybavení musí být nejprve určen průměrný pokles cen vybavení daný používáním a stárnutím za určitý počet let. K bazarové ceně byla nalezena cena nového zboží před daným počtem let a byl vypočten podíl ceny bazarového zboží ku ceně nového zboží. Odečtením tohoto podílu od 1 získáme koeficient poklesu ceny, který vyjadřuje kolik procent původní ceny vybavení ztratí. Ze všech těchto jednotlivých koeficientů poklesu je pomocí aritmetického průměru dopočten průměrný koeficient poklesu. Prodejní cena použitého vybavení pro každý rok je vypočtena podle následujícího vzorce:

$$c_t^p = c_{t-p}^n(1 - k_p), \tag{6}$$

kde je

c_t^p cena použitého vybavení v čase t,

c_{t-p}^n cena nového vybavení v čase $t - p$,

k_p průměrný koeficient poklesu ceny pro daný druh vybavení za p let.

Příklad: *Průměrná cena nových lyží pro pokročilé lyžaře z roku 2019 je 17 716 Kč. Dále byly vypočteny podíly cen bazarových a nových lyží a ze všech těchto podílů byl vypočten aritmetický průměr. Odečtením tohoto průměru od 1 získáme koeficient poklesu, který je 66,6887 %. Cena použitých lyží po 3 letech používání, tedy cena použitých lyží v roce 2022, je poté odhadnuta na 5 902 Kč. Tato cena byla odhadnuta následujícím výpočtem:*

$$c_{2022}^p = c_{2019}^n(1 - k_3) = 17\ 716 \cdot (1 - 0,666887) = 5\ 902. \tag{7}$$

2.4 Výpočet odpisu vybavení

V této analýze bude využito rovnoměrné odpisování a doba odpisování bude 3 roky, což je doba, po kterou klient bude lyžařské vybavení používat. Po této době ho prodá a koupí si vybavení novější. Pro každý jeden z těchto tří roků bude výše odpisů vybavení stejná.

Nejprve opět musí být vypočten poměr ceny nového vybavení a 3 roky používaného vybavení, který se následně odečte od 1, čímž získáme koeficient poklesu. Velikost odpisů pro každý rok se vypočte jako součin ceny nového vybavení a koeficientu poklesu vydělený počtem let, po které se vybavení odpisuje (tedy v tomto případě 3 roky). Vzorec pro obecný výpočet odpisů pro jeden rok je následující:

$$o_t = o_{t+1} = ... = o_{t+p-1} = \frac{c_t^n k_p}{p}, \tag{8}$$

kde je

o_t	odpis pro sezónu $t/t+1$,
c_t^n	cena nového zboží pro sezónu $t/t+1$,
k_p	koeficient poklesu ceny za p let,
p	počet let, po které se zboží odepisuje (v našem případě 3 roky).

Příklad: *Průměrná odhadovaná cena nových lyží pro pokročilé lyžaře pro sezónu 2020/2021 je 17 973 Kč. Koeficient poklesu ceny lyží za 3 roky je 66,6887 %. Pokud by se uvažoval nákup lyží na začátku sezóny 2020/2021 a prodej na konci sezóny 2022/2023, tak odpisy pro sezóny 2020/2021, 2021/2022 a 2022/2023 vychází na 3 995 Kč. Výše odpisu byla vypočítána takto:*

$$o_{2020} = o_{2021} = o_{2022} = \frac{c_{2020}^n k_3}{3} = \frac{17\ 973 \cdot 0,666887}{3} = 3\ 995. \tag{9}$$

2.5 Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota (NPV) je hodnota systému peněžních toků vztažených k určitému datu, které leží časově před všemi peněžními toky systému (všechny tyto toky se tedy diskontují). Čistá současná hodnota se vypočte podle tohoto vzorce:

$$NPV = \sum_{k=0}^{K} \frac{C_{n_k}}{(1+i)^{n_k}} = \sum_{k=0}^{K} C_{n_k} v^{n_k} = C_{n_0} v^{n_0} + C_{n_1} v^{n_1} + ... + C_{n_K} v^{n_K}, \tag{10}$$

kde je

C_{n_k}	peněžní tok (příjem při $C_{n_k} > 0$ nebo výdaj při $C_{n_k} < 0$) realizovaný ode dneška, za n_k období ($0 \leq n_0 < n_1 < n_2 < ... < n_K$)
i	roční úroková míra,
$v = \frac{1}{1+i}$	diskontní faktor.

Při výpočtu čisté současné hodnoty je za diskontní faktor brána míra inflace. Inflace vyjadřuje snižování kupní síly peněz v čase (tedy za stejné množství peněz si postupem času koupíme méně zboží), proto je vhodné brát míru inflace jako diskontní faktor při výpočtu budoucí hodnoty nákladů a výnosů, jež jsou klíčové pro výpočet čisté současné hodnoty. Inflace byla spočtena jako n-tá odmocnina z poměru indexů spotřebitelských cen na začátku a na konci sledovaného období, kde n je počet sledovaných let.

3 Analýza modelů poklesu cen

V této kapitole bude hledán matematický model poklesu cen lyží a lyžařských bot na základě stárnutí tohoto vybavení. Veškerá analyzovaná data byla zjištěna z portálu Heureka [10].

Je předpokládáno, že data, která budou v této práci analyzována tvoří časovou řadu. Dále budeme předpokládat, že tato časová řada je aditivní model, který je součtem jednotlivých složek. Zápis modelu je popsán v kapitole 2.2.

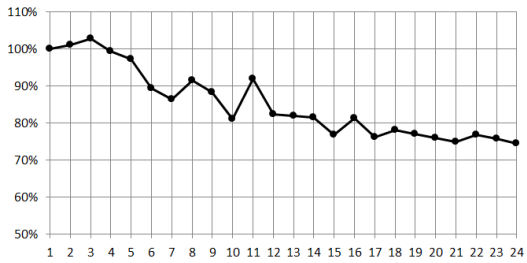
3.1 Model poklesu cen lyží

V této kapitole bude hledán model poklesu cen lyží. Nejprve bude hledána a analyzována trendová složka tohoto modelu a následně složka sezónní.

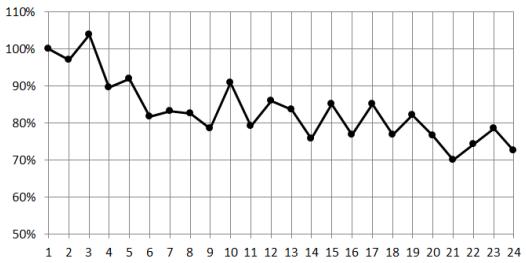
3.1.1 Analýza trendové složky

Veškeré výpočty a grafy týkající se této kapitoly jsou dostupné na listech Trend_lyze_zac a Trend_lyze_pok.

Na obrázku 1 je znázorněn pokles reálných cen nových lyží pro začátečníky a nových lyží pro pokročilé za 24 měsíců. Na svislé ose je zobrazen procentuální pokles ceny, na vodorovné ose zobrazen čas v jednotkách měsíců. Na základě znalosti těchto křivek budeme modelovat křivky trendu. K modelování trendových křivek je využito jen dat za prvních 24 měsíců, data za následujících 12 měsíců budou sloužit pro ověření správnosti modelů a pro vybrání nejlepšího modelu.



(a) Pokles cen lyží pro začátečníky



(b) Pokles cen lyží pro pokročilé

Obrázek 1: Pokles cen nových lyží za 24 měsíců

Vyjdeme ze znalosti těchto grafů a na základě tvaru předchozích křivek budeme předpokládat, že trendy jsou buď exponenciální, mocninné nebo logaritmické.

Exponenciální trend je definován takto:

$$T_t = a \cdot b^t, \quad kde\ b > 0, \tag{11}$$

logaritmický trend je definován takto:

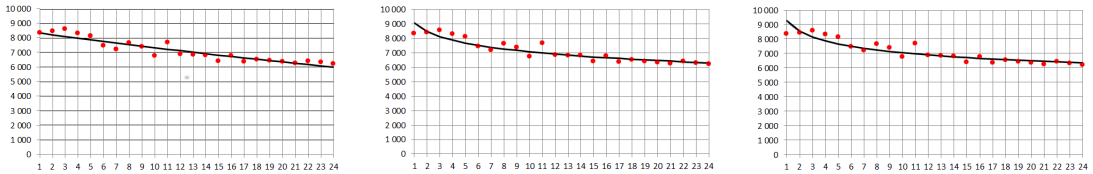
$$T_t = a + b \cdot ln(t), \tag{12}$$

a mocninný trend je definován následovně:

$$T_t = a \cdot t^b. \tag{13}$$

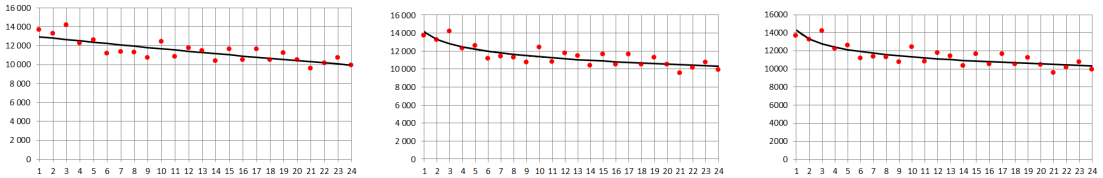
Protože některé modely nejsou lineární v parametrech, musela být nejprve provedena linearizující transformace (viz [6]), pomocí které byly nelineární modely převedeny na lineární a následně byly parametry těchto trendových křivek odhadnuty pomocí metody nejmenších čtverců (viz [4]).

Na obrázcích 2 a 3 je zobrazen vývoj poklesu cen v případě všech 3 uvažovaných variant (znázorněno křivkou) a skutečný pokles cen (znázorněno body) za 24 měsíců. Na všech následujících grafech je na svislé ose zobrazena cena lyží, na vodorovné ose čas v jednotkách měsíců.



(a) Exponenciální trend (b) Logaritmický trend (c) Mocninný trend

Obrázek 2: Křivky trendů poklesu cen lyží pro začátečníky pro období 24 měsíců



(a) Exponenciální trend (b) Logaritmický trend (c) Mocninný trend

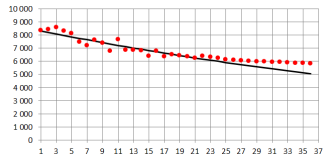
Obrázek 3: Křivky trendů poklesu cen lyží pro pokročilé lyžaře pro období 24 měsíců

V tabulce 1 jsou uvedeny předpisy jednotlivých trendových křivek.

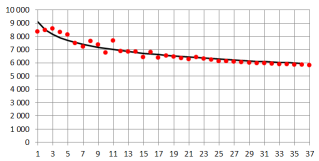
Tabulka 1: Předpisy trendových křivek poklesu cen lyží

Lyžařské schopnosti	**Trend**	**Předpis trendu**
začátečník	exponenciální	$\widehat{T}_t = 8338,3 \cdot 0,9869^t$
	logaritmický	$\widehat{T}_t = 9004,8 - 829,23 \cdot ln(t)$
	mocninný	$\widehat{T}_t = 9158,6 \cdot t^{-0,113}$
pokročilý	exponenciální	$\widehat{T}_t = 13167,1 \cdot 0,9878^t$
	logaritmický	$\widehat{T}_t = 14203,27 - 1245 \cdot ln(t)$
	mocninný	$\widehat{T}_t = 14394,3 \cdot t^{-0,106}$

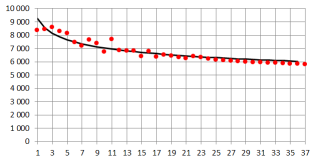
Nalezené modely byly aplikovány na data, týkající se poklesu cen za 36 měsíců. Pro 1. až 24. měsíc jde o výše uvedený odhad a pro 25. až 36. měsíc jde o predikci ceny, na které se srovnávají jednotlivé modely. Na obrázcích 4 a 5 je znázorněno, jak tyto 3 různé trendové křivky aproximují reálný pokles cen za dané časové období.



(a) Exponenciální trend

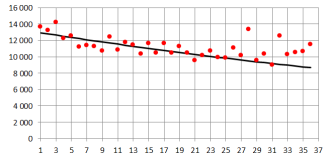


(b) Logaritmický trend

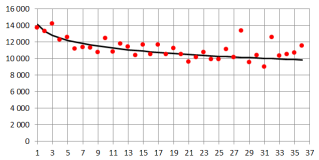


(c) Mocninný trend

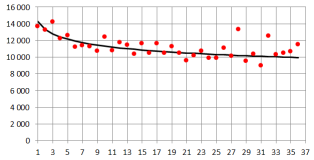
Obrázek 4: Křivky trendů poklesu cen lyží pro začátečníky pro období 36 měsíců



(a) Exponenciální trend



(b) Logaritmický trend



(c) Mocninný trend

Obrázek 5: Křivky trendů poklesu cen lyží pro pokročilé pro období 36 měsíců

V tabulce 2 jsou uvedeny součty kvadrátů odchylek pro jednotlivé křivky za období od 25. do 36. měsíce. Na základě těchto součtů bude nalezen nejlepší model.

Tabulka 2: Součty kvadrátů odchylek pro jednotlivé trendové křivky

Lyžařské schopnosti	Trend	Součet kvadrátů odchylek
začátečník	exponenciální	1 400 170
	logaritmický	1 387 853
	mocninný	1 867 951
pokročilý	exponenciální	52 740 767
	logaritmický	24 617 694
	mocninný	23 270 287

U lyží pro začátečníky podle předpovídaných dat nejlépe aproximuje reálný pokles cen logaritmická funkce a u lyží pro pokročilé mocninná funkce. U těchto funkcí vyšel nejmenší součet kvadrátů odchylek, tedy chyba mezi skutečnými daty a odhadnutým modelem je v analyzovaném období nejmenší.

Následně byla nalezena nová data a na nich ještě zkontrolováno, zda tyto aproximace odpovídají i poklesu cen lyží za delší časové období, uvažováno za 7 let (dostatečné množství starších modelů než z roku 2012/2013 není možné dohledat). V tomto případě bylo zjištěno, že ceny lyží pro začátečníky i pokročilé (analyzováno dohromady) klesnou za 7 let na 74,62 % původní ceny, což přibližně odpovídá i logaritmickému a mocninnému modelu, které nám vyšly i jako modely, které nejlépe aproximují pokles cen. Ceny lyží pro pokročilé lyžaře u mocninného modelu klesnou za 7 let na 66,21 % a ceny pro začínající lyžaře klesnou u logaritmického modelu na 62,96 %. Tedy trend poklesu cen nových nepoužitých lyží pro začátečníky je přibližně logaritmický a trend poklesu cen nových nepoužitých lyží pro pokročilé je přibližně mocninný.

3.1.2 Analýza sezónní složky

Nejprve bylo nutné ověřit, zda sezónní složka není náhodná veličina. Byla definována hypotéza podle kapitoly 2.2.1 části Sezónní složka. Testovaná data ovšem nesplňují předpoklady pro použití testu náhodnosti, protože pro každý časový okamžik je počítána průměrná cena z jiné skupiny dat. Test náhodnosti tedy byl použit jen informativně a na jeho základě bylo zjištěno, že sezónní složka je náhodná veličina a tedy není třeba tuto složku v případě modelování poklesu cen lyží uvažovat. P-hodnota testu lyží pro pokročilé vyšla 0,14 a p-hodnota testu lyží pro začátečníky 0,59. Stejný závěr je možné odhadnout i z pouhého průběhu grafu, proto tedy v této studii nebude sezónnost u modelování poklesu cen lyží uvažována. Test náhodnosti je dostupný na listech Lyze_pok a Lyze_zac.

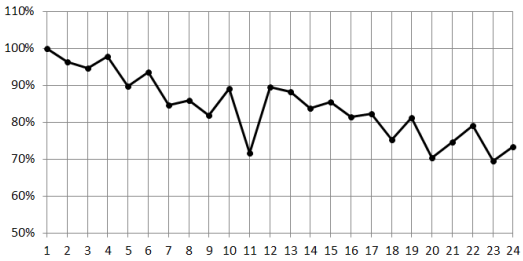
3.2 Model poklesu cen lyžařských bot

Obsahem této kapitoly bude hledání modelu poklesu cen lyžařských bot. Nejprve bude hledána a analyzována trendová složka tohoto modelu a následně složka sezónní.

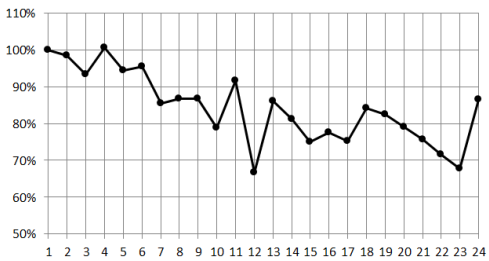
3.2.1 Analýza trendové složky

Veškeré výpočty a grafy týkající se této kapitoly jsou dostupné na listech Trend_boty_zac a Trend_boty_pok.

Na obrázku 6 je znázorněn pokles cen nových lyžařských bot pro začátečníky a nových bot pro pokročilé za 24 měsíců. Na svislé ose je zobrazen procentuální pokles ceny, na vodorovné ose zobrazen čas v jednotkách měsíců. Na základě znalosti těchto křivek budeme modelovat křivky trendu. K modelování trendových křivek je opět využito jen dat za prvních 24 měsíců a data za následujících 12 měsíců budou sloužit pro ověření správnosti modelů a pro vybrání nejlepšího modelu.



(a) Pokles cen lyžařských bot pro začátečníky



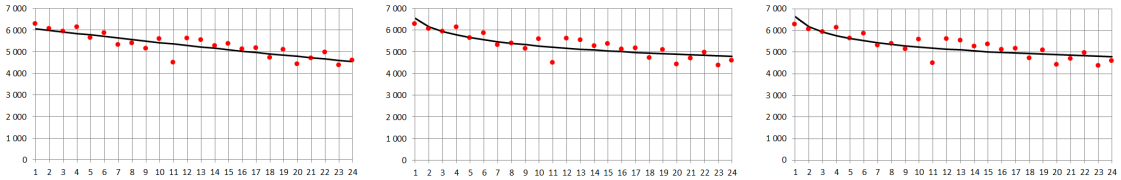
(b) Pokles cen lyžařských bot pro pokročilé

Obrázek 6: Pokles cen nových lyžařských bot za 24 měsíců

Opět budeme vycházet ze znalosti předchozích grafů a na základě tvaru těchto křivek budeme předpokládat, že trendové křivky jsou buď exponenciální, mocninné nebo logaritmické (definice viz rovnice 11, 12 a 13).

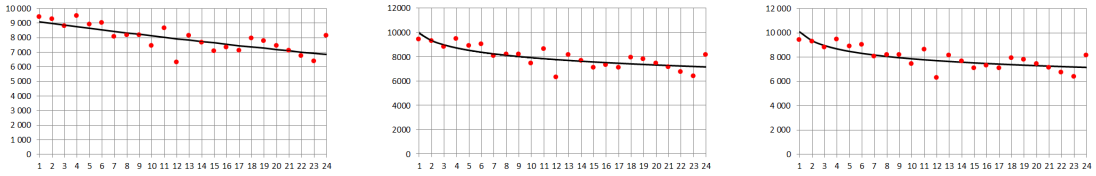
Protože znovu některé modely nejsou lineární v parametrech, musela být nejprve provedena linearizující transformace (viz [6]). Následně byly parametry těchto trendových křivek odhadnuty pomocí metody nejmenších čtverců (viz [4]).

Na obrázku 7 a 8 je znázorněn vývoj poklesu cen lyžařských bot v případě všech 3 uvažovaných variant (znázorněno křivkou) a skutečný pokles cen (znázorněno body) za 24 měsíců. Na vodorovné ose následujících grafů je zobrazen čas v měsících a na svislé ose ceny lyžařských bot.



(a) Exponenciální trend (b) Logaritmický trend (c) Mocninný trend

Obrázek 7: Křivky trendů poklesu cen lyžařských bot pro začátečníky pro období 24 měsíců



(a) Exponenciální trend (b) Logaritmický trend (c) Mocninný trend

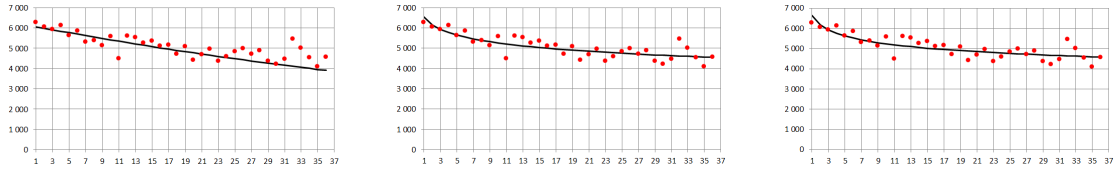
Obrázek 8: Křivky trendů poklesu cen lyžařských bot pro pokročilé lyžaře pro období 24 měsíců

Předpisy jednotlivých trendových křivek jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3: Předpisy trendových křivek poklesu cen lyžařských bot

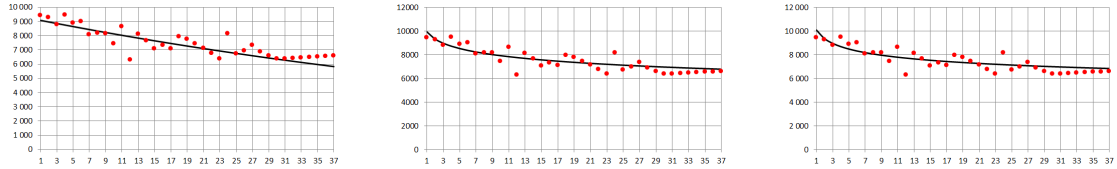
Lyžařské schopnosti	**Trend**	**Předpis trendu**
začátečník	exponenciální	$\widehat{T}_t = 6139,7 \cdot 0,9875^t$
	logaritmický	$\widehat{T}_t = 6542,6 - 555,5 \cdot ln(t)$
	mocninný	$\widehat{T}_t = 6645,5 \cdot t^{-0,104}$
pokročilý	exponenciální	$\widehat{T}_t = 8963,9 \cdot 0,9917^t$
	logaritmický	$\widehat{T}_t = 9695,2 - 680,6 \cdot ln(t)$
	mocninný	$\widehat{T}_t = 9783 \cdot t^{-0,0837}$

Nalezené modely byly stejně jako v případě analýzy lyží aplikovány na data, která se týkají poklesu cen za 36 měsíců, tedy za 3 roky. Na obrázcích 9 a 10 je znázorněno, jak tyto 3 různé trendové křivky aproximují reálný pokles cen lyžařských bot za toto období.



(a) Exponenciální trend (b) Logaritmický trend (c) Mocninný trend

Obrázek 9: Křivky trendů poklesu cen lyžařských bot pro začátečníky pro období 36 měsíců



(a) Exponenciální trend (b) Logaritmický trend (c) Mocninný trend

Obrázek 10: Křivky trendů poklesu cen lyžařských bot pro pokročilé pro období 36 měsíců

V tabulce 4 lze vidět součet kvadrátů odchylek pro jednotlivé trendové křivky. Na jeho základě bude nalezen nejlepší model.

Tabulka 4: Součty kvadrátů odchylek pro jednotlivé trendové křivky

Lyžařské schopnosti	**Trend**	**Součet kvadrátů odchylek**
začátečník	exponenciální	5 944 533
	logaritmický	1 827 838
	mocninný	1 789 678
pokročilý	exponenciální	5 197 847
	logaritmický	5 201 466
	mocninný	5 001 440

U lyžařských bot pro začátečníky i pokročilé nejlépe aproximuje reálný pokles cen mocninná funkce, u které vyšel i nejmenší součet kvadrátů odchylek, tedy chyba mezi skutečnými daty a odhadnutým modelem je nejmenší.

U modelu poklesu cen lyžařských bot není možné zkontrolovat, zda tato aproximace odpovídá i poklesu cen bot za delší období, protože není možné dohledat takto staré modely. Předpokládáme tedy, že stejně jako u modelu pro pokles cen lyží tyto modely dobře aproximují i pokles cen bot za delší časové období, a pak je tedy trend poklesu cen nových nepoužitých bot pro pokročilé i začínající lyžaře mocninný.

3.2.2 Analýza sezónní složky

Nejprve bylo nutné ověřit, zda sezónní složka není náhodná veličina. Byla definována hypotéza podle kapitoly 2.2.1 části Sezónní složka. Testovaná data ovšem nesplňují předpoklady pro použití testu náhodnosti, protože pro každý časový okamžik je počítána průměrná cena z jiné skupiny dat. Test náhodnosti tedy byl použit jen informativně a na jeho základě bylo zjištěno, že sezónní složka je náhodná veličina a tedy není třeba tuto složku v případě modelování poklesu cen lyžařských bot uvažovat. P-hodnota testu lyžařských bot pro pokročilé vyšla 0,18 a p-hodnota testu lyžařských bot pro začátečníky 0,59. Stejný závěr je možné odhadnout i z pouhého průběhu grafu, proto tedy v této studii nebude sezónnost u modelu poklesu cen lyžařských bot uvažována. Test náhodnosti je dostupný na listech Boty_pok a Boty_zac.

3.3 Závěr

Model poklesu cen lyží pro začátečníky je přibližně logaritmický, modely poklesu cen lyží pro pokročilé a lyžařských bot pro začátečníky i pokročilé jsou přibližně mocninné. Model se skládá pouze z trendové složky. Předpisy těchto modelů jsou popsány v tabulce 5.

Tabulka 5: Předpisy modelů poklesu cen lyží a lyžařských bot

Model poklesu cen lyží pro začínající lyžaře	$\widehat{Y_t} = 9004,8 - 829,23 \cdot ln(t)$
Model poklesu cen lyží pro pokročilé lyžaře	$\widehat{Y_t} = 14394,3 \cdot t^{-0,106}$
Model poklesu cen lyžařských bot pro začínající lyžaře	$\widehat{Y_t} = 6645,5 \cdot t^{-0,104}$
Model poklesu cen lyžařských bot pro pokročilé lyžaře	$\widehat{Y_t} = 9783 \cdot t^{-0,0837}$

4 Analýza nákladů, výnosů, příjmů a výdajů

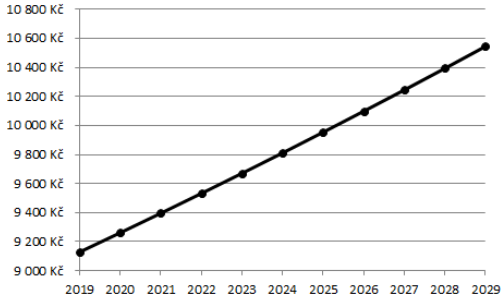
V této kapitole budou odhadovány ceny jednotlivých komponent lyžařského vybavení a služeb souvisejících se sjezdovým lyžováním. Následně bude analyzován jejich vývoj.

4.1 Vývoj cen nového vybavení, servisu a půjčoven

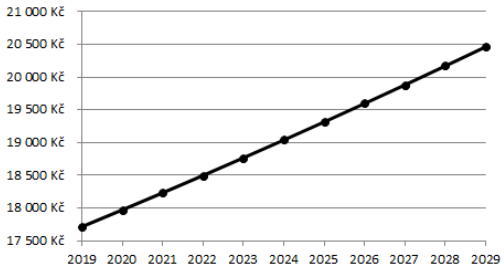
Cena nového lyžařského vybavení pro sezónu 2019/2020 a její vývoj byl odhadnut podle metody z kapitoly 2.3.1. Nejprve byla vypočítána průměrná cena vybavení a následně byla vynásobena koeficientem průměrného poklesu/růstu. Pro výpočet průměrného ročního tempa poklesu nebo růstu byly použity indexy cen zařazené v ČSÚ v kapitole ostatní. Průměrné roční tempo růstu cen pro veškeré vybavení i ceny servisu a půjčoven bylo odhadnuto podle této metody na 1,45 %. Pro výpočet počáteční ceny, tedy ceny pro sezónu 2019/2020, daného vybavení byly vyhledávány hlavně modely sezóny 2019/2020 a 2018/2019, zařazeno bylo i pár modelů z roku 2017/2018. Mezi daty je vždy uvedena cena daného druhu vybavení na začátku sezóny, pro kterou bylo novinkou. Vývoj cen veškerého vybavení v následujících letech je uveden na listu Vývoj. Ceny v konkrétních sezónách jsou uvedeny na listech NV_Z_PC a NV_P_PC. Ceny pro klienta s nižším příjmem a pro ostatní způsoby financování jsou stejné.

4.1.1 Lyže

Jednotlivé ceny a modely lyží je možné nalézt na listu Lyže. Dat u lyží pro pokročilé i pro začátečníky je přibližně 25. V roce 2019/2020 vyšla cena lyží pro pokročilé 17 716 Kč a cena lyží pro začátečníky 9 129 Kč. Na obrázku 11 je znázorněn odhad vývoje cen lyží v následujících letech. Vývoj je analyzován kvůli případnému pořízení nových lyží po 3 letech používání. Tedy první lyže klient zakoupí v roce 2020, nové lyže potom případně v roce 2023 nebo 2026.



(a) Vývoj cen lyží pro začínající lyžaře

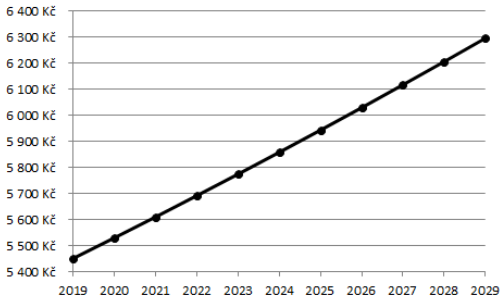


(b) Vývoj cen lyží pro pokročilé lyžaře

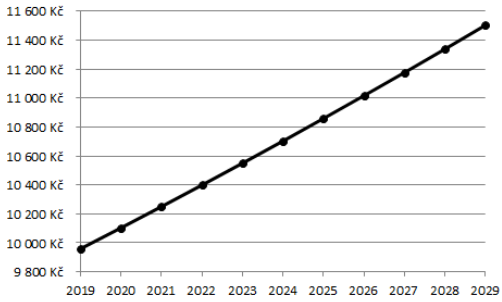
Obrázek 11: Vývoj cen lyží

4.1.2 Lyžařské boty

Jednotlivé ceny a modely lyžařských bot je možné najít na listu Lyž_boty. Dat u lyžařských bot pro pokročilé i pro začátečníky je přibližně 25. V roce 2019/2020 vyšla cena lyžařských bot pro pokročilé 9 960 Kč a pro začátečníky 5 452 Kč. Na obrázku 12 je uveden odhad vývoje cen v následujících letech. Vývoj je opět odhadován kvůli případnému zakoupení nových lyžařských bot po 3 letech používání. Tedy první boty zakoupí v roce 2020, další v roce 2023 a 2026.



(a) Vývoj cen bot pro začínající lyžaře

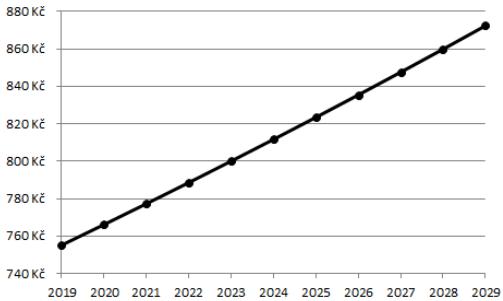


(b) Vývoj cen bot pro pokročilé lyžaře

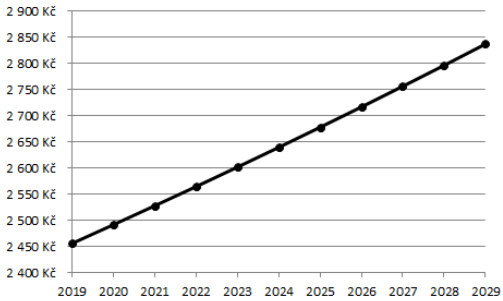
Obrázek 12: Vývoj cen bot

4.1.3 Lyžařské hole a lyžařská helma

Jednotlivé ceny a modely lyžařských holí a helmy je možné nalézt na listu Hole_Helmy, budoucí. V roce 2019/2020 vyšla průměrná cena lyžařských holí 755 Kč a průměrná cena lyžařské helmy 2 456 Kč. Vývoj těchto cen je ukázán na obrázku 13. Vývoj je opět odhadován kvůli případnému zakoupení nových holí nebo helmy po 3 letech používání. Tedy první hole a helmu zakoupí v roce 2020, další v roce 2023 a 2026.



(a) Vývoj cen holí



(b) Vývoj cen helmy

Obrázek 13: Vývoj cen holí a lehmy

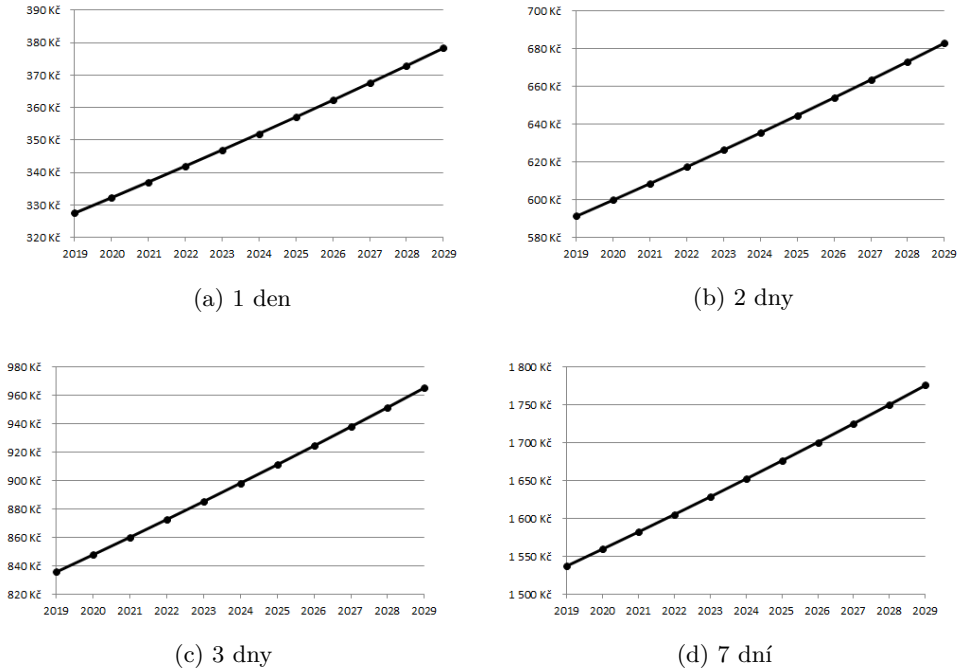
4.1.4 Půjčovna

Konkrétní ceny jednotlivých společností provozujících půjčovnu lze nalézt na listu Půjčovna. V tabulce 6 jsou uvedeny průměrné ceny půjčovného pro sezónu 2019/2020 pro určitý počet dní, které budeme analyzovat.

Tabulka 6: Cena půjčoven

Lyžařské schopnosti	**Počet dní**			
	1 den	**2 dny**	**3 dny**	**7 dní**
Cena pro začátečníky	328 Kč	591 Kč	836 Kč	1 538 Kč
Cena pro pokročilé	450 Kč	818 Kč	1 149 Kč	2 006 Kč

Na obrázku 14 je znázorněn odhad vývoje ceny půjčovného pro začínajícího lyžaře pro jednotlivé časové úseky v následujících letech.



(a) 1 den

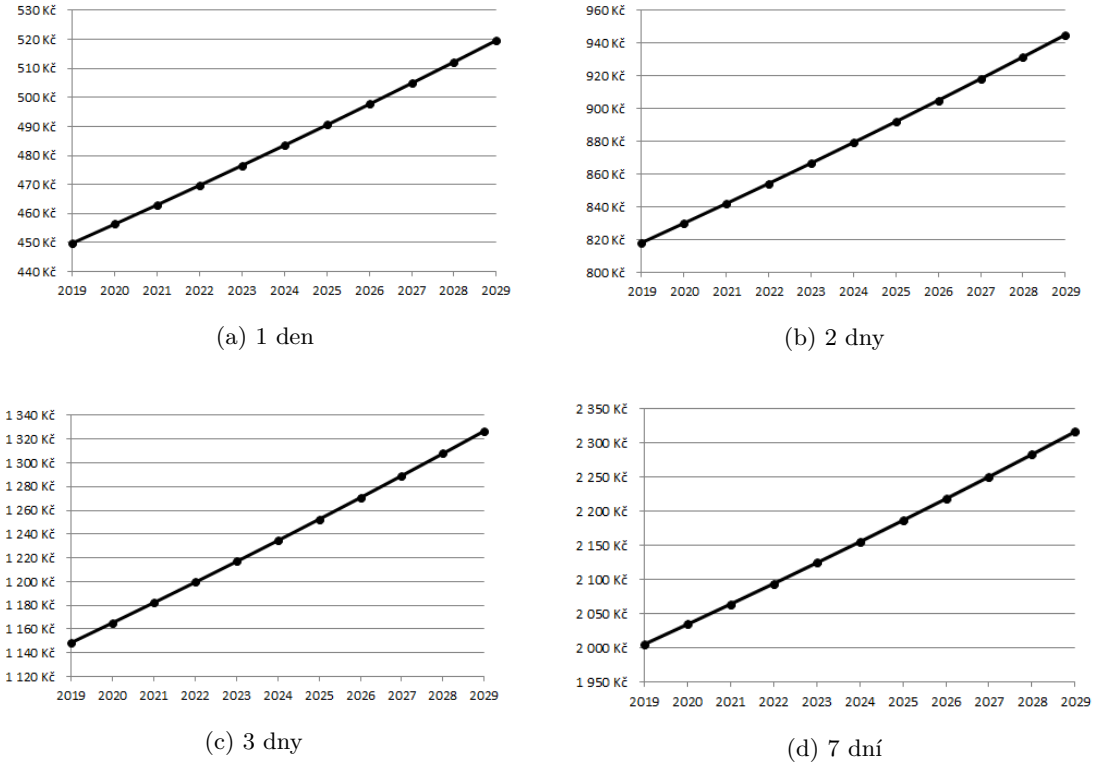
(b) 2 dny

(c) 3 dny

(d) 7 dní

Obrázek 14: Vývoj cen půjčovného pro jednotlivé časové úseky

Na obrázku 15 je znázorněn odhad vývoje ceny půjčovného pro pokročilého lyžaře pro jednotlivé časové úseky v následujících letech.



(a) 1 den

(b) 2 dny

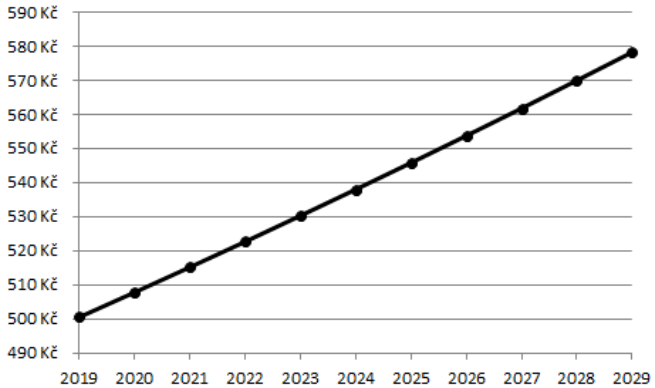
(c) 3 dny

(d) 7 dní

Obrázek 15: Vývoj cen půjčovného pro jednotlivé časové úseky

4.1.5 Servis

Ceny jednotlivých společností provozujících servis lze nalézt v souboru na listu Servis. Cena servisu pro sezónu 2019/2020 vyšla 501 Kč. Na obrázku 16 je vidět odhad vývoje ceny servisu v následujících letech.



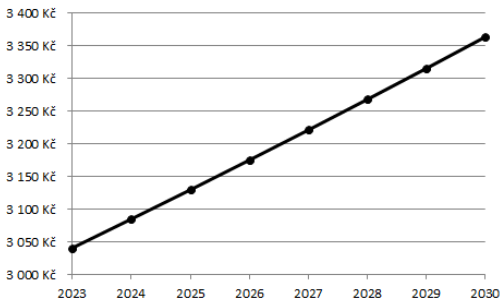
Obrázek 16: Vývoj ceny servisu

4.2 Vývoj cen použitého vybavení

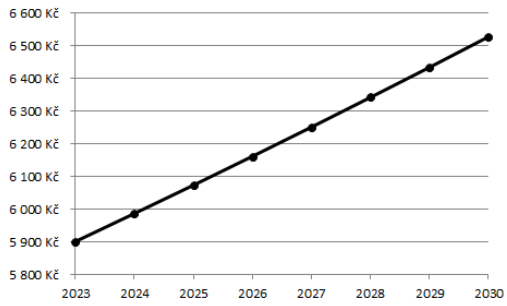
Prodejní cena používaného vybavení a její vývoj byl odhadnut podle metody z kapitoly 2.3.2. V této metodě je cena nového vybavení vynásobena koeficientem poklesu ceny odečteným od jedničky. Klient bude lyžařské vybavení prodávat vždy po 3 letech používání, proto v této metodě bude používán koeficient poklesu cen k_3, který byl odhadnut na 66,69 % pro lyže a na 68,74 % pro lyžařské boty. Koeficient poklesu pro lyžařské hole a helmu nebylo možné zjistit kvůli malému počtu dat z bazarů, proto bude předpokládáno, že pro ceny holí a helmy je stejný koeficient poklesu jako pro lyžařské boty, tedy 68,74 %. Prodejní cenu veškerého vybavení bylo nutné odhadnout nejdříve pro rok 2023, kdy by klient na konci sezóny 2022/2023 prodával 3 roky používané vybavení, které zakoupil na začátku sezóny 2020/2021. Každý bod na všech následujících grafech vyjadřuje prodejní cenu používaného vybavení koupeného před 3 lety. Díku růstu cen nového vybavení roste i cena použité vybavení. Odhad cen použitého vybavení ve všech analyzovaných letech je dostupný na listu Vývoj. Ceny použitého vybavení v konkrétních sezónách jsou uvedeny na listech NV_Z_PC a NV_P_PC. Pro ostatní způsoby financování a pro klienta s nižším příjmem jsou tyto ceny stejné.

4.2.1 Lyže

Prodejní cena 3 roky používaných lyží pro pokročilé pro sezónu 2022/2023 vyšla 5 901 Kč. Prodejní cena lyží pro začátečníky byla odhadnuta na 3 041 Kč. Vývoj cen 3 roky používaných lyží je znázorněn na obrázku 17.



(a) Lyže pro začátečníky

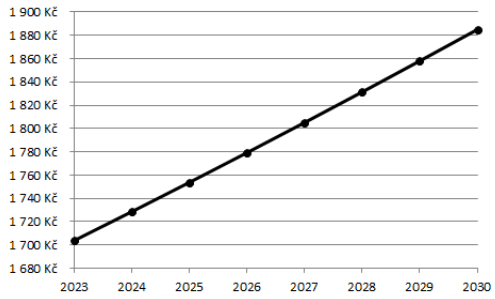


(b) Lyže pro pokročilé

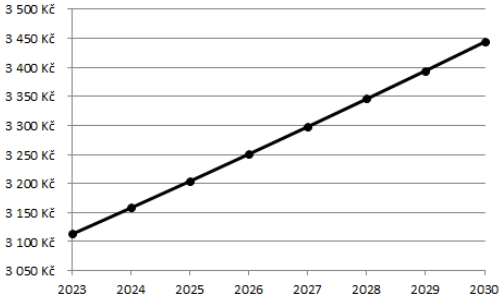
Obrázek 17: Vývoj cen použitých lyží

4.2.2 Lyžařské boty

Prodejní cena 3 roky používaných lyžařských bot pro pokročilé pro sezónu 2022/2023 vyšla 3 113 Kč. Prodejní cena lyžařských bot pro začátečníky byla odhadnuta na 1 704 Kč. Vývoj cen 3 roky používaných lyžařských bot je znázorněn na obrázku 18.



(a) Lyžařské boty pro začátečníky

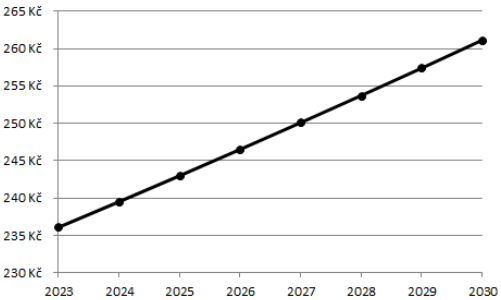


(b) Lyžařské boty pro pokročilé

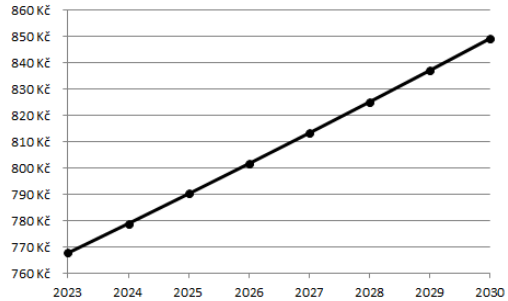
Obrázek 18: Vývoj cen použitých lyžařských bot

4.2.3 Lyžařské hole a lyžařská helma

Prodejní cena 3 roky používaných lyžařských holí pro sezónu 2022/2023 vyšla 236 Kč. Prodejní cena lyžařské helmy byla odhadnuta na 768 Kč. Vývoj cen 3 roky používaných lyžařských holí a helmy je znázorněn na obrázku 19.



(a) Lyžařské hole



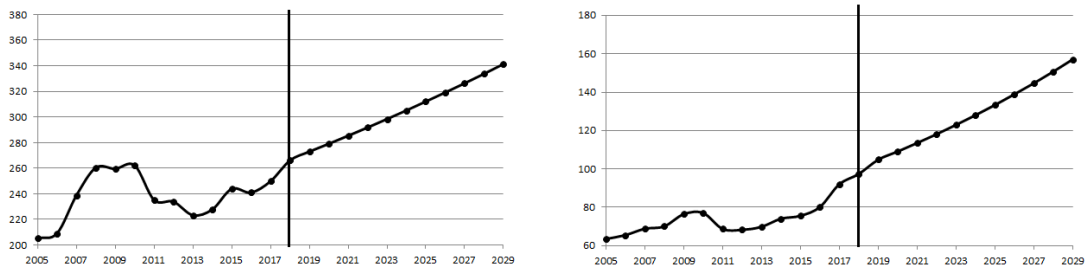
(b) Lyžařská helma

Obrázek 19: Vývoj cen použitých lyžařských holí a helmy

4.3 Vývoj mzdy

Veškeré výpočty a data týkající se vývoje mezd jsou uvedeny na listu Mzdy. Pro odhad vývoje mezd obou klientů byla použita data z portálu MPSV [7] v rozmezí let 2005 a 2018. Z hrubé mzdy je ještě nutné dopočítat čistou mzdu, k čemuž je nutné určit výši sociálního a zdravotního pojištění, které platí zaměstnanec, a výši zálohy na daň z příjmu. Oba klienti jsou bezdětní, tudíž jedinou odpočitatelnou položkou od základu daně je sleva na poplatníka, která činí 2 070 Kč. Čistá mzda pro klienta s vyšším příjmem (programátor) v roce 2018 činí 46 344 Kč a pro klienta s nižším příjmem (kuchař) ve stejném roce 17 452 Kč. Z portálu MPSV [7] byl pro oba klienty zjištěn průměrný odpracovaný počet hodin za měsíc. Klient s vyšším příjmem odpracoval v roce 2018 průměrně 174,3 hodin za měsíc a klient s nižším příjmem 179,2 Vydělením čisté mzdy počtem hodin je zjištěna průměrná čistá hodinová mzda. V roce 2018 byla pro klienta s vyšším příjmem čistá hodinová mzda 266 Kč a pro klienta s nižším příjmem 97 Kč.

Posledním dostupným údajem pro zpracování této práce byla mzda z roku 2018 a podle metody z kapitoly 2.3.1 byl od tohoto roku odhadnut vývoj hrubé mzdy v následujících letech. Roční tempo růstu mzdy pro klienta s vyšším příjmem bylo odhadnuto na 2,36 % a pro klienta s nižším příjmem na 4,56 %. Pro srovnávací analýzu bude použita jen čistá hodinová mzda, která pro rok 2020 vyšla 279 Kč pro klienta s vyšším příjmem a 109 Kč pro klienta s nižším příjmem. Její předchozí vývoj a odhad budoucího vývoj je znázorněn na obrázku 20 [1].



(a) Klient s vyšším příjmem

(b) Klient s nižším příjmem

Obrázek 20: Vývoj čistých hodinových mezd

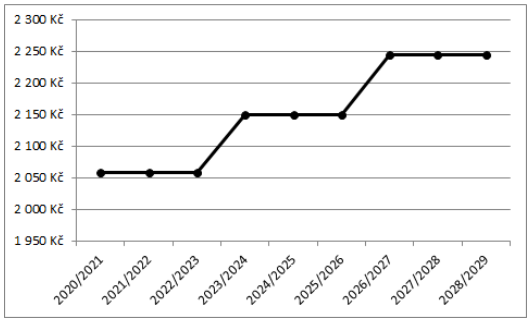
[1] Toto platí pouze za předpokladu, že nedojde ke změně daňových zákonů.

4.4 Vývoj odpisů lyžařského vybavení

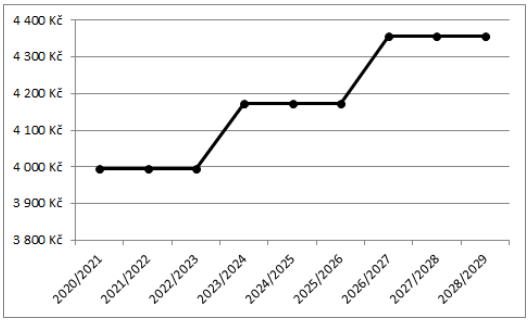
Velikost odpisů lyžařského vybavení byla vypočítána podle metody z kapitoly 2.4. Podle této metody byla cena nového vybavení vynásobena koeficientem poklesu cen za 3 roky a následně vydělena počtem let, tedy třemi. Koeficient poklesu cen za 3 roky používání v této metodě byl odhadnut stejně jako při výpočtu cen použitého vybavení na 66,69 % pro lyže a 68,74 % pro lyžařské boty, hole a helmy. Vývoj odpisů je uveden na listu Vývoj a konkrétní výše odpisů pro účely studie je uvedena na listech NV_Z_PC (odpisy pro začínající lyžaře) a NV_P_PC (odpisy pro pokročilé lyžaře). Odpisy pro ostatní způsoby financování a pro klienta s nižším příjmem jsou stejné.

4.5 Lyže

Vývoj odpisů pro sledovaných 9 let je znázorněn na obrázku 21.



(a) Lyže pro začátečníky

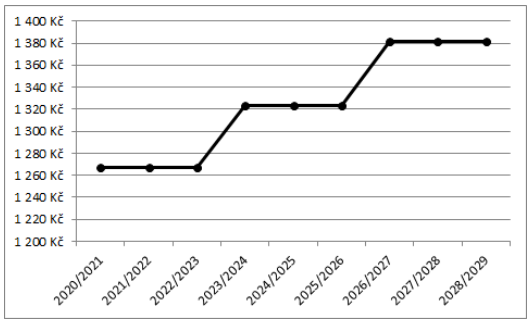


(b) Lyže pro pokročilé

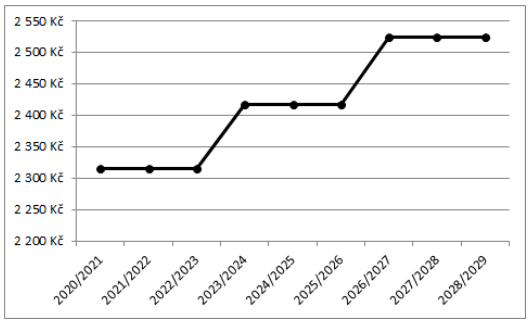
Obrázek 21: Odpisy lyží

4.6 Lyžařské boty

Vývoj odpisů lyžařských bot pro sledovaných 9 let je znázorněn na obrázku 22.



(a) Lyžařské boty pro začátečníky

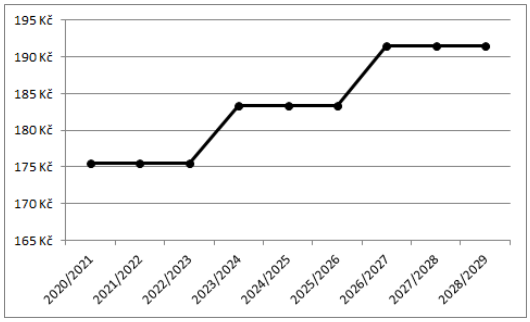


(b) Lyžařské boty pro pokročilé

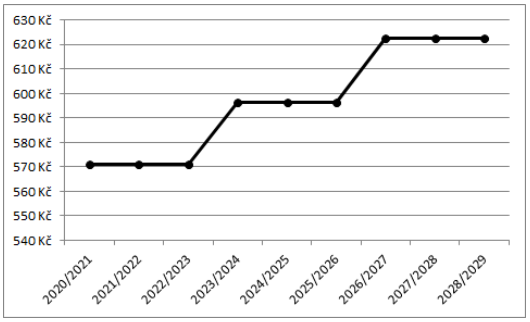
Obrázek 22: Odpisy lyžařských bot

4.7 Lyžařské hole a helma

Vývoj odpisů lyžařských holí a helmy pro sledovaných 9 let je znázorněn na obrázku 23.



(a) Lyžařské hole



(b) Lyžařská helma

Obrázek 23: Odpisy lyžařských holí a helmy

5 Srovnávací analýza

V této kapitole budou porovnávány možnosti, kdy je pro klienta výhodnější si lyžařské vybavení zapůjčit a kdy je výhodnější si vybavení koupit. Pro porovnání budeme uvažovat dobu 3 let, 6 let nebo 9 let. Možnost koupení a možnost půjčení vybavení budou srovnávány pomocí čisté současné hodnoty. Z tohoto porovnání zjistíme, při jakém počtu úseků strávených na sjezdovce se klientovi ještě vyplatí si vybavení půjčit a při jakém počtu už je výhodnější si vybavení koupit. Metoda výpočtu čisté současné hodnoty je uvedena v kapitole 2.5.

Pro odhad diskontního faktoru byla použita inflace. Jako počáteční rok byl brán rok 2010, ve kterém lze předpokládat, že už je trh stabilizovaný z propadů z roku 2008. Koncovým rokem byl rok 2019. Index spotřebitelských cen v roce 2010 byl 93 a v roce 2019 byl 108,3 s bazickým rokem 2015. Z těchto údajů vyšla průměrná roční míra inflace 1,71 %. Tento výsledek lze předpokládat za reálný.

Porovnání bude probíhat na základě více parametrů, jimiž jsou:

- lyžařské schopnosti klienta (začínající nebo pokročilý lyžař),
- zaměstnání klienta (mzda klienta – vysoká či nízká),
- výše úvěru (žádný úvěr, 50% úvěr nebo 100% úvěr),
- počet dnů, které stráví klient na sjezdovce v jednom kuse (náklady na půjčení jsou různé).

Parametrem, na jehož základě bude rozhodováno, co je pro klienta výhodnější, bude počet časových úseků (tedy úseků o délce 1 den, 2 dny (víkend), 3 dny (prodloužený víkend) či týden), které klient stráví každý rok na sjezdovce. Tyto konkrétní časové úseky byly vybrány vzhledem k tomu, že klient pracuje a musí dobu strávenou na horách podřídit své práci. Časové úseky si označíme následovně:

- 1 den v kuse je parametr p_1,
- 2 dny v kuse je parametr p_2,
- 3 dny v kuse je parametr p_3,
- 7 dní v kuse je parametr p_7.

5.1 Způsoby financování nákupu lyžařského vybavení

V této kapitole bude srovnána výhodnost půjčení a nákupu lyžařského vybavení v závislosti na způsobu financování nákupu vybavení. Byly uvažovány 3 různé způsoby financování. Krajní případy, kdy má klient dostatek peněz a financuje nákup z vlastních zdrojů, nebo kdy naopak klient peníze nemá a financuje nákup pouze úvěrem. Posledním způsobem byla možnost, že klient má peníze jen na nákup části vybavení a proto financuje nákup z 50 % úvěrem a z 50 % vlastními zdroji.

Při financování 50% nebo 100% úvěrem byla úroková sazba i poplatky za poskytnutí úvěru odhadnuty pomocí průměru úrokových sazeb spotřebitelských úvěrů a poplatků v jednotlivých bankách (viz příloha A). Roční úroková sazba byla odhadnuta u obou možností na 7,25 % p. a. Výše poplatků je odhadnuta na základě velikosti úvěru. Veškeré výpočty jsou uvedeny na listech Úvěr_Z a Úvěr_P.

5.1.1 Financování pouze z vlastních zdrojů

V tabulce 7 jsou uvedeny čisté současné hodnoty nákupu u tohoto způsobu financování:

Tabulka 7: Čistá současná hodnota nákupu vybavení financovaného pouze z vlastních zdrojů

Klient	**Lyžařské schopnosti**	**Počet let**		
		3 roky	**6 let**	**9 let**
programátor	začátečník	–16 334 Kč	–32 612 Kč	–48 836 Kč
	pokročilý	–25 138 Kč	–50 154 Kč	–75 051 Kč
kuchař	začátečník	–14 641 Kč	–29 259 Kč	–43 865 Kč
	pokročilý	–23 445 Kč	–46 802 Kč	–70 080 Kč

Čisté současné hodnoty půjčení vybavení jsou uvedeny na listech NV_Z_PC, NV_P_PC, NV_Z_K a NV_P_K.

V tabulce 8 je uveden počet daných časových úseků, které by klient musel strávit každý rok na sjezdovce, aby pro něj bylo výhodnější si lyžařské vybavení koupit, tedy kdy už je čistá současná hodnota zapůjčení nižší než čistá současná hodnota nákupu. (Například hodnota 3 v první řádce představuje, že pokud bychom porovnávali nákup a zapůjčení po dobu 3 let, vyplatilo by se klientovi koupit si vybavení až v případě, že by každý rok strávil na sjezdovce minimálně 3 úseky, tedy zde týdny).

Tabulka 8: Porovnání půjčení a nákupu vybavení při financování vlastními zdroji

Klient	Lyžařské schopnosti	Počet let	Počet časových úseků			
			p_1	p_2	p_3	p_7
programátor	začátečník	3 roky	9	7	5	3
		6 let	9	7	5	3
		9 let	9	6	5	3
	pokročilý	3 roky	12	8	6	4
		6 let	12	8	6	4
		9 let	12	8	6	4
kuchař	začátečník	3 roky	11	7	6	3
		6 let	11	7	6	3
		9 let	11	7	6	3
	pokročilý	3 roky	14	9	7	4
		6 let	14	9	7	4
		9 let	14	9	7	4

5.1.2 Financování z 50 % vlastními zdroji a z 50 % úvěrem

Čistá současná hodnota nákupu v tomto případě se liší od čisté současné hodnoty v předchozím případě tím, že zde jsou v čisté současné hodnotě navíc zahrnuty úroky a poplatky za poskytnutí úvěru. Čisté současné hodnoty nákupu vybavení u tohoto způsobu financování jsou uvedeny v tabulce 9.

Tabulka 9: Čistá současná hodnota nákupu vybavení financovaného 50% úvěrem

Klient	Lyžařské schopnosti	Počet let		
		3 roky	**6 let**	**9 let**
programátor	začátečník	–17 377 Kč	–34 690 Kč	–51 942 Kč
	pokročilý	–26 928 Kč	–53 721 Kč	–80 381 Kč
kuchař	začátečník	–15 684 Kč	–31 338 Kč	–46 972 Kč
	pokročilý	–25 235 Kč	–50 369 Kč	–75 410 Kč

Čisté současné hodnoty pro půjčení vybavení lze vidět na listech NV_Z_PC_50, NV_P_PC_50, NV_Z_K_50 a NV_P_K_50.

V tabulce 10 je uveden počet daných časových úseků, které by klient musel strávit každý rok na sjezdovce, aby pro něj bylo výhodnější si lyžařské vybavení koupit, pokud by financoval nákup 50% úvěrem.

Tabulka 10: Porovnání půjčení a nákupu vybavení při financování 50% úvěrem

Klient	**Lyžařské schopnosti**	**Počet let**	**Počet časových úseků**			
			p_1	p_2	p_3	p_7
programátor	začátečník	3 roky	10	7	6	4
		6 let	10	7	6	4
		9 let	10	7	6	4
	pokročilý	3 roky	13	9	7	4
		6 let	13	9	7	4
		9 let	13	8	7	4
kuchař	začátečník	3 roky	12	8	6	4
		6 let	12	8	6	4
		9 let	12	8	6	4
	pokročilý	3 roky	15	9	7	4
		6 let	15	9	7	4
		9 let	15	9	7	4

5.1.3 Financování pouze úvěrem

Čisté současné hodnoty nákupu u tohoto způsobu financování se liší od financování 50% úvěrem výší úroků a výší poplatků. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce 11.

Tabulka 11: Čistá současná hodnota nákupu vybavení financovaného 100% úvěrem

Klient	**Lyžařské schopnosti**	**Počet let**		
		3 roky	**6 let**	**9 let**
programátor	začátečník	–18 420 Kč	–36 769 Kč	–55 049 Kč
	pokročilý	–28 718 Kč	–57 287 Kč	–85 711 Kč
kuchař	začátečník	–16 727 Kč	–33 417 Kč	–50 078 Kč
	pokročilý	–27 025 Kč	–53 935 Kč	–80 740 Kč

Čisté současné hodnoty pro půjčení vybavení jsou uvedeny v souboru analyza.xlsx na listech NV_Z_PC_100, NV_P_PC_100, NV_Z_K_100 a NV_P_K_100.

V tabulce 12 je zapsán počet daných časových úseků, které by klient musel strávit každý rok v lyžařském areálu, aby pro něj bylo výhodnější si lyžařské vybavení koupit, pokud by financoval nákup pouze úvěrem.

Tabulka 12: Porovnání půjčení a nákupu vybavení při financování 100% úvěrem

Klient	**Lyžařské schopnosti**	**Počet let**	**Počet časových úseků**			
			p_1	p_2	p_3	p_7
programátor	začátečník	3 roky	10	7	6	4
		6 let	10	7	6	4
		9 let	10	7	6	4
	pokročilý	3 roky	13	9	7	5
		6 let	13	9	7	5
		9 let	13	9	7	5
kuchař	začátečník	3 roky	12	8	6	4
		6 let	12	8	6	4
		9 let	13	8	6	4
	pokročilý	3 roky	16	10	8	5
		6 let	16	10	7	5
		9 let	16	10	7	5

5.2 Diskuze výsledků

Obsahem této kapitoly je diskuze předchozích výsledků a srovnání nákupu a půjčení vybavení v závislosti na různých parametrech. Veškeré vyzkoumané informace platí pro období 3, 6 i 9 let.

5.2.1 Závislost na lyžařských schopnostech

Pro zkušenějšího lyžaře je hodnota parametru p_1 o 4–5 větší než pro začínajícího lyžaře. Hodnota parametru p_2 je pro zkušeného lyžaře o 1–2 větší než pro začínajícího lyžaře. Hodnota parametru p_3 a p_7 je pro zkušeného lyžaře buď stejná nebo o 1 větší než pro začínajícího lyžaře.

Čím delší je časový úsek, který klient stráví na sjezdovce v kuse, tím více se hodnoty parametrů pro zkušeného a začínajícího lyžaře vyrovnávají.

Předchozí výsledky jsou ovlivněny tím, že cena lyžařského vybavení pro zkušenějšího lyžaře je o mnoho vyšší než cena vybavení pro začínajícího lyžaře (přibližně dvakrát vyšší). Cena půjčení vybavení pro zkušeného lyžaře je také vyšší než pro začínajícího lyžaře, ale poměr těchto cen není tak velký jako poměr cen nákupu. Proto, aby zkušenější lyžař dal přednost nákupu vybavení před půjčením, musí strávit na sjezdovce více dní, tedy si vícekrát vybavení půjčit, aby souhrnná čistá současná hodnota půjčení byla nižší (více záporná) než čistá současná hodnota nákupu.

5.2.2 Závislost na způsobu financování

Pokud klient financuje nákup vybavení 50% úvěrem, je hodnota parametru p_1 o 1 větší oproti situaci, kdy vše financuje pouze vlastními zdroji. Pokud klient financuje nákup pouze úvěrem, je hodnota parametru p_1 o 1–2 větší oproti situaci, kdy vše financuje vlastními zdroji.
Hodnota parametru p_2 je při financování úvěrem buď stejná nebo o 1 větší oproti situaci, kdy klient vše financuje pouze z vlastních zdrojů.
Hodnota parametru p_3 je pro klienta s nižším příjmem u všech možností financování stejná. U klienta s vyšším příjmem je hodnota tohoto parametru při financování úvěrem přibližně o 1 vyšší než při financování vlastními zdroji.
Pokud klient financuje nákup vybavení úvěrem, je hodnota parametru p_7 buď stejná nebo o 1 větší oproti situaci, kdy vše financuje vlastními zdroji.

Čím delší je časový úsek, který klient stráví na sjezdovce v kuse, tím více se hodnoty parametrů pro různé způsoby financování vyrovnávají.

Předchozí výsledky jsou dány tím, že pokud klient financuje nákup úvěrem, je to pro něj nákladnější, jelikož musí navíc platit úroky a poplatky (čím vyšší úvěr, tím vyšší úroky i poplatky). Tedy si i musí vícekrát půjčit vybavení, aby čistá současná hodnota půjčení překročila čistou současnou hodnotu nákupu a klient tak dal přednost nákupu vybavení.

5.2.3 Závislost na příjmech

Hodnota parametru p_1 je pro klienta s nižším příjmem o 1-3 vyšší než pro klienta s vyšším příjmem.
Hodnota parametrů p_2 a p_3 je pro klienta s nižším příjmem o 1 vyšší než pro klienta s vysokým příjmem.
Hodnota parametru p_7 je pro oba klienty stejná.

5.2.4 Závislost na délce časového úseku

V tomto případě u všech možností financování platí, že čím delší je časový úsek, který stráví klient na sjezdovce v kuse, tím více dní celkově musí každý rok strávit na lyžích. Je to dáno množstevní slevou, tedy tím, že čím delší je časový úsek, na který si klient půjčuje vybavení, tím je cena půjčení v přepočtu na 1 den levnější.

5.3 Závěr

Závěrem lze říci, že čím klient používá kvalitnější vybavení, čím si bere vyšší úvěr, čím má nižší příjmy a čím delší časové úseky tráví na lyžích v kuse, tím více dní musí každý rok strávit na sjezdovce.

V tabulce 13 je uveden přibližný počet dní, které musí klient strávit každý rok na lyžích, aby pro něj bylo výhodnější si lyžařské vybavení koupit.

Tabulka 13: Počet dní, které klient musí strávit na lyžích

Klient	**Lyžařské schopnosti**	**Počet časových úseků**			
		p_1	p_2	p_3	p_7
programátor	začátečník	8–9	7	5–6	3–4
	pokročilý	12–13	8–9	6–7	4–5
kuchař	začátečník	9–11	7–8	6	3–4
	pokročilý	14–16	9–10	7	4–5

6 Citlivostní analýza

V této kapitole bude prozkoumána citlivost studie na změnu tempa růstu mzdy, tempa růstu cen, změnu míry inflace, úrokové míry a koeficientu poklesu cen použitých lyží a lyžařských bot. Dále bude zkoumána citlivost na počet hodin, které klient stráví nákupem, servisováním a půjčováním vybavení.

Citlivost bude analyzována na datech týkajících se 9 let pro klienta s vyšším příjmem. Pouze při analýze citlivosti projektu na změnu tempa růstu mzdy pro klienta s nižším příjmem bude zkoumán pokles či růst čisté současné hodnoty pro klienta s nižším příjmem. Vzhledem k charakteru dat je možné předpokládat, že pokud by byla celá citlivostní analýza provedena pro klienta s nižším příjmem, vyjdou hodnoty udávající citlivost studie velmi podobně. Bude zvlášť zkoumána citlivost na změnu parametrů pro pokročilého lyžaře a pro začínajícího lyžaře. U analyzovaných hledisek bylo porovnáváno o kolik procent klesne či vzroste čistá současná hodnota nákupu vybavení, pokud zkoumané parametry klesnou nebo vzrostou o 1, 2 nebo 5 procentních bodů. V některých případech hodnota tempa růstu touto změnou klesne do záporných hodnot, tedy potom už by se nejednalo o tempo růstu, ale bylo by analyzováno tempo poklesu. Předchozí hodnoty (1, 2 a 5 procentních bodů) byly vybrány, protože hodně vypovídají o celé studii, jsou poměrně reálné a řeší i případný pokles cen místo jejich růstu. Pro analyzování změny koeficientu poklesu cen použitého vybavení bude zkoumáno, jak vzroste nebo klesne čistá současná hodnota nákupu, pokud koeficient poklesu cen použitého vybavení klesne nebo vzroste o 10 nebo 20 procentních bodů. Dále v tomto případě budou řešeny extrémní varianty, tedy pokud by koeficient poklesu cen byl 0 % (vybavení by bylo prodáno za stejnou cenu jako nakoupeno, jeho hodnota by používáním neklesala) nebo 100 % (vybavení by prodáno nebylo).

Veškerá data týkající se této kapitoly lze najít na listu Cit_analyza_pok a Cit_analyza_zac. Citlivostní analýza týkající se změny parametrů pro variantu půjčení je i na listech NV_Z_PC, NV_Z_PC_50, NV_Z_PC_100, NV_P_PC, NV_P_PC_50, NV_P_PC_100, NV_Z_K a NV_P_K.

V tabulkách 14 a 17 je uvedena procentuální změna čisté současné hodnoty nákupu při změně tempa růstu mzdy, změně míry inflace, úrokové míry a tempa růstu cen. V tabulkách 15 a 18 je uvedena procentuální změna čisté současné hodnoty nákupu při změně koeficientu poklesu cen použitých lyží a lyžařských bot. Tabulky 16 a 19 se zabývají variantou půjčování vybavení a je v nich uveden uvedena procentuální změna čisté současné hodnoty půjčení při změně tempa růstu cen, tempa růstu mezd a míry inflace.

Tabulka 14: Citlivostní analýza pro variantu nákupu – začínající lyžař

Financování	**Parametr**	**Změna**					
		–5 p. b.	–2 p. b.	–1 p. b.	+1 p. b.	+2 p. b.	+5 p. b.
vlastní zdroje	mzda (vyšší)	4,03%	1,75%	0,90%	−0,95%	−1,96%	−5,35%
	mzda (nižší)	1,77%	0,77%	0,40%	−0,42%	−0,86%	−2,35%
	inflace	−22,76%	−8,23%	−3,98%	3,73%	7,22%	16,49%
	ceny	14,90%	6,37%	3,26%	−3,41%	−6,98%	−18,70%
50% úvěr	mzda (vyšší)	3,79%	1,65%	0,85%	−0,89%	−1,84%	−5,03%
	mzda (nižší)	1,66%	0,72%	0,37%	−0,39%	−0,80%	−2,19%
	inflace	−22,70%	−8,17%	−5,95%	3,70%	7,18%	16,39%
	úroková míra	2,61%	1,04%	0,52%	−0,52%	−1,04%	−2,60%
	ceny	15,07%	6,44%	3,29%	−3,44%	−7,05%	−18,89%
100% úvěr	mzda (vyšší)	3,57%	1,55%	0,80%	−0,84%	−1,74%	−4,75%
	mzda (nižší)	1,55%	0,67%	0,35%	−0,37%	−0,75%	−2,06%
	inflace	−22,55%	−8,12%	−3,93%	3,68%	7,14%	16,30%
	úroková míra	4,92%	1,97%	0,98%	−0,98%	−1,96%	−4,90%
	ceny	15,21%	6,50%	3,32%	−3,48%	−7,12%	−19,07%

Tabulka 15: Citlivostní analýza na změnu koeficientu poklesu cen použitého vybavení – začínající lyžař

Financování	**Parametr**	**Změna**					
		0% [a]	–20 p. b.	–10 p. b.	+10 p. b.	+20 p. b.	100% [b]
vlastní zdroje	lyže	37,03%	11,10%	5,55%	−5,55%	−11,10%	−18,50%
	lyžařské boty	36,22%	10,54%	5,27%	−5,27%	−10,54%	−16,47%
50% úvěr	lyže	34,82%	10,44%	5,22%	−5,22%	−10,44%	−17,39%
	lyžařské boty	34,05%	9,91%	4,96%	−4,95%	−9,91%	−15,48%
100% úvěr	lyže	32,75%	9,85%	4,93%	−4,92%	−9,85%	−16,41%
	lyžařské boty	32,13%	9,35%	4,67%	−4,67%	−9,35%	−14,61%

[a] vybavení není prodáno

[b] vybavení je prodáno za nákupní cenu

Tabulka 16: Citlivostní analýza pro variantu půjčení – začínající lyžař

Parametr	**Časový úsek**	**Změna**					
		–5 p. b.	–2 p. b.	–1 p. b.	+1 p. b.	+2 p. b.	+5 p. b.
půjčovné	1 den	12,51%	5,43%	2,80%	−2,92%	−6,04%	−16,48%
	2 dny	15,78%	6,84%	3,52%	−3,71%	−7,63%	−20,79%
	3 dny	17,43%	7,56%	3,89%	−4,11%	−8,44%	−22,99%
	7 dní	19,72%	8,56%	4,40%	−4,63%	−9,54%	−26,00%
inflace	1 den	−23,41%	−8,43%	−4,07%	3,82%	7,40%	16,87%
	2 dny	−23,38%	−8,41%	−4,06%	3,81%	7,38%	16,83%
	3 dny	−23,37%	−8,41%	−4,07%	3,80%	7,37%	16,81%
	7 dní	−23,33%	−8,39%	−4,06%	3,80%	7,36%	16,80%
mzda (vyšší)	1 den	12,24%	5,38%	2,78%	−2,94%	−6,10%	−16,87%
	2 dny	8,55%	3,76%	1,94%	−2,07%	−4,27%	−11,80%
	3 dny	6,68%	2,93%	1,51%	−1,62%	−3,34%	−9,23%
	7 dní	4,11%	1,80%	0,93%	−0,99%	−2,05%	−5,68%
mzda (nižší)	1 den	6,71%	2,94%	1,52%	−1,62%	−3,35%	−9,26%
	2 dny	4,22%	1,85%	0,96%	−1,03%	−2,11%	−5,83%
	3 dny	3,14%	1,38%	0,71%	−0,76%	−1,57%	−4,34%
	7 dní	1,82%	0,80%	0,41%	−0,44%	−0,90%	−2,50%

Tabulka 17: Citlivostní analýza pro variantu nákupu – pokročilý lyžař

Financování	**Parametr**	**Změna**					
		–5 p. b.	–2 p. b.	–1 p. b.	+1 p. b.	+2 p. b.	+5 p. b.
vlastní zdroje	mzda (vyšší)	2,62%	1,14%	0,59%	−0,62%	−1,28%	−3,48%
	mzda (nižší)	1,11%	0,48%	0,25%	−0,26%	−0,54%	−1,47%
	inflace	−22,98%	−8,27%	−4,00%	3,75%	7,26%	16,57%
	ceny	15,85%	6,77%	3,46%	−3,62%	−7,41%	−19,84%
50% úvěr	mzda (vyšší)	2,45%	1,06%	0,55%	−0,58%	−1,19%	−3,25%
	mzda (nižší)	1,03%	0,45%	0,23%	−0,24%	−0,50%	−1,37%
	inflace	−22,80%	−8,21%	−3,97%	3,72%	7,21%	16,45%
	úroková míra	2,89%	1,15%	0,58%	−0,58%	−1,15%	−2,88%
	ceny	15,97%	6,82%	3,49%	−3,65%	7,46%	−19,98%
100% úvěr	mzda (vyšší)	2,29%	1,00%	0,51%	−0,54%	−1,12%	−3,05%
	mzda (nižší)	0,96%	0,42%	0,22%	−0,23%	−0,47%	−1,28%
	inflace	−22,63%	−8,15%	−3,94%	3,69%	7,16%	16,35%
	úroková míra	5,42%	2,17%	1,08%	−1,08%	−2,16%	−5,40%
	ceny	16,07%	6,86%	3,51%	−3,67%	−7,51%	−20,11%

Tabulka 18: Citlivostní analýza na změnu koeficientu poklesu cen použitého vybavení – pokročilý lyžař

Financování	**Parametr**	**Změna**					
		0% [a]	–20 p. b.	–10 p. b.	+10 p. b.	+20 p. b.	100% [b]
vlastní zdroje	lyže	46, 76%	14, 02%	7, 01%	−14, 02%	−23, 36%	−18, 93%
	lyžařské boty	35, 83%	10, 43%	5, 21%	−5, 21%	−10, 43%	−16, 30%
50% úvěr	lyže	43, 66%	13, 09%	6, 55%	−6, 55%	−13, 09%	−21, 81%
	lyžařské boty	33, 46%	9, 73%	4, 87%	−4, 87%	−9, 73%	−15, 22%
100% úvěr	lyže	40, 94%	12, 28%	6, 14%	−6, 14%	−12, 28%	−20, 45%
	lyžařské boty	31, 38%	9, 13%	4, 56%	−4, 56%	−9, 13%	−14, 27%

[a] vybavení není prodáno

[b] vybavení je prodáno za nákupní cenu

Tabulka 19: Citlivostní analýza pro variantu půjčení – pokročilý lyžař

Parametr	**Časový úsek**	**Změna**					
		–5 p. b.	–2 p. b.	–1 p. b.	+1 p. b.	+2*p.b.*	+5*p.b.*
půjčovné	1 den	14, 42%	6, 26%	3, 23%	−3, 39%	−7, 01%	−19, 13%
	2 dny	17, 47%	7, 60%	3, 90%	−4, 12%	−8, 49%	−23, 17%
	3 dny	18, 87%	8, 20%	4, 22%	−4, 45%	−9, 17%	−25, 03%
	7 dní	20, 63%	8, 96%	4, 61%	−4, 86%	−10, 02%	−27, 35%
inflace	1 den	−23, 40%	−8, 41%	−4, 06%	3, 81%	7, 38%	16, 84%
	2 dny	−23, 36%	−8, 40%	−4, 06%	3, 80%	7, 38%	16, 82%
	3 dny	−23, 34%	−8, 40%	−4, 06%	3, 80%	7, 37%	16, 81%
	7 dní	−23, 31%	−8, 39%	−4, 05%	3, 80%	7, 36%	16, 79%
mzda (vyšší)	1 den	10, 19%	4, 48%	2, 32%	−2, 47%	−5, 10%	−14, 08%
	2 dny	6, 79%	2, 99%	1, 54%	−1, 64%	−3, 39%	−9, 38%
	3 dny	5, 22%	2, 30%	1, 19%	−1, 26%	−2, 61%	−7, 22%
	7 dní	3, 27%	1, 44%	0, 74%	−0, 79%	−1, 63%	−4, 51%
mzda (nižší)	1 den	5, 27%	2, 31%	1, 19%	−1, 29%	−2, 64%	−7, 27%
	2 dny	3, 20%	1, 40%	0, 72%	−0, 78%	−1, 60%	−4, 43%
	3 dny	2, 37%	1, 04%	0, 54%	0, 58%	−1, 19%	−3, 28%
	7 dní	1, 41%	0, 62%	0, 32%	−0, 34%	−0, 71%	−1, 95%

V tabulkách 20 a 21 je uveden procentuální pokles čistých současných hodnot nákupu vybavení, pokud by se změnil čas strávený nákupem vybavení nebo servisováním vybavení. V celé studii byla uvažována doba nákupu vybavení 4 hodiny a doba servisování zboží 2 hodiny. Jednotlivé změny těchto dob jsou uvedené v tabulkách.

V tabulce 22 jsou uvedeny procentuální změny čisté současné hodnoty půjčení v případě změny doby strávené v půjčovně. V celé studii je uvažována doba půjčování 1 hodina. Jednotlivé změny této doby jsou uvedeny v tabulkách.

Výše uvedené změny byly zvoleny kvůli reálnosti a dobré interpretovatelnosti. Ve všech těchto analýzách je zkoumaná doba 9 let.

Tabulka 20: Citlivostní analýza na změnu doby strávené nákupem vybavení

Lyžařské schopnosti	**Financování**	**Počet hodin**			
		1 hodina	**2 hodiny**	**6 hodin**	**8 hodin**
začínající lyžař	vlastní zdroje	$5,23\%$	$3,48\%$	$-3,49\%$	$-6,97\%$
	50% úvěr	$4,92\%$	$3,28\%$	$-3,27\%$	$-6,55\%$
	100% úvěr	$4,64\%$	$3,09\%$	$-3,09\%$	$-6,18\%$
pokročilý lyžař	vlastní zdroje	$3,40\%$	$2,27\%$	$-2,27\%$	$-4,53\%$
	50% úvěr	$3,18\%$	$2,12\%$	$-2,12\%$	$-4,23\%$
	100% úvěr	$2,98\%$	$1,99\%$	$-1,99\%$	$-3,97\%$

Tabulka 21: Citlivostní analýza na změnu doby strávené servisem lyží

Lyžařské schopnosti	**Financování**	**Počet hodin**			
		0,5 hodiny	**1 hodina**	**3 hodiny**	**4 hodiny**
začínající lyžař	vlastní zdroje	$7,88\%$	$5,25\%$	$-5,26\%$	$-10,51\%$
	50% úvěr	$7,41\%$	$4,94\%$	$-4,94\%$	$-9,88\%$
	100% úvěr	$6,99\%$	$4,66\%$	$-4,66\%$	$-9,32\%$
pokročilý lyžař	vlastní zdroje	$5,13\%$	$3,42\%$	$-3,42\%$	$-6,84\%$
	50% úvěr	$4,79\%$	$3,19\%$	$-3,19\%$	$-6,39\%$
	100% úvěr	$4,49\%$	$2,99\%$	$-2,99\%$	$-5,99\%$

Tabulka 22: Citlivostní analýza na změnu doby strávené půjčováním vybavení

Lyžařské schopnosti	**Doba půjčení**	**Počet hodin**			
		0,25 hodiny	**0,5 hodiny**	**1,5 hodiny**	**2 hodiny**
začínající lyžař	1 den	35, 44%	23, 27%	−23, 25%	−46, 52%
	2 dny	24, 40%	16, 27%	−16, 27%	−32, 52%
	3 dny	19, 07%	12, 71%	−12, 72%	−25, 44%
	7 dní	11, 73%	7, 82%	−7, 82%	−15, 64%
pokročilý lyžař	1 den	29, 09%	19, 40%	−19, 40%	−38, 78%
	2 dny	19, 38%	12, 92%	−12, 92%	−25, 84%
	3 dny	14, 91%	9, 94%	−9, 94%	−19, 89%
	7 dní	9, 33%	6, 22%	−6, 22%	−12, 44%

V tabulkách 23 a 24 je ukázáno, jak by se změnily hodnoty parametrů p_1, p_2, p_3 a p_7 při změně analyzovaných hledisek (tempo růstu cen, tempo růstu mezd, ...). Konkrétně bude analyzováno, o kolik časových úseků méně nebo více by musel strávit klient na sjezdovce, pokud by se hodnoty zkoumaných hledisek změnily o 1 nebo 5 procentních bodů. Opět pouze v případě analyzování změny koeficientu poklesu cen použitých lyží a lyžařských bot bude analyzováno, o kolik by klesly nebo vzrostly parametry p_1, p_2, p_3 a p_7, pokud by koeficient poklesu cen klesl nebo vzrostl o 10 procentních bodů, anebo byl 0 % nebo 100 %.Všechny tři způsoby financování budou analyzovány dohromady a v tabulkách bude zapsán pouze nejvyšší pokles nebo růst daného parametru ze všech těchto tří variant. Na základě výsledků není nutné rozepisovat každý způsob financování zvlášť, jelikož změny parametrů jsou jen velmi malé.

Například hodnota v tabulce 23 v prvním řádku ve sloupci p_7 by znamenala, že klient může při poklesu tempa růstu mzdy o 5 procentních bodů strávit každý rok na sjezdovce o 1 týden méně, aby se mu vyplatilo, si lyžařské vybavení koupit.

V případě analyzování tempa růstu cen, tempa růstu mezd a míry inflace se změny projeví nejen ve variantě nákupu, ale i ve variantě půjčení. Proto byla porovnána změněná čistá současná hodnota nákupu (po poklesu nebo vzrůstu parametru o 1, 2 nebo 5 procentních bodů) a změněná čistá současná hodnota půjčení (po poklesu nebo vzrůstu stejného parametru o stejně procentních bodů).

V tabulkách 25, 26 a 27 je ukázáno, jak by se změnily hodnoty parametrů p_1, p_2, p_3 a p_7 při změně doby strávené nákupem, servisováním a půjčováním vybavení. Všechny tři způsoby financování budou analyzovány opět dohromady a v tabulkách bude zapsán pouze nejvyšší pokles nebo růst daného parametru ze všech těchto tří variant.

Data v následujících tabulkách jsou hodně ovlivněna délkami intervalů mezi jednotlivými počty časových úseků, proto jsou tyto údaje pouze orientační.

Tabulka 23: Změna hodnot parametrů pro začínajícího lyžaře

Analyzované hledisko	**Změna**	**Růst/pokles hodnoty parametru**			
		p_1	p_2	p_3	p_7
růst/pokles mzdy (vyšší)	–5 p. b.	+1	+1	-	-
	–1 p. b.	+1	+1	-	-
	+1 p. b.	-	+1	-	-
	+5 p. b.	−1	-	−1	-
růst/pokles mzdy (nižší)	–5 p. b.	+1	-	-	-
	–1 p. b.	-	-	-	-
	+1 p. b.	−1	-	-	-
	+5 p. b.	−1	−1	−1	-
inflace	–5 p.b.	-	+1	-	-
	–1 p. b.	-	+1	-	-
	+1 p. b.	-	+1	-	-
	+5 p. b.	-	+1	-	-
úroková míra	–5 p. b.	-	-	−1	-
	–1 p. b.	-	-	-	-
	+1 p. b.	-	-	-	-
	+5 p. b.	+1	+1	-	-
růst/pokles cen vybavení	–5 p. b.	-	+1	-	+1
	-1 p. b.	-	+1	-	+1
	+1 p. b.	+1	+1	-	-
	+5 p. b.	+1	+1	−1	−1
pokles cen použitých lyží	0%	−3	−2	−2	−1
	–10 p. b.	−1	-	−1	−1
	+10 p. b.	+1	+1	+1	+1
	100%	+2	+2	+1	+1
pokles cen použitých bot	0%	−3	−2	−2	−1
	–10 p. b.	−1	-	−1	−1
	+10 p. b.	+1	+1	+1	+1
	100%	+2	+1	+1	+1

Tabulka 24: Změna hodnot parametrů pro pokročilého lyžaře

Analyzované hledisko	**Změna**	**Růst/pokles hodnoty paramtru**			
		p_1	p_2	p_3	p_7
růst/pokles mzdy (vyšší)	–5 p. b.	+1	+1	-	-
	–1 p. b.	+1	+1	-	-
	+1 p. b.	−1	-	-	-
	+5 p. b.	−2	-	−1	-
růst/pokles mzdy (nižší)	–5 p. b.	+2	+1	+1	-
	–1 p. b.	+1	-	+1	-
	+1 p. b.	+1	-	-	-
	+5 p. b.	−1	−1	−1	-
inflace	–5 p. b.	−1	-	-	-
	–1 p. b.	-	-	-	-
	+1 p. b.	-	+1	-	-
	+5 p. b.	-	+1	-	-
úroková míra	-5 p. b.	−1	-	−1	−1
	–1 p. b.	−1	-	-	-
	+1 p. b.	-	+1	-	-
	+5 p. b.	+1	+1	-	-
růst/pokles cen	–5 p. b.	−1	+1	-	+1
	–1 p. b.	−1	+1	-	-
	+1 p. b.	-	-	-	-
	+5 p. b.	-	-	−1	−1
pokles cen použitých lyží	0%	−6	−4	−3	−2
	–10 p. b.	−1	−1	−1	−1
	+10 p. b.	+1	+1	+1	+1
	100%	+3	+2	+1	+1
pokles cen použitých bot	0%	−5	−3	−2	−2
	–10 p. b.	−1	-	−1	−1
	+10 p. b.	+1	+1	+1	+1
	100%	+2	+2	+1	+1

Tabulka 25: Změna hodnot parametrů při změně doby nákupu

Lyžařské schopnosti	**Počet hodin**	**Růst/pokles hodnoty parametru**			
		p_1	p_2	p_3	p_7
začínající lyžař	1 hodina	−1	-	−1	−1
	2 hodiny	-	-	−1	-
	6 hodin	+1	+1	-	+1
	8 hodin	+1	+1	+1	+1
pokročilý lyžař	1 hodina	−1	-	−1	−1
	2 hodiny	−1	-	-	-
	6 hodin	+1	+1	-	-
	8 hodin	+1	+1	+1	+1

Tabulka 26: Změna hodnot parametrů při změně doby strávené v servisu

Lyžařské schopnosti	**Počet hodin**	**Růst/pokles hodnoty parametru**			
		p_1	p_2	p_3	p_7
začínající lyžař	0,5 hodiny	−1	-	−1	−1
	1 hodina	−1	-	−1	−1
	3 hodiny	+1	+1	+1	+1
	4 hodiny	+1	+1	+1	+1
pokročilý lyžař	0,5 hodiny	−1	-	−1	−1
	1 hodina	−1	-	−1	−1
	3 hodiny	+1	+1	-	-
	4 hodiny	+1	+1	+1	+1

Tabulka 27: Změna hodnot parametrů při změně doby strávené v půjčovně

Lyžařské schopnosti	**Počet hodin**	**Růst/pokles hodnoty parametru**			
		p_1	p_2	p_3	p_7
začínající lyžař	0,25 hodiny	+5	+3	+1	+1
	0,5 hodiny	+3	+2	+1	+1
	1,5 hodiny	−1	-	-	-
	2 hodiny	−3	−1	−1	-
pokročilý lyžař	0,25 hodiny	+4	+2	+1	-
	0,5 hodiny	+1	+1	+1	-
	1,5 hodiny	−2	−1	-	-
	2 hodiny	−3	−2	−1	-

6.1 Závěr

Ze změn čistých současných hodnot je zřejmé, že studie je nejcitlivější na změnu míry inflace a změnu tempa růstu cen. Naopak málo citlivá je na změnu tempa růstu mzdy a změnu úrokové míry. Tedy růst nebo pokles míry inflace a tempa růstu cen o 5 procentních bodů ovlivní čistou současnou hodnotu nákupu i půjčení poměrně hodně (ale obě varianty ve stejném směru, tzn. buď čistá současná hodnota obou variant klesne nebo čistá současná hodnota obou variant vzroste), zatímco pokles nebo růst tempa růstu mzdy o 5 procentních bodů neovlivní čistou současnou hodnotu nákupu ani půjčení téměř vůbec. Toto je dáno tím, že změna tempa růstu cen ovlivní téměř všechny náklady, změna míry inflace ovlivní všechny náklady. Naopak změna tempa růstu mzdy nebo změnu úrokové míry ovlivní jen velmi malou část dat.

V citlivostní analýze bylo zjištěno, že jednotlivé parametry p_1, p_2, p_3 a p_7 by se i při změně zkoumaných hledisek o 5 procentních bodů téměř nezměnily, tudíž rozhodnutí, kterou variantu zvolit, není nijak výrazně citlivé na žádné ze zkoumaných hledisek. Toto je dáno výše zmíněnou změnou čistých současných hodnot nákupu i půjčení, kdy čisté současné hodnoty obou variant buď klesají, nebo rostou.

Dále byly v citlivostní analýze řešeny dva extrémní případy související s koeficienty poklesu cen použitého vybavení. Obě tyto varianty jsou zaznamenány v předchozích tabulkách. V prvním případě by klient lyže nebo lyžařské boty vůbec neprodával (koeficient poklesu cen použitého vybavení by byl 100 %), potom by musel strávit na sjezdovce každou sezónu přibližně o 2 dny, 2 víkendy, 1 prodloužený víkend nebo 1 týden více, aby se mu vyplatilo dát přednost nákupu vybavení před půjčením. V druhém extrémním případě, kdy by klient prodal lyžařské vybavení za stejnou cenu, za kterou ho koupil (koeficient poklesu cen použitého vybavení by byl 0 %), stačilo by, aby každý rok strávil na lyžích o 3 dny, 2 víkendy, 3 prodloužené víkendy nebo 1 týden méně.

V citlivostní analýze bylo dále zjištěno, že pokud bychom nákupem strávili dvakrát více času (8 hodin) nebo čtyřikrát méně času (1 hodinu), studii by to nijak výrazně neovlivnilo. Pokud bychom strávili servisováním vybavení dvakrát méně času (1 hodinu) nebo čtyřikrát více času (8 hodin), studii by ani tyto změny neovlivnily. Pokud bychom strávili v půjčovně čtyřikrát méně času (15 minut) nebo dvakrát více času (2 hodiny), studii by tato změna ovlivnila vcelku zásadně. Nejvíce by ovlivnila studii, pokud by byl řešen případ půjčování vybavení vždy jen na 1 den, kde by klesla čistá současná hodnota půjčení o více než 30 %. Nejméně naopak pokud by bylo vybavení půjčováno vždy na týden v kuse. Toto je dáno poměrem nákladů na čas ku ceně půjčovného, kde je tento poměr u půjčení na 1 den výrazně vyšší než u půjčení na týden, proto i změna nákladů na čas (změna doby) více ovlivní variantu půjčení na 1 den.

7 Citlivost na změnu vstupních parametrů

V této kapitole bude prozkoumána citlivost projektu na změnu vstupních dat, tedy počátečních cen lyžařského vybavení, servisu, mzdy a půjčovného. Toto je analyzováno vzhledem k různorodým cenám jak lyžařského vybavení, tak půjčoven či servisů. Klient například může bydlet v lyžařské oblasti, tedy by veškeré služby měl dražší, nebo by naopak bydlel v oblasti, kde by veškeré služby mohly být levnější.

Citlivost bude analyzována na datech týkajících se 9 let pro klienta s vyšším příjmem. Pouze při analýze citlivosti projektu na změnu mzdy klienta s nižším příjmem bude zkoumán pokles či růst čisté současné hodnoty pro klienta s nižším příjmem. Vzhledem k charakteru dat je možné předpokládat, že pokud by byla citlivost na změnu vstupních parametrů provedena pro klienta s nižším příjmem, vyjdou hodnoty udávající citlivost na vstupní data velmi podobně. Bude zvlášť zkoumána citlivost na změnu cen pro pokročilého lyžaře a pro začínajícího lyžaře. U všech analyzovaných hledisek bylo porovnáváno o kolik procent klesne či vzroste čistá současná hodnota studie, pokud cena analyzovaného nákladu vzroste či klesne o 10 % nebo o 30 %. Tyto hodnoty byly zvolené pro jejich reálnost a dobrou interpretovatelnost.

Veškerá data týkající se této kapitoly lze najít na listu Cit_vst_par.

V tabulkách 28 až 31 je uveden procentuální pokles nebo růst čisté současné hodnoty při výše uvedených poklesech cen.

Tabulka 28: Citlivost na změnu vstupních parametrů – začínající lyžař

Způsob financování	**Vybavení**	**Růst/pokles ceny vybavení**			
		-30%	-10%	$+10\%$	$+30\%$
vlastní zdroje	lyže	$11,11\%$	$3,70\%$	$-3,70\%$	$-11,11\%$
	boty	$6,84\%$	$2,28\%$	$-2,28\%$	$6,84\%$
	hole	$0,95\%$	$0,31\%$	$-0,32\%$	$-0,95\%$
	helma	$3,08\%$	$1,03\%$	$-1,03\%$	$-3,08\%$
	servis	$2,77\%$	$0,92\%$	$-0,93\%$	$-2,78\%$
	nižší mzda	$2,21\%$	$0,74\%$	$-0,74\%$	$-2,21\%$
	vyšší mzda	$5,04\%$	$1,68\%$	$-1,68\%$	$-5,04\%$
50% úvěr	lyže	$11,34\%$	$3,78\%$	$-3,78\%$	$-11,34\%$
	boty	$6,97\%$	$2,32\%$	$-2,32\%$	$-6,97\%$
	hole	$0,96\%$	$0,32\%$	$-0,32\%$	$-0,96\%$
	helma	$3,14\%$	$1,05\%$	$-1,05\%$	$-3,14\%$
	servis	$2,66\%$	$0,89\%$	$-0,89\%$	$-2,66\%$
	nižší mzda	$2,06\%$	$0,69\%$	$-0,69\%$	$-2,06\%$
	vyšší mzda	$4,74\%$	$1,58\%$	$-1,58\%$	$-4,73\%$
100% úvěr	lyže	$11,55\%$	$3,85\%$	$-3,85\%$	$-11,55\%$
	boty	$7,08\%$	$2,36\%$	$-2,36\%$	$-7,08\%$
	hole	$0,98\%$	$0,33\%$	$-0,33\%$	$-0,98\%$
	helma	$3,19\%$	$1,07\%$	$-1,06\%$	$-3,19\%$
	servis	$2,55\%$	$0,85\%$	$-0,85\%$	$-2,56\%$
	nižší mzda	$1,93\%$	$0,64\%$	$-0,64\%$	$-1,93\%$
	vyšší mzda	$4,47\%$	$1,49\%$	$-1,49\%$	$-4,47\%$

Tabulka 29: Citlivost na změnu ceny půjčovného– začínající lyžař

Časový úsek	**Růst/pokles ceny půjčovného**			
	-30%	-10%	$+10\%$	$+30\%$
1 den	$15,92\%$	$5,31\%$	$-5,47\%$	$-16,06\%$
2 dny	$20,24\%$	$6,77\%$	$-6,69\%$	$-20,15\%$
3 dny	$22,38\%$	$7,48\%$	$-7,51\%$	$-22,41\%$
7 dní	$25,27\%$	$8,43\%$	$-8,47\%$	$-25,31\%$

Tabulka 30: Citlivost na změnu vstupních parametrů – pokročilý lyžař

Způsob financování	**Vybavení**	**Růst/pokles ceny vybavení**			
		-30%	-10%	$+10\%$	$+30\%$
vlastní zdroje	lyže	$14,03\%$	$4,68\%$	$-4,68\%$	$-14,03\%$
	boty	$8,13\%$	$2,71\%$	$-2,71\%$	$-8,13\%$
	hole	$0,62\%$	$0,21\%$	$-0,21\%$	$-0,62\%$
	helma	$2,01\%$	$0,67\%$	$-0,67\%$	$-2,00\%$
	servis	$1,81\%$	$0,60\%$	$-0,60\%$	$-1,81\%$
	nižší mzda	$1,38\%$	$0,46\%$	$-0,46\%$	$-1,38\%$
	vyšší mzda	$3,28\%$	$1,09\%$	$-1,09\%$	$-3,28\%$
50% úvěr	lyže	$14,22\%$	$4,74\%$	$-4,74\%$	$-14,22\%$
	boty	$8,22\%$	$2,74\%$	$-2,74\%$	$-8,22\%$
	hole	$0,62\%$	$0,21\%$	$-0,21\%$	$-0,62\%$
	helma	$2,03\%$	$0,68\%$	$-0,68\%$	$-2,03\%$
	servis	$1,72\%$	$0,57\%$	$-0,57\%$	$-1,72\%$
	nižší mzda	$1,28\%$	$0,43\%$	$-0,43\%$	$-1,28\%$
	vyšší mzda	$3,06\%$	$1,02\%$	$-1,02\%$	$-3,06\%$
100% úvěr	lyže	$14,39\%$	$4,80\%$	$-4,80\%$	$-14,39\%$
	boty	$8,30\%$	$2,77\%$	$-2,77\%$	$-8,30\%$
	hole	$0,63\%$	$0,21\%$	$-0,21\%$	$-0,63\%$
	helma	$2,05\%$	$0,68\%$	$-0,68\%$	$-2,05\%$
	servis	$1,64\%$	$0,55\%$	$-0,55\%$	$-1,64\%$
	nižší mzda	$1,20\%$	$0,40\%$	$-0,40\%$	$-1,20\%$
	vyšší mzda	$2,87\%$	$0,96\%$	$-0,96\%$	$-2,87\%$

Tabulka 31: Citlivost na změnu ceny půjčovného – pokročilý lyžař

Časový úsek	**Růst/pokles ceny půjčovného**			
	-30%	-10%	$+10\%$	$+30\%$
1 den	$22,70\%$	$6,51\%$	$-5,79\%$	$-15,53\%$
2 dny	$25,58\%$	$8,06\%$	$-6,90\%$	$-18,15\%$
3 dny	$31,66\%$	$8,70\%$	$-7,44\%$	$-19,41\%$
7 dní	$35,63\%$	$9,60\%$	$-8,08\%$	$-20,82\%$

V tabulkách 32 a 33 je ukázáno, jak by se změnily hodnoty parametrů p_1, p_2, p_3 a p_7 při změně velikosti jednotlivých nákladů. Konkrétně bude analyzováno, o kolik časových úseků méně by musel strávit klient na sjezdovce, pokud by výše jednotlivých nákladů klesla o 30 %. Změna hodnoty půjčovného je uvedena jen v případě financování vlastními zdroji, protože tato varianta není uvažována pro financování pomocí úvěru. Hodnota 30 % byla zvolena jako dostatečně velká změna cen pro analyzování změn výsledků studie. Například číslo jedna v první řádce ve sloupci p_2 by znamenalo, že klient může při 30% poklesu cen lyží strávit na sjezdovce o jeden víkend méně, aby pro něj bylo výhodnější si lyžařské vybavení koupit.

Tabulka 32: Změna hodnoty parametrů pro začínajícího lyžaře při 30% poklesu cen

Způsob financování	**Vybavení**	**Růst/pokles ceny vybavení**			
		p_1	p_2	p_3	p_7
vlastní zdroje	lyže	-1	-1	-	-
	boty	-	-1	-	-
	hole	-	-	-	-
	helma	-	-1	-	-
	servis	-	-1	-	-
	nižší mzda	-	-	-1	-
	vyšší mzda	-	-1	-	-
	půjčovné	$+2$	$+1$	$+2$	$+1$
50% úvěr	lyže	-1	-	-1	-1
	boty	-1	-	-1	-1
	hole	-	-	-	-
	helma	-	-	-1	-
	servis	-	-	-1	-
	nižší mzda	-	-	-	-
	vyšší mzda	-1	-	-1	-1
100% úvěr	lyže	-1	-	-1	-1
	boty	-	-	-	-
	hole	-	-	-	-
	helma	-	-	-	-
	servis	-	-	-	-
	nižší mzda	-1	-	-	-
	vyšší mzda	-	-	-	-

Tabulka 33: Změna hodnoty parametrů pro pokročilého lyžaře při 30% poklesu cen

Způsob financování	**Vybavení**	**Růst/pokles ceny vybavení**			
		$-p_1$	p_2	p_3	p_7
vlastní zdroje	lyže	-2	-1	-1	-
	boty	-1	-1	-	-
	hole	-	-	-	-
	helma	-	-	-	-
	servis	-	-	-	-
	nižší mzda	-	-	-	-
	vyšší mzda	-1	-	-	-
	půjčovné	$+2$	$+2$	$+2$	$+1$
50% úvěr	lyže	-2	-2	-1	-
	boty	-1	-1	-1	-
	hole	-	-1	-	-
	helma	-1	-1	-	-
	servis	-1	-1	-	-
	nižší mzda	-	-	-	-
	vyšší mzda	-1	-1	-1	-
100% úvěr	lyže	-1	-1	-1	-1
	boty	-1	-1	-	-1
	hole	-	-	-	-
	helma	-	-	-	-
	servis	-	-	-	-
	nižší mzda	-1	-	-1	-
	vyšší mzda	-	-	-	-1

7.1 Závěr

Z předchozích tabulek je zřejmé, že srovnávací analýza není nijak výrazně citlivá na žádné z analyzovaných hledisek. Hodnota všech parametrů při 30% poklesu cen klesne maximálně o 2 a velké množství hodnot i při takto vysokém poklesu cen neklesá vůbec. Nejvíce je studie citlivá na změnu cen půjčovného, kde při 30% poklesu cen půjčovného klesne i čistá současná hodnota půjčení přibližně o 30 %.

Z citlivosti na změnu vstupních parametrů bylo zjištěno, že i větší změny vstupních parametrů nijak výrazně neovlivní srovnávací analýzu. Pouze na změnu ceny půjčovného je studie poměrně citlivá. Tedy pokud by hned na začátku analýzy byly vstupní parametry odhadnuty trošku odlišně (kromě ceny půjčovného), vycházely by výsledky srovnávací analýzy přibližně podobně.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo porovnat výhodnost nákupu a zapůjčení lyžařského vybavení na základě parametru, který udává počet časových úseků strávených na sjezdovce během jedné sezóny. Dále byly v této práci hledány modely poklesu cen nových nepoužívaných lyží a lyžařských bot.

Při analýze matematických modelů bylo pomocí metody nejmenších čtverců a následné analýzy součtu kvadrátů odchylek odhadnuto, že modely poklesu cen lyží a lyžařských bot obsahují pouze trendovou složku. Trendová složka modelu poklesu cen lyží pro začínající lyžaře je přibližně logaritmická, trendová složka modelu poklesu cen lyží pro pokročilé a lyžařských bot pro pokročilé i začínající lyžaře je přibližně mocninná. Pomocí těchto modelů je možné při znalosti počáteční ceny předpovědět cenu lyží a lyžařských bot i za delší časové období. Matematické předpisy jednotlivých modelů jsou uvedeny v kapitole 3.3.

Hlavní náplní práce byla srovnávací analýza, ve které byly analyzovány a porovnávány převážně náklady a výnosy. Srovnávací analýza byla rozdělena podle 3 kritérií. Byla provedena zvlášť pro pokročilého lyžaře a zvlášť pro začínajícího lyžaře. Jejich náklady se lišily velikostí odpisů lyží a lyžařských bot a cenou půjčovného. Výnosy jsou u nákupu i zapůjčení vybavení nulové. Dále byla srovnávací analýza rozdělena podle způsobu financování nákupu vybavení (financování pouze vlastními zdroji, financování 50% úvěrem a financování pouze úvěrem). Zde se velikost nákladů liší výší úroků a poplatků (čím vyšší úvěr, tím vyšší úroky i poplatky, a tedy i náklady). Posledním kritériem byly příjmy klienta, tedy analýza byla rozdělena na analýzu pro klienta s vyššími příjmy (programátor) a analýzu pro klienta s nižšími příjmy (kuchař). Velikost nákladů se v tomto případě lišila pouze velikostí nákladů na čas, tedy velikostí příjmu, o který klient klient přišel, když šel nakoupit lyžařské vybavení, jel do servisu nebo čekal v půjčovně.

Srovnávání probíhalo na základě porovnání čistých současných hodnot nákupu a půjčení. Pokud výše čisté současné hodnoty nákupu překročí výši čisté současné hodnoty půjčení (čistá současná hodnota nákupu bude méně záporná než čistá současná hodnota půjčení), bude pro klienta výhodnější si vybavení koupit. Ve srovnávací analýze bylo zjištěno, že čím lyžař používá kvalitnější vybavení, čím si bere vyšší úvěr, čím má nižší příjmy a čím delší časový úsek tráví na lyžích v kuse, tím více dní musí každý rok strávit na sjezdovce, aby upřednostnil nákup lyžařského vybavení před půjčením (nákup je finančně výhodnější než půjčení).

Z analyzovaných dat bylo odhadnuto, že začínající lyžař musí strávit každý rok na lyžích přibližně 9–10 dnů, nebo 7 víkendů, nebo 6 prodloužených víkendů (3 dny v kuse), nebo 3–4 celé týdny, aby se mu vyplatilo si lyžařské vybavení koupit. Pokročilý lyžař by musel

strávit na sjezdovce přibližně 13–14 dnů, nebo 9 víkendů, nebo 7 prodloužených víkendů, nebo 4–5 týdnů, aby dal přednost nákupu vybavení před půjčením.

V citlivostní analýze bylo ukázáno, že studie (myšleno rozhodnutí, kterou variantu klient zvolí) není citlivá na žádné z analyzovaných hledisek, tedy výsledky srovnávací analýzy mohou být brány jako dostatečně průkazné. Dále bylo ukázáno, že pokud by klient použité lyže po 3 letech neprodal a přesto si koupil lyže nové, musel by každý rok strávit na sjezdovce přibližně o 2 dny, nebo 2 víkendy, nebo 1 prodloužený víkend, nebo 1 týden více. Ve studii bylo také ukázáno, že pokud by se poměrně dost změnila doba strávená nákupem nebo servisováním lyžařského vybavení, nijak výrazně by to neovlivnilo výsledky studie. Naopak pokud by se změnila doba strávená půjčováním vybavení, ovlivnilo by to výsledky studie velmi.

V kapitole týkající se citlivosti na změnu vstupních parametrů bylo zjištěno, že i při 30% změně cen lyžařského vybavení, půjčovného, servisu a mzdy by se výsledky studie výrazně nezměnily.

Práce by mohla být například ještě rozšířena o analyzování celoročního půjčovného, mohl by být zkoumán model poklesu cen nových nepoužitých lyžařských holí a helmy v případě, že by bylo dostupných více dat. Dále by bylo možné například vytvořit program, do kterého by klient zadal kombinace jednotlivých časových úseků a program by spočítal, co se klientovi vyplatí, zda si lyžařské vybavení koupit nebo půjčit.

Použité zdroje

Literatura

[1] Cipra, Tomáš, Praktický průvodce finanční a pojistnou matematikou, Ekopress Praha 2005

[2] Cipra, Tomáš, Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii, SNTL Praha 1986

[3] Reif, Jiří, Metody matematické statistiky, Západočeský univerzita Plzeň 2000

[4] Cipra, Tomáš, Finanční ekonometrie, Ekopress Praha 2008

[5] Radová, Jarmila a Dvořák, Petr, Finanční matematika pro každého, Grada Praha 1993

[6] Reif, Jiří, Metody matematické statistiky , Západočeská univerzita Plzeň 2004

Datové zdroje

[7] MPSV portál.[online].[cit. 20.01.2020]. Dostupné z: https://www.mpsv.cz/web/cz/hlavni-mesto-praha

[8] ČSÚ - indexy spotřebitelských cen.[online].[cit. 20.11.2019]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/isc_cr

[9] Bazar a inzerce zdarma - Sbazar.cz.[online].[cit. 07.11.2019]. Dostupné z: https://www.sbazar.cz/

[10] Heureka.cz - Porovnání cen a srovnání produktů z internetových obchodů.[online].[cit. 01.11.2019]. Dostupné z: https://www.heureka.cz/

[11] Ceník - Půjčovna lyží a snowboardů, servis lyží.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: http://www.pujcovnahrosik.cz/cenik/

[12] Ceník ski-servis - SKICENTRUM3NEC.CZ - PRODEJ - SERVIS - PŮJČOVNA.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: http://www.skicentrum3nec.cz/cenik-ski-servis/

[13] Servis - SKI CENTRUM ODRY - Lyže, lyžáky, snowboardy, snowblade, běžky, hole, helmy.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.skicentrum.com/servis_montana

[14] Ceník servisu sjezdových lyží - Adler Ski Centrum s.r.o.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: http://www.adler-ski.cz/cenik-servisu-sjezdovych-lyzi

[15] Servis lyží - Ski Ness.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: http://www.ski-ness.cz/servis-lyzi

[16] Zimní servis - Urban Sport.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.urban-sport.cz/servis/ski-servis/

[17] SKIMAX - servis lyží a snowboardů - SKIMAX.CZ.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.ski-max.cz/servis-lyzi-a-snowboardu

[18] Ski servis a půjčovna Karolinka - servis lyží a snowboardů.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.skiservisapujcovna.cz/clanky/ski-servis-karolinka.html

[19] Ceník - Ski Areál Bublava.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: http://www.bublava.cz/cs/cenik

[20] Čermák Rent - rent, ski servis, ubytování Harrachov [online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: http://cermak-rent.cz/servis-lyzi/

[21] Servis – Ski centrum Hranice – Jaroslav Losert.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.skicentrumhranice.cz/servis/

[22] Skiareál NOVAKO - Boží dar.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://novako-ski.cz/zima/cenik/servis

[23] Ski servis Přerov- Montana.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.jankusport.cz/Ski-Servis-a2_8.htm

[24] SB sport - půjčovna , servis , prodej , bazar a výkup kol a lyží.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.sbsport-jablonec.cz/servis-lyzi-a-snb/

[25] Jaeger Sport – bazar , servis , půjčovna lyží Ostrava.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: http://jaegersport.cz/cenik/

[26] Servis lyží - ceník - moninec.cz.[online]. [cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://zima.moninec.cz/lyzovani/servis

[27] SKI AREÁL ALŠOVKA.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: http://alsovka.cz/?page_id=2634

[28] Ceny - Stupava - lyžařské středisko.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.stupava.cz/ceny

[29] Půjčovny - Špindlerův Mlýn [online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.skiareal.cz/cenik/motion-pujcovny-1-1

[30] ETC Sport - servis.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.etc-sport.cz/servis/

[31] Bombalyze.com – Půjčovna lyžařského vybavení [online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: http://www.bombalyze.com/servis/

[32] Ceník servisu – HYRA SPORT s. r. o. – výhradní dovozce a distributor sportovních značek pro ČR a SR. [online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: http://www.hyra-sport.cz/cenik-servisu/

[33] Lyžařský resort - SkiResort ČERNÁ HORA - PEC [online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.skiresort.cz/cenik/#3

[34] CENÍK SERVIS ZIMA - CykloVAPE.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.cyklovape.cz/aktualita-95/

[35] Ceník - Půjčovna lyží a snowboardů, servis lyží.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.pujcovnahrosik.cz/cenik/

[36] Ceník ski-servis - SKICENTRUM3NEC.CZ - PRODEJ - SERVIS - PŮJČOVNA.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.skicentrum3nec.cz/cenik-ski-servis/

[37] Servis - SKI CENTRUM ODRY - Lyže, lyžáky, snowboardy, snowblade, běžky, hole, helmy.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.skicentrum.com/servis_montana

[38] Půjčovna lyží, snowboardů a běžek - Nevix.cz.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.nevix.cz/pujcovna-lyzi-snowboardu-a-bezek-m7/

[39] Servis lyží - Ski Ness.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.ski-ness.cz/servis-lyzi

[40] Zimní servis - Urban Sport.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.urban-sport.cz/servis/ski-servis/

[41] Yellow Point - sportovní a vzdělávací agentura.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.yellow-point.cz/media/uploads/ceniky/cenik_spindl_pujcovna.jpg

[42] Yellow Point - sportovní a vzdělávací agentura [online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.yellow-point.cz/media/uploads/ceniky/cenik_marianky_19-1.jpg

[43] Yellow Point - sportovní a vzdělávací agentura [online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.yellow-point.cz/media/uploads/ceniky/cenik_herlicky_19-1.jpg

[44] Půjčovna lyží a snowboardů - HEIPARK Tošovice.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.heipark.cz/zima/pujcovna-lyzi.php

[45] Ski servis a půjčovna Karolinka - servis lyží a snowboardů.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.skiservisapujcovna.cz/clanky/ski-servis-karolinka.html

[46] Ceník - Ski Areál Bublava.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.bublava.cz/cs/cenik

[47] Čermák Rent - rent, ski servis, ubytování Harrachov [online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://cermak-rent.cz/servis-lyzi/

[48] Půjčovna lyží - Praha Podolí.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.pujcovnalyzipraha.cz/

[49] Servis – Ski centrum Hranice – Jaroslav Losert.[online].[cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.skicentrumhranice.cz/servis/

[50] Krátkodobá půjčovna lyžařského vybavení Jilemnice, Vrchlabí, Semily, Jičín.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://magi-sport.webnode.cz/kratkodoba-pujcovna-lyzarskeho-vybaveni/

[51] Skiareál NOVAKO - Boží dar.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://novako-ski.cz/zima/cenik/servis

[52] Krátkodobá půjčovna lyží - Jankusport [online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.jankusport.cz/Kratkodoba-pujcovna-lyzi-SNB-a3_25.htm

[53] SB sport - půjčovna , servis , prodej , bazar a výkup kol a lyží.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.sbsport-jablonec.cz/pujcovna/pujcovna-lyzi/

[54] Půjčovna lyží Skiareál Kunčice.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://skikuncice.cz/pujcovna-lyzi

[55] Skiareál Hlinsko - půjčovna.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.hlinecko.cz/ski/pujcovna/

[56] Půjčovna lyží a snowboardů - Areál Mladé Buky.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.areal-mladebuky.cz/cs/pujcovna-lyzi

[57] Outdoor, sport - Rokytnice v Orlických horách.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.skifarak.cz/cenik-pujcovna-servis

[58] Půjčovna Rokytnice nad Jizerou.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.skischool-yetti.com/sitescz/pujcovna-a-skiservis.php

[59] Půjčovna Intersport - ceník.[online]. [cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://zima.moninec.cz/lyzovani/pujcovna/cenik

[60] Lyže Beran - Dobříš.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.kolaberan.cz/pujcovna-lyzi-cenik-kola-beran.pdf

[61] SKI AREÁL ALŠOVKA [online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://alsovka.cz/?page_id=2634

[62] Půjčovny - Špindlerův Mlýn.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.skiareal.cz/cenik/motion-pujcovny-1-1

[63] Boatpark - půjčovna lyží, snowboardů a sněžnic v Praze.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.pujcovna-lyzi.eu/

[64] ETC sport - půjčovna lyžařského vybavení.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.etc-sport.cz/pujcovna-depot-prodej-lyzi-snowboardu-krkonose/ceny-lyzi/

[65] Půjčovna - Janské Lázně, Pec pod Sněžkou. [online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.ski-school.cz/lyzarska-skola-a-pujcovna/janske-lazne/pujcovna-a-testcentrum/

[66] HARRACHOV - půjčovna lyží, snowboardů, ski servis - Krkonoše.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.jpk.cz/cs/harrachov/pujcovna-lyzi

[67] GGR Harrachov - půjčovna sportovního vybavení.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.ggr.cz/pujcovny.html

[68] Půjčovna, servis lyžařského a snowboardového vybavení - MajaSport.[online].[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.majasport.cz/cz/pujcovna-servis-lyzarskeho-a-snowboardoveho-vybaveni/

[69] Půjčovna lyží, lyžařská škola, prodejna.[cit. 23.11.2019]. Dostupné z: http://www.lanovyparkdestne.cz/cs/pujcovna

[70] CZSO.cz - Indexy spotřebitelských cen - meziroční index.[online].[cit. 10.10.2019]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs

A Úvěry – úroková sazba a poplatky jednotlivých bankovních institucí

Nejlevnější půjčka od Zonky

Splátka	872 Kč
RPSN	4,39 %
Předčasné splacení	Zdarma
Poskytnutí	2 % z poskytnutého úvěru

Úrok od 2,99 %

POKRAČOVAT

Více info

Česká spořitelna půjčka

Splátka	898 Kč
RPSN	11,3 %
Předčasné splacení	0,5 % - 1 % z výše splátky
Poskytnutí	1 % z poskytnutého úvěru

Úrok od 4,9 %

POKRAČOVAT

Více info

MONETA Money Bank Expres půjčka

Splátka	925 Kč
RPSN	7,1 %
Předčasné splacení	0,5 % - 1 % z výše splátky
Poskytnutí	Zdarma - online, jinak 1295 Kč

Úrok od 6,9 %

POKRAČOVAT

Více info

Air Bank půjčka

Splátka	925 Kč
RPSN	7,13 %
Předčasné splacení	Zdarma
Poskytnutí	Zdarma

Úrok od 6,9 %

POKRAČOVAT

Více info

Equa bank Minutová půjčka

Splátka	967 Kč
RPSN	10,39 %
Předčasné splacení	Zdarma
Poskytnutí	Zdarma

Úrok od 9,9 %

POKRAČOVAT

Více info

Cofidis úvěr

Splátka	969 Kč
RPSN	10,58 %
Předčasné splacení	max. 1 % z výše splátky
Poskytnutí	Zdarma

Úrok od 10,58 %

POKRAČOVAT

Více info

ČSOB Půjčka na cokoliv

Splátka	1 009 Kč

Úrok od

POKRAČOVAT

Bezstarostná půjčka od Komerční Banky

Splátka	911 Kč
RPSN	6,05 %
Předčasné splacení	Zdarma
Poskytnutí	Zdarma - online, 490 Kč - pobočka

Úrok od 5,9 %

Více info

mPůjčka Plus od mBank

Splátka	967 Kč
RPSN	10,36 %
Předčasné splacení	Zdarma
Poskytnutí	2 % z čerpané částky

Úrok od 9,9 %

Více info

Nejlevnější půjčka od Zonky

Splátka	872 Kč
RPSN	4,39 %
Předčasné splacení	Zdarma
Poskytnutí	2 % z poskytnutého úvěru

Úrok od **2,99 %**

POKRAČOVAT

Více info

Česká spořitelna půjčka

Splátka	898 Kč
RPSN	11,3 %
Předčasné splacení	0,5 % - 1 % z výše splátky
Poskytnutí	1 % z poskytnutého úvěru

Úrok od **4,9 %**

POKRAČOVAT

Více info

MONETA Money Bank Expres půjčka

Splátka	925 Kč
RPSN	7,1 %
Předčasné splacení	0,5 % - 1 % z výše splátky
Poskytnutí	Zdarma - online, jinak 1295 Kč

Úrok od **6,9 %**

POKRAČOVAT

Více info

Air Bank půjčka

Splátka	925 Kč
RPSN	7,13 %
Předčasné splacení	Zdarma
Poskytnutí	Zdarma

Úrok od **6,9 %**

POKRAČOVAT

Více info

Equa bank Minutová půjčka

Splátka	967 Kč
RPSN	10,39 %
Předčasné splacení	Zdarma
Poskytnutí	Zdarma

Úrok od **9,9 %**

POKRAČOVAT

Více info

Cofidis úvěr

Splátka	969 Kč
RPSN	10,58 %
Předčasné splacení	max. 1 % z výše splátky
Poskytnutí	Zdarma

Úrok od **10,58 %**

POKRAČOVAT

Více info

ČSOB Půjčka na cokoliv

Splátka	1 009 Kč

Úrok od

POKRAČOVAT

Bezstarostná půjčka od Komerční Banky

Splátka	911 Kč
RPSN	6,05 %
Předčasné splacení	Zdarma
Poskytnutí	Zdarma - online, 490 Kč - pobočka

Úrok od **5,9 %**

Více info

mPůjčka Plus od mBank

Splátka	967 Kč
RPSN	10,36 %
Předčasné splacení	Zdarma
Poskytnutí	2 % z čerpané částky

Úrok od **9,9 %**

Více info

B Přílohy na CD

- *BP_Procházková:* soubor s kompletním textem bakalářské práce
- *analyza.xlsx:* soubor s veškerými výpočty a daty
- *bazar_lyze.pdf:* soubor se snímky inzerátů použitých lyží
- *bazar_boty.pdf:* soubor se snímky inzerátů použitých lyžařských bot
- *pujcovny.pdf:* soubor se snímky cen půjčovného
- *servis.pdf:* soubor se snímky cen servisu
- *složka Grafy:* složka obsahující veškeré grafy uvedené v bakalářské práci

C Obsah souboru analyza.xlsx

- *Lyze_pok:* vývoj cen jednotlivých modelů lyží pro pokročilé, testy náhodnosti
- *Trend_lyze_pok:* analýza jednotlivých trendů poklesu cen lyží pro pokročilé
- *Boty_pok:* vývoj cen jednotlivých modelů lyž. bot pro pokročilé, testy náhodnosti
- *Trend_boty_pok:* analýza jednotlivých trendů poklesu cen lyž. bot pro pokročilé
- *Lyze_zac:* vývoj cen jednotlivých modelů lyží pro začátečníky, testy náhodnosti
- *Trend_lyze_zac:* analýza jednotlivých trendů poklesu cen lyží pro začátečníky
- *Boty_zac:* vývoj cen jednotlivých modelů lyž. bot pro začátečníky, testy náhodnosti
- *Trend_boty_zac:* analýza jednotlivých trendů poklesu cen lyž. bot pro začátečníky

- *Lyže:* výpočet průměrné ceny nových lyží
- *Lyž_boty:* výpočet průměrné ceny nových lyžařských bot
- *Hole_Helmy:* výpočet průměrné ceny nových lyžařských holí a nové lyžařské helmy
- *Bazar_lyže:* výpočet poklesu cen použitých lyží
- *Bazar_boty:* výpočet poklesu cen použitých lyžařských bot
- *Servis:* výpočet průměrné ceny servisu
- *Půjčovna:* výpočet průměrné ceny půjčovného pro jednotlivé časové úseky
- *Vývoj:* vývoj cen nového i použitého vybavení, půjčovny, servisu a mzdy v následujících 9 letech
- *Inflace:* výpočet míry inflace
- *Mzdy:* výpočet mezd a jejich vývoj
- *Úvěr_Z:* výpočet úmorů a úroků pro začínajícího lyžaře
- *Úvěr_P:* výpočet úmorů a úroků pro pokročilého lyžaře
- *Cit_analyza_zac:* citlivostní analýza pro začínajícího lyžaře
- *Cit_analyza_pok:* citlivostní analýza pro pokročilého lyžaře
- *Cit_vst_par:* citlivost na změnu vstupních parametrů
- ostatní listy v souboru podle následujících zkratek

Zkratky v souboru analyza.xlsx

- *PV_x_x:* příjmy a výdaje
- *NV_x_x_x:* náklady a výnosy
- *x_Z_x_x:* začínající lyžař
- *x_P_x_x:* pokročilý lyžař
- *x_x_PC_x:* programátor (klient s vyšším příjmem)
- *x_x_K_x:* kuchař (klient s nižším příjmem)
- *x_x_x:* financování vlastními zdroji
- *x_x_x_50:* financování 50% úvěrem
- *x_x_x_100:* financování 100% úvěrem