



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV EKONOMIKY

INSTITUTE OF ECONOMICS

MODEL NÁKLADOVÝCH FUNKCÍ PODNIKU

THE MODEL OF THE COST FUNCTION OF THE FACTORY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ľubomír Juríček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Luňáček, Ph.D., MBA

BRNO 2021

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav ekonomiky
Student: **Ľubomír Juriček**
Studijní program: Ekonomika a management
Studijní obor: Ekonomika podniku
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Luňáček, Ph.D., MBA**
Akademický rok: 2020/21

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

Model nákladových funkcí podniku

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Hlavním cílem práce je navrhnutí využitelného modelu nákladových funkcí v podniku Myjavská pekárna s.r.o. Parciálními cíli práce jsou výběr vhodných teoretických konceptů řešení, vytvoření datové základny modelu a vlastní formulace numerického modelu vývoje nákladů včetně evaluace.

Základní literární prameny:

HAYASHI, Fumio. Econometrics. Princeton: Princeton University Press, 2000, 683 s. ISBN 0-69-01018-8.

HUŠEK, Roman a Jan PELIKÁN. Aplikovaná ekonometrie: Teorie a praxe. Praha: Professional Publishing, 2003, 263 s. ISBN 80-86419-29-0.

MANSFIELD, Edwin. Managerial economics. New York ; London: W. W. Norton & Company, 1990, xx, 557, A78 s. : il. ISBN 0-393-95728-4.

WÖHE, Günter a Eva KISLINGEROVÁ. Úvod do podnikového hospodářství. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007, xxix, 928 s. : il. ISBN 978-80-7179-897-2.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně dne 28.2.2021

L. S.

prof. Ing. Tomáš Meluzín, Ph.D.
ředitel

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Hlavnou témou bakalárskej práce je klasifikácia nákladov podniku Myjavská pekáreň s.r.o. a následnou konštrukciou vhodného modelu nákladových funkcií podniku. Obsahuje teoretické východiská a metódy použité pri modelovaní nákladovej funkcie , jednoduchú analýzu súčasného stavu nákladov, dátovú základňu a samotné modelovanie nákladových funkcií.

Kľúčové slová: Nákladová funkcia, Náklady, Členenie nákladov, Analýza nákladov

Abstract

Main theme of my bachelor thesis is classification of cost in the company Myjavská pekáreň s.r.o followed by construction of suitable model of the cost functions of the factory.. It includes theoretical approaches theoretical approaches and methods used in modeling of the cost function, simple analysis of current state of costs, data base and modeling of the cost function itself.

Key words: cost function, costs, cost classification, cost analysis

Bibliografická citácia

JURÍČEK, Lubomír. *Model nákladových funkcí podniku*. Brno, 2021. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/133739>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav ekonomiky. Vedoucí práce Jiří Luňáček.

Čestné prehlásenie

Čestne prehlasujem, že som na bakalárskej práci s témou Model nákladových funkcií podniku pracoval sám a všetky použité zdroje, s ktorých som čerpal sú zaevidované v použitej literatúre.

V Brne dňa 31.5. 2021

.....
Ľubomír Juríček

Pod'akovanie

Pod'akovanie patrí predovšetkým pánovi profesorovi Ing. Jiří Luňáček, Ph.D., MBA za k, poskytnuté rady, navrhnutú odporúčanú literatúru a trpezlivosť pri vypracovávaní záverečnej práce.

Ďalej patrí vďaka podniku Myjavská pekáreň s.r.o. a hlavne pani Soni Tomašehovej, ktorá mi pomáhala získavať cenné informácie a vedomosti, ktoré som následne mohol použiť v bakalárskej práci.

Úvod.....	10
1. TEORETICKÁ ČASŤ	11
1.1 Náklady v podniku a ich členenie	11
1.1.1 Druhové členenie nákladov	11
1.1.2 Kalkulačné členenie nákladov	13
1.1.3 Náklady podľa závislosti na objeme výroby	15
1.2 Definovanie nákladovej funkcie	18
1.2.1 Krátkodobá nákladová funkcia	19
1.2.2 Stanovenie krátkodobých nákladových funkcií	22
1.2.3 Dlhodobé nákladové funkcie	23
1.3 Modelovanie nákladov	24
1.4 Metódy stanovenia nákladovej funkcie v krátkom období	24
1.4.1 Klasifikačná analýza	24
1.4.2 Metóda dvoch období	25
1.4.3 Grafická metóda.....	25
1.4.4 Regresná a korelačná analýza	26
1.5 Stanovenie parametrov regresnej funkcie	28
1.5.1 Typy regresnej funkcie	28
1.5.2 Regresný koeficient	29
1.6 Korelačná analýza	30
1.6.1 Koeficient korelácie	30
1.7 Intervaly spoľahlivosti pre parametre regresnej funkcie a regresné odhady....	31
1.7.1 Testy hypotéz o parametroch regresnej funkcie	32
1.7.2 Kvalita regresnej funkcie a intenzita závislosti	32
2. Praktická časť.....	32
2.1 Cieľ.....	32
2.2 Zdroje informácií	33
2.3 Stanovenie nákladovej funkcie v podniku Myjavská pekáreň s.r.o	33
2.3.1 Vývoj nákladov v rokoch 2017-2020	35
2.3.2 Členenie nákladov.....	36
2.4 Stanovenie nákladových funkcií	37
2.4.1 Klasifikačná analýza	38
2.4.2 Grafická metóda.....	40

2.4.3	Regresná a korelačná analýza	41
2.4.4	Zhrnutie informácií získaných v praktickej časti.....	46
3.	ZÁVER	47
4.	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	49

Úvod

Táto bakalárska práca sa bude zaoberať modelom a konštrukciou nákladových funkcií podniku Myjavská pekáreň s.r.o. Pokiaľ chce byť podnik úspešný na stále sa rozširujúcom trhu, musí stále dbať na analýzu nákladov, sledovať ich vývoj a snažiť sa o čo najefektívnejšiu optimalizáciu týchto nákladov. Ide teda o hľadanie varianty, pri ktorej sú náklady čo možno najnižšie. To následne vedie k maximalizácii zisku. V súčasnosti venujú podniky optimalizácii nákladov stále väčšiu pozornosť. Je stále bežnejším javom, že podniky zamestnávajú špeciálneho analytika, ktorý sa zaoberá len problematikou optimalizácie nákladov. Podnik je vďaka tomu schopný včas reagovať na zmeny v oblasti nákladov a tým predchádzať ich zvyšovaniu, prípadne iným problémom, ktoré by mohli skomplikovať jeho pozíciu na trhu.

Prvá časť práce rozoberá teoretické informácie týkajúce sa problematiky nákladov. Aby podnik dosiahol maximalizácie zisku, musí vedieť určiť výšku svojich nákladov a následne správne vykonať ich klasifikáciu. Členenie nákladov sa vykonáva pomocou rôznych metód a podľa rôznych hľadísk. Napr. podľa druhu alebo účelu. Najefektívnejším a zároveň najpoužívanejším spôsobom členenia nákladov je členenie na fixné a variabilné náklady. Rozdielom medzi nimi je možnosť stanovenia nákladov na jednotku výroby. Tieto dve zložky nákladov sa používajú aj pri tvorbe nákladovej funkcie.

Tak ako podnik musí poznať svoje náklady, musí poznať aj svoju nákladovú funkciu. K jednoduchšej konštrukcii nákladovej funkcie poslúžia metódy určené k modelácii nákladov. Ide o klasifikačnú analýzu, metódu dvoch období, grafickú metódu a hlavne regresnú analýzu. Každá z metód má svoje plusy a mínusy. Za najspoľahlivejšiu metódu sa pokladá regresná analýza, ktorej tvar je odvodený od tvaru priamky bodového diagramu. Môže ísť o priamu regresiu, parabolickú regresiu, logaritmickú regresiu, hyperbolickú regresiu, kvadratickú regresiu atď. Po vykonaní voľby podoby regresnej priamky je potrebné určiť parametre regresnej analýzy, ktoré sa dajú získať dosadením do daných vzorcov.

Praktická časť bakalárskej práce bude vychádzať z teoretických informácií získaných z literatúry alebo iných odborných zdrojov. V tejto časti bude vypracovaná samotná nákladová funkcia pre podnik Myjavská pekáreň s.r.o. Na konštrukciu nákladovej

funkcie nebudú využité všetky metódy spomenuté v teoretickej časti, len tie ktoré boli vybrané ako najspoľahlivejšie a zároveň používané v praxi. V tomto prípade sa jedná o klasifikačnú analýzu, grafickú metódu a regresnú analýzu. Často sa využíva aj metóda dvoch období ale keďže sa jedná v podstate o zjednodušenú klasifikačnú analýzu, v tejto práci sa využívať nebude.

1. TEORETICKÁ ČASŤ

1.1 Náklady v podniku a ich členenie

Náklady podniku predstavujú spotrebu výrobných faktorov vyjadrených v peňažnej podobe, ktoré boli použité k vytvoreniu podnikových výnosov a potrebných nákladov viazaných na predmet činnosti podniku.

V tejto problematike je veľmi dôležité vedieť rozlíšiť náklady od peňažných výdajov, ktoré predstavujú pokles peňažných prostriedkov. Napr.. kúpa výrobného stroja nieje sama o sebe náklad, tým sa stanú až odpisy, ktoré prevádzajú cenu daného zariadenia do nákladov (Synek & Kislingerová, 2015).

Najčastejšie sa náklady členia na podľa kritérií:

1. druhové členenie,
2. kalkulačné členenie,
3. podľa závislosti od objemu výkonov,

1.1.1 Druhové členenie nákladov

Toto členenie patrí k najpoužívanejším metódam klasifikácie nákladov vo finančnom účtovníctve. Základom tejto metódy je rozdelenie nákladov na nákladové druhy.(Popesko,2009)

Druhové členenie nákladov umožňuje sledovať náročnosť výroby na jednotlivé výrobné faktory a tak hľadať rezervy a možnosti znižovania nákladov účtovnej jednotky. Z pohľadu finančného účtovníctva tvorí druhové členenie nákladov základ pre výpočet celkových nákladov účtovnej jednotky v rámci základného finančného dokumentu – Výkazu zisku a strát. (Synek & Kislingerová, 2015)

Ak rozložíme celkové náklady na viac prvkov, vzniknú tým lepšie podmienky pre ich evidenciu, rozbor a plánovanie.

Ide o zoskupenie základov z hľadiska jednotlivých činiteľov vo výrobnom procese podľa toho, či súvisia so spotrebou majetku alebo so spotrebou práce. Podľa tohto hľadiska ich členíme na:

- a) spotrebované nákupy (materiál, energia, plyn, voda),
- b) nakupované a použité služby (oprava stroja, cestovné, poradenstvo),
- c) mzdové a ostatné osobné náklady (mzdy, zákonné sociálne poistenie),
- d) dane a poplatky (cestná daň, daň z nehnuteľností),
- e) daň z príjmu právnických osôb,
- f) odpisy,
- g) mimoriadne náklady (manká, škody),
- h) iné náklady z hospodárskej činnosti (dary, pokuty, penále),
- i) finančné náklady (platené úroky, kurzové straty, poplatky banke),
- j) tvorba rezerv,

„Druhovú členenie nákladov dovoľuje podniku pozorovať tak celkovú výšku nákladov, ako aj štruktúru nákladov. Používa sa v účtovníctve a to pri plánovaní nákladov a pri analýze hospodárnosti“. (Hontyová, 2006, s. 96).

Hlavným významom druhového členenia je v tom, že umožňuje zistiť, koľko z nákladov tvoria materiálové náklady, odpisy, mzdy pracovníkov a finančné náklady. Odrážajú zmeny vo vzťahu nákladových druhov v charaktere výroby a podmienkach práce podniku, ale pri svojom veľkom význame druhové členenie nákladov nemôže uspokojovať všetky potreby spojené s plánovaním, evidenciou a ekonomickým rozborom. Preto sa používajú aj ďalšie spomínané členenia nákladov, ktoré sú dôležité, i keď majú pomocný charakter.

„Druhovú členenie nákladov spočíva v zaradení jednotlivých nákladových druhov do ekonomicky rovnorodých skupín. Je to v podstate zoskupenie nákladov z hľadiska jednotlivých činiteľov v produkčnom procese podľa toho, či súvisia so spotrebou majetku alebo práce. Toto členenie je zhodné s obsahom jednotlivých nákladových účtov podľa 15 účtovnej osnovy podniku (priradenie nákladov ku konkrétnym účtom

podniku podľa účtovného predpisu), často sa používa aj vo výkaze ziskov a strát, teda pri vyčíslení výsledku hospodárenia. Zmyslom druhového členenia nákladov je zabezpečenie rovnováhy, stability medzi potrebou zdrojov v podniku a vonkajším okolím, ktoré je schopné ich poskytnúť. Aj keď má druhové členenie veľký význam, neuspokojuje všetky požiadavky, ktoré vyžaduje evidencia a plánovanie. Preto náklady členíme aj inak – najmä podľa kalkulačného vzorca, ktoré ich prehľbujú a dopĺňajú“. (Foltínová et al., 2011, s. 24).

Druhové členenie nákladov je veľmi dôležité. Podnik vďaka nemu môže získať odpovede na otázky ako: čo sa spotrebovalo, kedy sa to spotrebovalo, od koho bol zdroj získaný a pod. Je nutné ho kombinovať s ďalším členením nákladov, pre riadenie nákladov a ich optimalizáciu je toto členenie dosť obmedzujúce.

1.1.2 Kalkulačné členenie nákladov

Podstata tejto klasifikácie spočíva v tom, že všetky náklady sa rozdeľujú podľa ich vzťahu k výrobnému procesu alebo činnosti podniku, teda podľa toho, aké použitie môže mať ten istý druh nákladov. Pretože toto členenie nákladov slúži k zostavovaniu kalkulácií vlastných nákladov jednotlivých výkonov, označuje sa ako členenie podľa položiek kalkulačného vzorca čiže kalkulačné členenie. Používa sa pri plánovaní a evidencii ako prehĺbenie druhového členenia nákladov.

Kalkulačným členením nákladov nazývame také členenie nákladov, podľa ktorého možno náklady priamo pripočítať na príslušný výrobok, alebo ich treba vypočítavať nepriamo, napr. rozvrhovaním pomocou rozvrhových základní na jednotlivé výrobky, resp. výkony, to znamená, že ide o náklady, ktoré vznikajú súčasne s výrobou viacerých výrobkov.

„Podstata kalkulačného členenia nákladov je v tom, že dovoľuje pozorovanie nákladov podľa účelu ich vynaloženia a miesta vzniku, čo je významnou podmienkou racionálneho vnútro podnikového riadenia, vytváranie kalkulácie nákladov jednotlivých výrobkov, realizovanie rozboru nákladov výrobkov istého podniku, porovnávanie ich s výsledkami z predchádzajúcich období alebo nákladmi z iných podnikov. Súčasne odhaľuje rezervy znižovania nákladov a určuje dosiahnutú úsporu“. (Kajanová, 2005, s. 55).

Kalkulačný vzorec:

1. Priamy materiál.
2. Priame mzdy.
3. Ostatné priame náklady.
4. Výrobná (prevádzková) réžia.

1 - 4 Vlastné náklady výroby (prevádzky).

5. Správna réžia.

6. Odbytové náklady.

1 – 6 Vlastné náklady realizovaného výkonu.

7. Zisk (strata).

1 – 7 Predajná cena

Priamy materiál zahŕňa spotrebu surovín a základného materiálu, výrobkov, polotovarov a služieb podnikov. Sú to pracovné predmety, ktoré prechádzajú do výrobku alebo výkonu a tvoria jeho základ, alebo sú nutnými zložkami pri jeho zhotovení, ktoré možno priamo pripočítať k príslušným výrobkom.

Priame mzdy sú mzdy priamo súvisiace s uskutočňovaním príslušného výkonu. Sú to mzdy výrobných robotníkov prípadne iných pracovníkov za odpracovaný čas alebo určitú odvedenú prácu, pokiaľ ich mzda súvisí s výrobným alebo iným procesom a možno ju stanoviť priamo na výrobok a pokiaľ sa zahrnujú do nákladov a priamo súvisia s kalkulovaným výkonom.

Ostatné priame náklady sú také náklady, ktoré nie sú obsiahnuté v priamych materiálových nákladoch a ktoré možno so zreteľom na ich význam v štruktúre nákladov stanoviť priamo na výrobok ako napr. technologické palivo a energia, odpisy, patenty a licencie, náklady na záručné opravy, náklady na technický rozvoj a pod.

Výrobná réžia je súhrn nákladov súvisiacich s riadením a obsluhou výrobného procesu čiže prevádzky podniku, ktoré nemôžeme stanoviť priamo na výrobok. Patrí do nej najmä materiál, palivo, energia, prepravné, odpisy, základné mzdy, príplatky a doplatky

k mzde, prémie a odmeny, príspevky na sociálne poistenie, náklady na prípravu nových výrobkov alebo technológie, náklady na záručné opravy atď

Správna réžia zahŕňa všetky časovo rozlíšené prvotné a druhotné náklady súvisiace s riadením a správou podniku, divízie, alebo iného odborného organizačného útvaru ako celku, s organizáciou a všeobecnou obsluhou výrobnéj alebo nevýrobnéj činnosti, prípadne vrátane zásobovania a odbytu, rozpočtované ako správna réžia, ktoré nepatria do výrobnéj réžie ako napr. materiál, energia, náklady na údržbu a opravy, prepravné, odpisy, poplatky, základné mzdy, príplatky a doplatky k mzdám, prémie a odmeny atď.

Odbytové náklady sa skladajú z odbytovej réžie a priamych odbytových nákladov ako sú: náklady na obaly, prepravné, propagáciu a reklamu súvisiace s jednotlivými výkonmi alebo ich činnosťami.

Delenie nákladov na priame a nepriame je relatívne. Závisí od konkrétnych výrobných podmienok, od foriem spoločenskej organizácie a typov výroby, od voľby kalkulačnej jednotky, od úrovne noriem spotreby, od presnosti evidencie atď. Vzhľadom k tomu môžu byť niektoré kalkulačné položky raz priamymi, inokedy nepriamymi nákladmi. Napríklad mzdy výrobných robotníkov sú zvyčajne priamymi nákladmi, ale v chemickom podniku pri výrobe viacerých druhov výrobkov sú nepriamymi nákladmi. Podobne je to s odpismi, ktoré v strojárskom podniku tvoria časť nepriamych nákladov, ale v cukrovare patria do položky ostatné priame náklad.

Význam prerozdelenia nákladov podľa kalkulačných položiek je v tom, že dovoľuje sledovať náklady podľa účelu ich vynaloženia a miesta ich vzniku čo je dôležitou podmienkou vnútro podnikového riadenia, uskutočňovať rozbor nákladov jednotlivých výrobkov daného podniku a porovnať ich s výsledkami dosiahnutými v predchádzajúcom období, alebo porovnávať náklady na výrobu tých istých výrobkov v iných podnikoch a odkrývať rezervy znižovania nákladov alebo zistiť dosiahnutú úsporu a zostavovať kalkulácie vlastných nákladov jednotlivých výrobkov.

1.1.3 Náklady podľa závislosti na objeme výroby

Z hľadiska závislosti nákladov od objemu produkcie rozoznávame:

- Variabilné (premenlivé, pružné) náklady. Ich výška sa mení so zmenou objemu výroby, a to viac alebo menej úmerne s jej zvýšením alebo

znížením. Tvoria ich náklady na základný materiál, priame mzdy výrobných robotníkov atď.

- Fixné (pevné, stále, nepružné) náklady. Pri meniacom sa objeme produkcie zostávajú vo svojej absolútnej výške rovnaké, alebo sa menia iba čiastočne. Patria sem náklady, ktoré súvisia s určitým časovým obdobím bez ohľadu na to, aký veľký objem produkcie sa v jednotlivých obdobiach vyrába. Sú to mzdy riadiacich zamestnancov, náklady na vykurovanie a osvetlenie, odpisy, náklady na zábeh výroby, teda správna réžia a časť výrobných nákladov.

„Medzi najdôležitejšie faktory, ktoré ovplyvňujú výšku vlastných nákladov je objem produkcie. Výška vlastných nákladov sa môže meniť pri každej zmene objemu produkcie. Jednoznačné zaradenie nákladov do jednej alebo druhej skupiny je v praxi niekedy ťažké a závisí od konkrétnych podmienok.“ (Kajanová, 2005, s. 56)

Variabilné náklady

Jedná sa o náklady, ktoré sa menia so zmenou objemu výroby, pričom každá zmena objemu produkcie vyvoláva aj zmenu nákladov. Stupeň premenlivosti nákladov je rozdielny preto variabilné náklady rozdeľujeme na:

- „Proporcionálne náklady sa vytvárajú v rovnakom pomere ako produkcia. Teda tomu istému prírastku objemu produkcie vyhovuje rovnaký prírastok objemu nákladov. Medzi proporcionálne náklady patria náklady na základný materiál, úkolové mzdy a pod“ (Hontyová et al., 2006, s. 97).
- Neproporcionálne náklady môžu byť progresívne, degresívne a regresívne.

Progresívne sú také náklady, ktorých celková výška rastie rýchlejšie ako objem výkonov, a pri klesajúcom objeme produkcie klesá pomalšie. Vznik progresívnych nákladov obyčajne súvisí s neplánovanými výkonmi v činnosti podniku. Zaradujeme sem nadčasové príplatky, príplatky za prácu v noci a v dňoch pracovného pokoja, mimoriadne zvýšenia nákladov na opravy a pod.

Degresívne náklady sa menia s objemom výkonov tak, že rast ich celkovej výšky je pomalší než rast objemu produkcie. Patria sem náklady na technologické palivo, pomocný materiál, náklady na bežné opravy hmotného investičného majetku a iné.

Regresívne náklady sa vyvíjajú nepriamo úmerne s objemom produkcie, čiže ich celková výška pri raste objemu výkonov klesá a pri jeho poklese stúpa. Medzi regresívne náklady môžeme zaradiť mzdy za prestoje, za časy čakania a pod. regresívne náklady majú koeficient reakcie vždy záporný.

Fixné náklady

Fixné inak aj stále, pevné, nepružné náklady tvoria jednu z dôležitých rezerv znižovania nákladov. Niekedy nazývané aj náklady kapacitné, lebo sú vyvolané potrebou celkového a jednorazového vytvorenia technických, organizačných a pracovných podmienok na zabezpečenie určitého objemu výkonov a vo svojej celkovej výške sa menia pri zmenách v rozsahu kapacít. Pri zmenách objemu výkonov v rámci existujúcej kapacity sa nemenia vôbec alebo len nepatrne. Fixné náklady spravidla predstavujú výrobnú réžiu ako nájom, údržbu zariadení a strojov, úroky, fixné platby, preddavky a pod. V praxi však existujú situácie, keď i vo fixných nákladoch dochádza k zmenám. Pre tieto zmeny je charakteristické v skokoch napr. pri zvýšení nájomného, preddavkov na úhradu energie a pod.

„Fixné náklady sa viažu na celkový objem výkonov, ale pri prepočte na jednotku produkcie táto vlastnosť (stálosť) zaniká. Zo skupiny fixných nákladov nie všetky náklady sa správajú zhodne pri zmene objemu výkonov. Ak objem výkonov dočeli istý bod, fixné náklady sa menia hneď skokom. Predstavujú v podstate zvýšenie niektorých položiek, ktoré sú nevyhnutné na zlikvidovanie úzkych profilov v celkovej kapacite výroby“. (Majdúchová, 2008, s. 205).

Význam členenia nákladov na variabilné a fixné spočíva v tom že, upresňuje plánovanie a kontrolu nákladov, lebo je založené na rozlišovaní nákladov, umožňuje určiť fixné náklady, ktoré tvoria dôležitý neinvestičný zdroj zvyšovania efektívnosti, vytvára predpoklady pre zhodnotenie využitia nákladov v závislosti od stupňa využitia výrobnéj kapacity, je základom pre zostavovanie variabilných rozpočtov, používa sa na výpočet príspevku na úhradu fixných nákladov.

Okrem všeobecných závislostí nákladov od objemu výroby poznáme aj osobitnú súvislosť medzi zmenou nákladov a zmenou objemu výkonov, ktorú nazývame aj remanencia nákladov. Táto osobitosť spočíva v tom, že zmena nákladov sa oneskoruje za znížením objemu výroby. Po zvýšení objemu výroby za určité obdobie sa zvýšia napr. režijné mzdy alebo náklady na bežné opravy hmotného investičného majetku. Pri znížení objemu výroby klesajú celkové náklady pomalšie, ako rástli pri jeho zvyšovaní.

1.2 Definovanie nákladovej funkcie

Pri nákladovej funkcii hovoríme v o určitom matematickom vzťahu celkových nákladov voči objemu výroby. Podľa toho, ako veľmi sú variabilné náklady závislé na objeme výroby, rozlišujeme proporcionálne, nadproporcionálne a podproporcionálne variabilné náklady. Kombináciou týchto jednotlivých typov získame nákladové funkcie. Nákladové funkcie sa v podniku využívajú, aby odhalili už vyššie spomenutú závislosť nákladov na objeme výroby, v určitom časovom horizonte. To znamená že náklady sú, čo sa zmeny objemu produkcie týka, závislé na povahe konkrétnej produkčnej funkcie, ktorá určuje krivku nákladovej funkcie, a na cenách vstupov ktorými je daná výška nákladov. Závislosť nákladov na objeme produkcie sa teda sá vyjadriť pomocou všeobecného tvaru nákladovej funkcie(Synek, 2011).

$$CN = f(q).$$

Takto definovaná funkcia predstavuje najnižšie možné náklady v podniku pri rôznorodej výrobe, pričom sa používajú rôzne výrobné faktory (najčastejšie práca a kapitál). Tým pádom, pokiaľ prichádza k zvýšeniu produkcie, u väčšej časti podniku a zvýšia aj náklady. (Hořejší, Soukupová, Macáková & Soukup, 2018). V mikroekonómii a makroekonómii sa nákladová funkcia značí ako:

$$CN = FN + v * q.$$

Kde q je nezávisle premenná, N je závisle premenná, v je konštantou určitej funkcie. Z tejto rovnice je očividné, že funkcia celkových nákladov obsahuje variabilnú zložku nákladov $v * q$ a fixnú zložku FN . Podobnú podobu má aj funkcia jednotkových nákladov:

$$CN/q = FN + VN q .$$

Na základe takýchto informácií sa dá povedať, že nákladová funkcia zobrazuje jeden z hlavných nástrojov pri riadení nákladov. Za predpokladu, že sú známe fixné a variabilné náklady, sa dá nákladová funkcia, pomocou ktorej sa dajú zistiť celkové náklady pre rôzny objem výroby v konkrétnom období. Aby boli nákladové funkcie určené správne, musia zostať nezmenené všetky rozhodujúce podmienky pre ich stanovenie. (Martinovičová, Konečný & Vavřina, 2014).

1.2.1 Krátkodobá nákladová funkcia

Funkcie nákladov sa členia na krátkodobé a dlhodobé. Krátkodobé nákladové funkcie prebiehajú v krátkom období, teda v dobe, v ktorej jestvujú variabilné aj fixné náklady (Synek, 2011). Tieto funkcie sú využiteľné pri operatívnom riadení, napr. keď je potrebné vybrať správnu technológiu výroby. Veľmi dôležitú úlohu hrajú pri strategickom rozhodovaní o výstupoch podniku. Dajú sa tiež použiť pri posudzovaní investičných možností, konštrukčných možností výrobkov a pri zisťovaní vzťahov medzi nákladmi, tržbami a objemom výroby. Samozrejme nenahraditeľnú rolu hrajú pri analýze tzv. bodu zvratu, ktorý predstavuje nástroj pre efektívne riadenie zisku. Dosiachnutie bodu zvratu je hlavným cieľom vrcholového managementu všetkých firiem. (Martinovičová, Konečný & Vavřina, 2014). Bod zvratu (BZ) vo svojej podstate predstavuje bod, v ktorom sa tržby (T) rovnajú nákladom (CN). To znamená že bod zvratu je možné vypočítať zo vzťahu $T = CN$. Pokiaľ bude tento vzťah rozložený na jednotlivé činitele, vznikne rovnice v tvare:

$$pq = F + v \times q$$

Pri vyjadrení q z tohto vzťahu vznikne vzorec pre výpočet bodu zvratu:

$$BZ(q) = \frac{FN}{p - v}$$

Bod zvratu je tiež možné vypočítať aj ako p :

$$p = \frac{FN}{q} + v$$

Bod zvratu teda vzniká aj v momente, keď sa fixné náklady aj variabilné náklady na jednotku výroby rovnajú cene výrobku. Rozdiel medzi cenou zvoleného produktu a variabilnými nákladmi, ktorých prítomnosť je vo výrobe nevyhnutná, sa označuje ako

tzv. príspevok na úhradu fixných nákladov a zisku. Pokiaľ sa tento príspevok rovná priemerným fixným nákladom, jedná sa o bod zvratu. Toto kritérium vyjadruje vzorec:

$$\acute{u} = \frac{F}{q}$$

Kde q = objem výroby, FN = fixné náklady, p = cena, v = variabilné náklady na jednotku výroby, \acute{u} = príspevok na úhradu fixných nákladov a zisku. (synek,11)
Bez znalosti nákladovej funkcie, by podnik nemohol vykonať analýzu tohto typu. Nakoľko sa pomocou nákladovej funkcie dajú zistiť variabilné a fixné náklady, ktorých znalosť je potrebná pre výpočet bodu zvratu (Martinovičová et al., 2014).

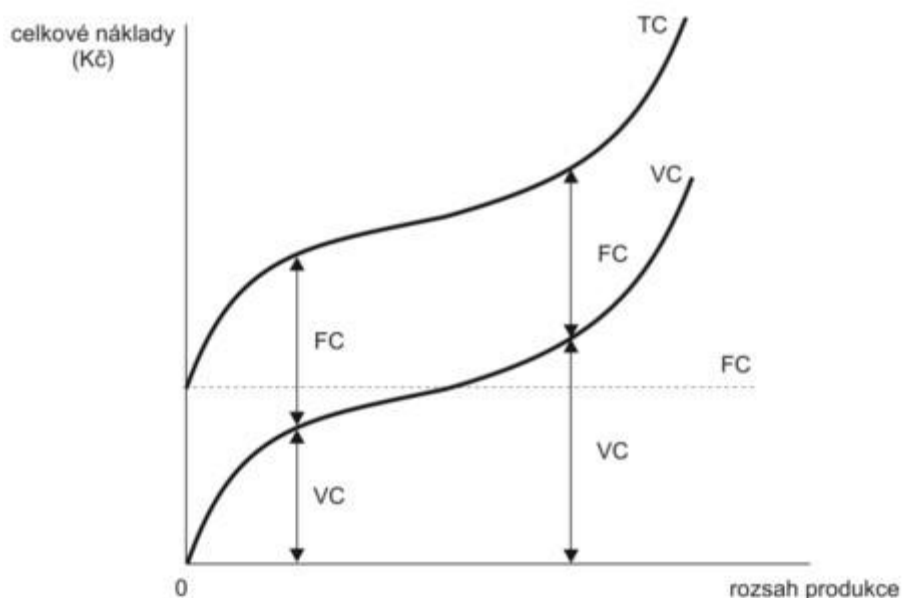
Pri zostavovaní krátkodobých nákladových funkcií sa okrem celkových nákladov berú do úvahy tiež priemerné a hraničné (marginálne náklady) náklady.

Celkové náklady (CN) tvorí súčet fixných (FN) a variabilných nákladov (VN).

$$CN = FN + VN$$

Z obrázku č. 3 sa dá vyčítať, že krivka celkových nákladov má zhodný priebeh ako krivka variabilných nákladov. Samozrejme, tieto dve krivky sa líšia umiestnením v grafe, pretože celkové náklady obsahujú nie len variabilné náklady, ale aj fixné náklady (Jurečka, 2010).

Obrázok č. 1



Zdroj: Juřečka, 2010

Priemerné náklady (PN) tvoria náklady na jednotku produkcie. To znamená, že je možné ich získať vydelením celkových nákladov celkovým objemom produkcie v naturálnych jednotkách (q):

$$PCN = \frac{CN}{q}$$

Priemerné náklady je možné vypočítať aj u variabilných a fixných nákladov. Priemerné fixné náklady (PFN) sú tvorené celkovými fixnými nákladmi. (FN), ktoré sú podelené celkovým objemom výroby v prirodzených jednotkách (q):

$$PFN = \frac{FN}{q}$$

Priemerné variabilné náklady (PVN) vzniknú delením celkových variabilných nákladov (VN) celkovým objemom výroby (q):

$$PVN = \frac{VN}{q}$$

Z toho vychádza, že keď sa spočítajú priemerné fixné (PFN) a priemerné variabilné náklady (PVN), vzniknú priemerné celkové náklady (PCN):

$$PCN = PFN + PVN$$

Hraničné(marginálne) náklady vznikajú, keď príde k navýšeniu objemu výroby o jednotku:

$$MN = \frac{\Delta CN}{\Delta q}$$

Kde: ΔCN znamená prírastok celkových nákladov a Δq prírastok objemu výroby.

Priemerné a marginálne náklady napomáhajú dôkladnejšiemu zobrazeniu vývoja nákladov v podniku (Jurečka, 2010).

1.2.2 Stanovenie krátkodobých nákladových funkcií

Pokiaľ majú variabilné náklady v závislosti na objeme produkcie lineárny vývoj, dá sa tento vývoj zachytiť lineárnou nákladovou funkciou. V tejto funkcii predstavuje nezávisle premennú objem výroby a závisle premennú celkové náklady. Pri vyjadrení objemu výroby v naturálnych jednotkách má lineárna nákladová funkcia podobu funkcie:

$$N = FN + V \times q$$

Pokiaľ bude objem produkcie vyjadrený v peňažných jednotkách, bude lineárna nákladová funkcia vyzerať takto:

$$N = FN + v \times Q$$

(Martinovičová et al., 2014).

V prípade, že vývoj variabilných nákladov bude nadproporcionálny (progresívne) v závislosti na objeme produkcie, použije sa kvadratická funkcia.

$$N = FN + v1 \times q + v2 \times q^2$$

V prípade, že sa budú VN vyvíjať podproporcionálne (regresívne), využije sa kvadratická funkcia.

$$N = FN + v1 - v2 \times q^2$$

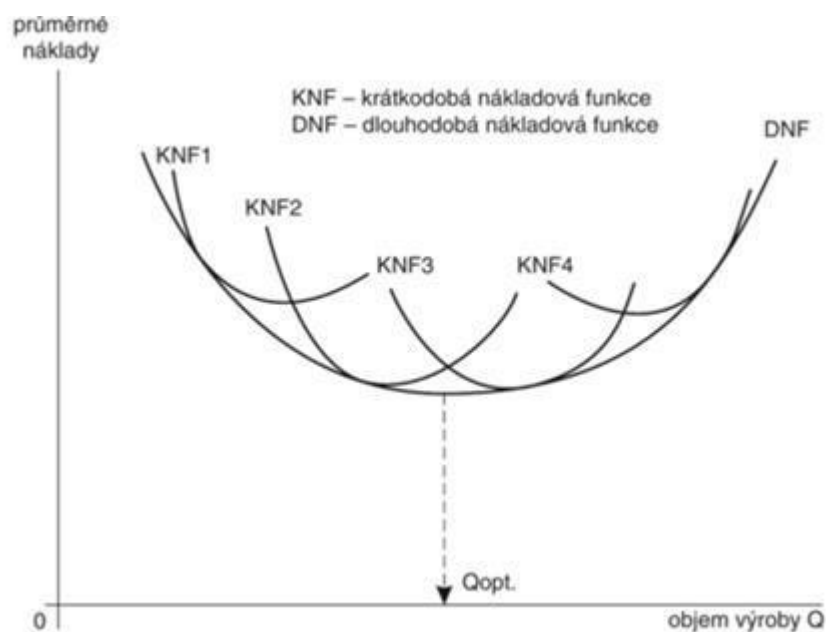
Kde: N = celkové náklady, FN = fixné náklady za obdobie v Eur, v = priemerné variabilné náklady v Eur na jednotku výroby, q = objem výroby v prirodzených

jednotkách, Q = objem produkcie v Eur, v_1 a v_2 = variabilné náklady na jednotku výroby (Synek, 2011).

1.2.3 Dlhodobé nákladové funkcie

Dlhodobé nákladové funkcie prebiehajú v dlhšom období. Fixné náklady tu nejstávajú, všetky činitele sú variabilné. Je teda nutné pracovať len s priemernými marginálnymi a celkovými nákladmi. (Synek, 2011).

Obrázok č 2



Zdroj: Synek, 2011

Ako je vidieť na obrázku č. 2, dlhodobá nákladová funkcia pozostáva z jednotlivých častí krátkodobých nákladových funkcií, ktoré zobrazujú vývoj nákladov pre daný objem výroby. V praxi dlhodobé nákladové funkcie pomáhajú pri rozhodovaní o veľkosti podniku, počte zamestnancov atď. Je samozrejme dôležité mať na pamäti, že okrem výrobných nákladov znázornených nákladovými funkciami, vstupujú do výslednej ceny aj náklady. (Synek, 2011).

1.3 Modelovanie nákladov

Na náklady podniku pôsobí celý rad činiteľov. Z rozmanitosti klasifikácie nákladových činiteľov vyplýva, že niektoré činitele sú súhrnom čiastkových vplyvov, ktoré dokonca niekedy pôsobia proti sebe. Určenie sily pôsobenia týchto vplyvov je veľmi náročné, niekedy je veľmi ťažké dané vplyvy vytipovať. Preto vzhľadom na tieto vplyvy vytvárame zjednodušené obrazy skutočnosti – nákladové modely. Nákladové modely môžeme klasifikovať podľa rôznych hľadísk – podľa počtu činiteľov (jednofaktorové, viacfaktorové), podľa času (krátkodobé, dlhodobé), podľa premenlivosti veličín v čase (statické, dynamické), podľa zobrazovaného typu správania sa (deterministické, stochastické), a pod.

Nákladovým modelom budeme rozumieť zjednodušený vzťah medzi vývojom nákladov a vývojom činiteľov, ovplyvňujúcich náklady.

Najjednoduchším nákladovým modelom je model, zachytávajúci vplyv jedného činiteľa – najčastejšie vplyv objemu výroby. Jeho matematickým vyjadrením je nákladová funkcia, v ktorej nezávislou premennou je objem výroby a závislou premennou sú celkové náklady.

1.4 Metódy stanovenia nákladovej funkcie v krátkom období

Pokiaľ majú náklady lineárny vývoj, používajú sa pre zistenie parametrov nákladovej funkcie rôzne metódy, napr. matematické (regresná a korelačná analýza, metóda dvoch období). Dajú sa využiť aj empirické metódy (klasifikačná analýza) alebo grafické metódy.

(Martinovičová et al 2014)

1.4.1 Klasifikačná analýza

Táto metóda je založená na rozdelení jednotlivých nákladov na fixné a variabilné. Tento krok sa oplatí vykonať priamo v nákladovom účtovníctve. Súčasťou tohto kroku je zahrnutie jednotkových nákladov v plnej výške do variabilných nákladov a správnej réžie do fixných nákladov. Samozrejme, zostávajúce režijné náklady je potrebné rozdeliť na fixnú a variabilnú zložku. Delenie niektorých nákladových druhov sa môže u jednotlivých odborov alebo odvetví líšiť. Nakoľko sa klasifikácia nákladov odvíja od určitej situácie, je nutné, aby toto rozdelenie nákladov vykonával len pracovník, ktorý má k tejto činnosti potrebné znalosti. (Synek, 2011).

1.4.2 Metóda dvoch období

Táto metóda spočíva vo výbere dvoch období(často mesiace v roku) s najmenším a najväčším objemom výroby. Je veľmi podstatné, ktoré dve obdobia sa zvolia, keďže sa nemôže jednať o obdobia počas ktorých nastali mimoriadne zmeny. V opačnom prípade by mohlo prísť ku skresleniu výsledkov. Tento fakt je zrejme najväčšou slabinou tejto metódy.

Z príslušných dvoch období je nutné poznať objem produkcie (q) a celkové náklady (CN), ktoré boli v týchto obdobiach vynaložené. Odporúča sa, si pre lepšiu orientáciu označiť obdobia s najväčším a najmenším objemom výroby ako index 1 a index 2. Po dosadení vznikne sústava rovníc.

$$CN_1 = FN + v \times q_1$$

$$CN_2 = FN + v \times q_2$$

Vyriešením tejto sústavy rovníc vyjdú variabilné náklady na jednotku výroby (v), ktorých hodnota sa dosadí do prvej rovnice a tým poskytnú fixné náklady(FN) .

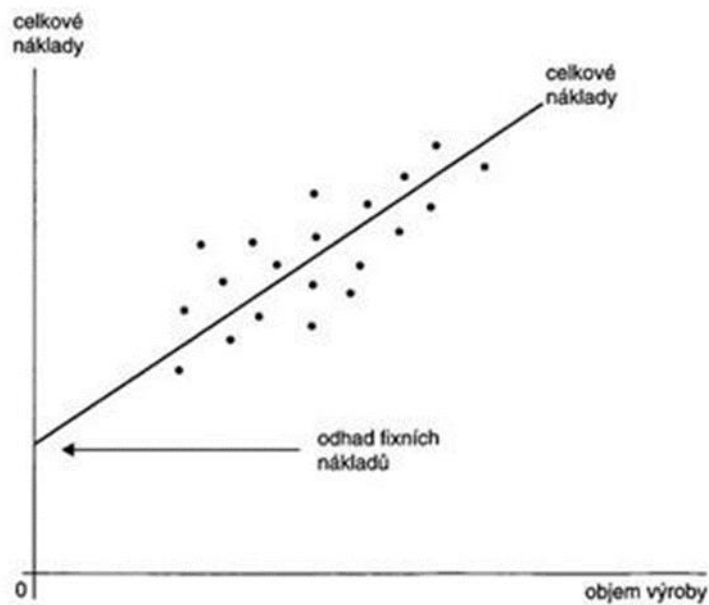
Táto metóda je vhodná skôr pre orientačné vykreslenie situácie v oblasti nákladového vývoja, nakoľko je veľmi nespoľahlivá a nepresná. Zaujímavá možnosť získania nákladovej funkcie je prepojenie tejto metódy s grafickou metódou , umožní tak získať hodnoty extrémov. (Synek, 2011).

1.4.3 Grafická metóda

Tato metóda slúži k vykresleniu závislosti dvoch numerických premenných. Pri pozorovaní numerických premenných x a y u súboru n konkrétnych jednotiek, vznikne n dvojíc hodnôt (x_i, y_i) , kde je každá znázornená v pravouhlej sústave súradníc ako bod. Zhhluk týchto bodov popisuje závislosti oboch premenných, je možné zistiť, keď hodnoty jednej z premenných rastú, či bude druhá premenná klesať rásť a či sa bude táto zmena zrýchľovať alebo spomaľovať. (Hindls, Hronová & Novák, 2000).

Pre zistenie závislosti dvoch premenných, je nutné zostrojiť regresnú priamku. Pokiaľ budú body rozmiestnené tesne okolo tejto priamky, závislosť existuje. Ale pokiaľ sa budú body nachádzať po celej ploche grafu, je závislosť veľmi nízka. . (Synek, Kopkáně & Kubálková, 2009).

Obrázok č 3



Zdroj: Synek, 2011

Pri použití tejto metódy pri vytvorení nákladovej funkcie, budú sa na ose y zobrazovať náklady a na ose x bude objem produkcie. Tím vzniknú už spomínané dvojice hodnôt zobrazené bodmi. Ak budú tieto body späté s regresnou priamkou, jestvuje určitá závislosť medzi objemom výroby a nákladmi. (Synek, 2011).

Jedná sa o pomerne nespoľahlivú metódu. S jej pomocou sa však dajú nájsť extrémne hodnoty, teda body, ktoré ležia mimo zhluk bodov, poukazuje na nespojitosť bodov. Bodový diagram sa tiež využíva ako vedľajší produkt pri zostrojení regresnej a korelačnej analýzy v počítačovom programe (Synek et al., 2009).

1.4.4 Regresná a korelačná analýza

Korelační analýza slúži k vyobrazeniu vzájomnej závislosti ekonomických veličín a regresná analýza určuje podobu tejto závislosti. Pri pozorovaní väzby medzi dvomi a viacerými javmi sa jedná buď o jav, ktorý je výsledkom činnosti ďalších faktorov, teda jedná sa o závisle premennú y . Alebo druhý jav spôsobujúci premenu závislej premennej y na nezávisle premennú x (Synek et al., 2009).

Tato metóda sa pokladá za najspoľahlivejšiu, nakoľko pri jej použití je možné určiť aj nelineárne nákladové funkcie, ktoré sú veľmi užitočné pri možnom výskyte nadproporcionálneho (progresívneho) či podproporcionálneho (regresívneho) vývoja nákladov. Jedná sa o možnosti, ktoré sa nedajú zachytiť lineárnou funkciou. Pomocou

miery korelácie sa určuje hodnota stanovených funkcií a vďaka medzi(hranici) spoľahlivosti je možné vykonávať priebežné odhady spoľahlivosti. (Synek, 2011).

Hlavnou úlohou tejto metódy je charakterizovať pomocou matematických princípov okolnosti spojené so štatistickou závislosťou, jedná sa hlavne o znázornenie priebehu závislosti a jej intenzity. Preto je nutné vybrať správnu matematickú funkciu, ktorá bude čo najvernejšie opisovať povahu danej závislosti a dôveryhodne vyjadri vývoj zmien podmienených prímerov závisle premennej. Táto funkcia sa označuje ako regresná funkcia. Hlavným cieľom regresnej analýzy je čo najtesnejšie priblíženie zistenej regresnej funkcie k potencionálnej regresnej funkcii (Hindls, 2007).

Rozlišujú sa 2 druhy regresných funkcií. Sú to hypotetická regresná funkcia, ktorá nie je pozorovateľná a empirická regresná funkcia, čiže funkcia vypočítaná podľa údajov založených na skúsenostiach. Empirická regresná funkcia znamená odhad hypotetickej regresnej funkcie. Pokiaľ je hypotetická regresná funkcia chápaná ako model vývoja premennej y pri systematických premenách vysvetľujúcej premennej x , potom empirická regresná funkcia tvorí odhad regresného modelu v nadväznosti na získané pozorovania (Hindls, 2007).

Pokiaľ je regresná funkcia vyjadrená ako η , pre všetky špecifikované pozorovania bude záväzná rovnica v tvare:

$$Y_i = \eta_i + \varepsilon_i$$

V tejto rovnici y_i vystupuje ako i -tá hodnota vysvetľovanej premennej y , η_i ako i -tá hodnota hypotetickej regresnej funkcie a ε_i predstavuje odchýlku y_i od η_i . Hypotetická regresná funkcia nepredstavuje presný obraz nezmerateľnej závislosti. Je to kvôli tomu, že empirické pozorovania ovplyvňujú náhodné chyby (Hindls, 2007).

Keď bude skúmaná len závislosť premennej y na jednej vysvetľujúcej premennej x , regresná funkcia sa dá zvoliť pomocou napr. bodového diagramu alebo čiary podmienených prímerov. Významným faktorom pri stanovení regresnej funkcie je korelovanosť regresorov v určitej regresní funkcii, pretože silno korelované regresory by sa nemali nachádzať v regresnej funkcii (Hindls et al., 2000).

Pri voľbe vhodnej regresnej funkcie sa prihliada na dve hlavné kritériá. Prvé kritérium musí spĺňať podmienku, že regresná funkcia sa musí zhodovať s účelom jej použitia. Druhé kritérium hovorí, že keď viac regresných funkcií spĺňa konkrétny účel, je nutné uprednostňovať jednoduchšie funkcie pred zložitejšími. Samozrejme, jednoduchosť

danej funkcie nesmie ohroziť mieru prijateľnej presnosti. V prípade, že účelu zodpovedá niekoľko funkcií s rôznou mierou presnosti, využijú sa pre výber funkcie testy štatistickej významnosti rozdielu reziduálnych rozptylov jednotlivých funkcií s testovým kritériom F (F-test) (Synek et al., 2009).

1.5 Stanovenie parametrov regresnej funkcie

Podstata konštrukcie empirickej regresnej funkcie tkvie v nahradení všetkých hodnôt y_i určitou hodnotou Y_i , ktorá leží na zvolenej regresnej priamke. Tento postup sa realizuje na základe nájdenia objektívneho kritéria, pomocou ktorého je možné stanoviť priamku, ktorá najlepšie popisuje konkrétnu závislosť. Toto kritérium je sa skladá z niekoľkých podmienok, kedy prvá podmienka je požiadavka tzv. rezídua, teda odhadu náhodnej zložky ε .

Keďže regresných funkcií spĺňajúcich túto podmienku existuje obrovské množstvo, táto podmienka nie je dostačujúca. Musí preto byť doplnená kritériom, ktoré toto riešenie zabezpečí. Druhé kritérium tvorí potreba, aby súčet štvorcov odchýliek konkrétnych empirických hodnôt y_i závislé premennej y bol čo najnižší vo vzťahu k hypotetickým hodnotám η_i . Táto metóda sa označuje ako **metóda najmenších štvorcov** (Hindls, 2007).

Na základe vyššie uvedených informácií o regresnej funkcii:

$$Y = b_0 + b_1X$$

ktorá slúži k výberu regresnej priamky

$$\eta = \beta_0 + \beta_1X$$

je možné dokázať, že výberové parametre b_0 a b_1 tvoria neskreslené odhady parametrov β_0 a β_1 konkrétnej regresnej priamky výberového súboru. Z toho vychádza, že pre tento vzťah je platný vzorec $E(b_0) = \beta_0$ a $E(b_1) = \beta_1$ (Hindls, 2007).

Kde: b_0, b_1 – odhady regresných parametrov β_0, β_1 – regresné parametre.

1.5.1 Typy regresnej funkcie

Jestvuje niekoľko typov lineárnej regresnej funkcie. Pán Richard Hindls uvádza vo svojom diele napr. priamkovú a parabolickú regresiu, polynomickú regresiu p -teho stupňa, hyperbolickú regresiu a hyperbolickú regresiu p -teho stupňa a nakoniec logaritmickejšiu regresiu (Hindls, 2007).

Priamková regresná funkcia

Najpoužívanejším a zároveň najelementárnejším typom regresnej funkcie je priamková regresia. Jej jadro tkvie v stanovení odhadov parametra β_0 a β_1 a to prostredníctvom vyššie uvedenej metódy najmenších štvorcov ktorá je vyjadrená podmienkou tzv. rezídua. Pokiaľ bude do tejto podmienky dosadená rovnica regresnej priamky, vznikne tento vzťah:

$$Q = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_1)^2 \dots \min$$

Potom sa získa súčet štvorcov, ktorý je funkciou neznámych parametrov. Tu je nutné zistiť jeho minimum. To sa dá uskutočniť výpočtom prvej parciálnej derivácie pomocou parametrov β_0 a β_1 , ktoré sa dajú rovné nule. Nasledovne po nahradení β_j ich odhadmi b_j vzniknú rovnice:

$$2 \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1 x_1)(-1) = 0$$
$$2 \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1 x_1)(-x_i) = 0$$

Po úprave týchto rovníc, vzniknú dve normálne rovnice. Takmer všetky uvedené hodnoty je možné získať empirickým pozorovaním, až na odhady parametrov β_0 a β_1 , ktoré je možné získať vyriešením sústavy rovníc pomocou Cramerovho pravidla (Hindls, 2007). Vzorce parametrov b_0 a b_1 vyzerajú takto:

$$b_0 = \overline{CN} - b\bar{q}$$
$$b_1 = \frac{n \sum qCN - \sum q - \sum CN}{n \sum q^2 - (\sum q)^2}$$

Kde: b_0 – parameter vyjadrujúci fixné náklady, b_1 – parameter vyjadrujúci variabilné náklady, q – celkový objem produkcie v naturálnych jednotkách
 CN – celkové náklady, \bar{q} – priemerný objem výroby v naturálnych jednotkách

\overline{CN} – priemerné celkové náklady, n – počet období (Synek, 2011).

1.5.2 Regresný koeficient

Odhadnutý parameter b_1 vyjadruje regresný koeficient, často označovaný ako b_{yx} pre zdôraznenie faktu, že y zastupuje závislú premennú a x nezávisle premennú. Potom príde k deleniu čitateľa aj menovateľa výrazom n^2 . Zo získanej rovnice plynie, že

regresný koeficient b_{yx} vyjadruje tzv. podiel kovariancie premennej x a y a rozptylu premennej x .

Regresný koeficient, ktorý predstavuje smernicu regresnej priamky, znázorňuje, ako sa zmení priemer premennej y , keď sa premenná x zmení o jednotku. Či tento koeficient dosahuje kladných alebo záporných hodnôt, záleží od charakteru zisťovanej závislosti (priama a nepriama). Pokiaľ sa bude jednať o lineárnu nezávislosť, regresný koeficient sa bude rovnať nule. (Hindls, 2007).

1.6 Korelačná analýza

Korelačná analýza sa zaoberá zisťovaním skutočnosti, či medzi dvomi náhodnými premennými či dvoma súbormi dát existuje možná závislosť. Podstata tejto metódy tkvie v chápaní závislosti ako opaku nezávislosti, čiže sa medzi dátami, v ktorých sa neprejavuje štatistická nezávislosť, môže vyskytovať kauzálna závislosť (Svozilová, 2011).

Zákonitosť tejto metódy tkvie v analýze dát získaných korelačnými modelmi predpokladajúcimi, že n zistených dvojíc, trojíc, štvoríc atď.. znázorňujú hodnoty viacrozmernej náhodnej veličiny. Tieto modely pokladajú sledované údaje za hodnoty viacrozmerných náhodných veličín, ktoré majú viacrozmerné normálne rozdelenie. To znamená, že pokiaľ existujú dve premenné, jedná sa o dvojrozmerné normálne rozdelenie a u troch premenných ide o trojrozmerné rozdelenie. Korelačné modely je možné použiť v analýzach zaoberajúcich sa lineárnou závislosťou medzi dvomi alebo viacerými premennými (Hindls et al., 2000).

1.6.1 Koeficient korelácie

Tento koeficient znázorňuje intenzitu lineárnej závislosti. Označuje sa malým písmenom r a jeho vzorec má tvar:

$$r = \frac{n\sum qCN - \sum q\sum CN}{\sqrt{[n\sum q^2 - (\sum q)^2] \times [n\sum CN^2 - (\sum CN)^2]}}$$

Kde: q – celkový objem výroby v naturálnych jednotkách, CN – celkové náklady, n – počet období

Tento koeficient môže získať niekoľko hodnôt. Pokiaľ má hodnoty 0, ide o úplnú lineárnu nezávislosť. Naopak ak je hodnota tohoto koeficientu rovná 1, jedná sa o funkčnú lineárnu závislosť (100% závislosť). Túto hodnotu koeficient získa, pokiaľ ide

o priamu závislosť, kedy s rastom x rastie aj y . V prípade, že ide o nepriamu závislosť, bude s rastom x klesať y , sa bude tento koeficient rovnať -1 . Z toho vychádza, že pokiaľ sa hodnoty koeficientu korelácie približujú viac hodnote 1 alebo -1 , je daná závislosť silnejšia a naopak. Keď sa hodnoty približujú skôr 0 , jedná sa o slabšiu závislosť.

V praxi sa výpočty pomocou koeficientu korelácie dopĺňujú indexom determinácie, ktorý predstavuje druhú mocninu koeficientu korelácie. Tento ukazateľ umožňuje odhad podielu rozptylu y v percentách, ktorý má na svedomí zmeny premennej x . Všetky získané hodnoty pomocou koeficientu korelácie sa tiež odvíjajú od veľkosti daného súboru. To znamená, čím je daný súbor rozsiahlejší, tým sú získané hodnoty koeficientu korelácie dôveryhodnejšie a toto pravidlo platí aj opačne. (Synek et al., 2009).

1.7 Intervaly spoľahlivosti pre parametre regresnej funkcie a regresné odhady

Podstata intervalov spoľahlivosti pre regresné parametre $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta$ spočíva v skutočnosti, že pokiaľ platia podmienky pre platnosť klasického modelu, obsahujú čiastkové náhodné veličiny Študentovo rozdelenie t o $n - p$ stupňoch voľnosti. Čiže pokiaľ bude určená spoľahlivosť odhadu takto :

$$t_h = \frac{b_h - \beta_h}{s(b_b)},$$

budú pomocou nerovností vymedzené dvojstranné intervaly spoľahlivosti pre regresné parametre:

$$b_h - t_{1-\frac{\alpha}{2}} s(b_h) < \beta_h < b_h + t_{1-\frac{\alpha}{2}} s(b_h)$$

V tomto vzťahu b_h reprezentuje odhady regresných parametrov, $s(b_h)$ zastupuje smerodajnú chybu odhadov regresných parametrov a $t_{1-\alpha/2}$ predstavuje kvantil Študentovho rozdelenia t s $n - p$ stupňami voľnosti. Dvojstrannému intervalu spoľahlivosti pre strednú hodnotu η_i , ktorý sa rovná hodnote jednej vysvetľujúcej premennej alebo prepojeniu niekoľkých vysvetľujúcich premenných, odpovedá táto nerovnosť:

$$Y_i - t_{1-\alpha/2} S(Y_i) < \eta_i < Y_i + t_{1-\alpha/2} S(Y_i) \quad (\text{Hindls et al., 2000}).$$

1.7.1 Testy hypotéz o parametroch regresnej funkcie

Testuje sa hypotéza $H_0: \beta_j = \beta_{0,j}$ proti alternatíve $H_1: \beta_j \neq \beta_{0,j}$ alebo $H_1: \beta_j > \beta_{0,j}$ alebo $\beta_j < \beta_{0,j}$.

Kým platí hypotéza H_0 , používa sa študentovo rozdelenie t o $n-p$ stupňoch voľnosti. V rámci obsiahlejších výberových súborov ($n - p > 30$), je možné toto rozdelenie riešiť normovaným normálnym rozdelením. Kritické obory sú tu vymedzené nerovnosťami. Ako kritické hodnoty sa používajú kvantily Študentovho rozdelenia t o $n - p$ stupňoch voľnosti, ktoré v rozsiahlych výberových súboroch nahrádzajú kvantily z normovaného normálneho rozdelenia. Ak bude $\beta_{0,j}$ rovné nule, vznikne špeciálny druh už vyššie spomínaného testu vo forme $H_0: \beta_j = 0$ teda dochádza k testovaniu nulovej hypotézy (Hindls, 2007).

1.7.2 Kvalita regresnej funkcie a intenzita závislosti

Jednou z hlavných úloh regresnej a korelačnej analýzy je zhodnotiť kvalitu regresnej funkcie a určenie intenzity danej závislosti. Táto závislosť bude intenzívnejšia a regresná funkcia kvalitnejšia, pokiaľ budú empirické hodnoty premennej y koncentrované okolo zistenej regresnej priamky. Z toho vychádza, že zistenie intenzity danej závislosti je bezprostredne späté s posúdením účinnosti stanovenej regresnej funkcie, čiže ako kvalitne bol realizovaný odhad regresných parametrov (Hindls, 2007).

2. Praktická časť

2.1 Cieľ

Cieľom tejto bakalárskej práce je stanovenie nákladových funkcií pomocou určitých vybraných metód a to na základe klasifikácie nákladov. Nákladové funkcie umožňujú určiť výšku variabilných a fixných nákladov podniku. Po vyhodnotení výsledkov získaných pomocou jednotlivých metód bude vykonaný výber tej metódy, ktorá najpravdivejšie zobrazuje nákladovú situáciu v podniku. Na základe

namodelovanej nákladovej funkcie budú uvedené alternatívy použitia nákladovej funkcie pre zlepšenia riadenia nákladov v podniku.

2.2 Zdroje informácií

Praktická časť tejto práce sa venuje stanoveniu nákladových funkcií podniku Myjavská pekáreň s.r.o. Firma sa zaoberá výrobou a distribúciou pekárenských výrobkov. Všetky dáta použité vo výpočtoch boli získané dokumentov firmy. Išlo hlavne o výkazy zisku strát. Ostatné informácie boli získané pri osobných stretnutiach s riaditeľkou firmy.

2.3 Stanovenie nákladovej funkcie v podniku Myjavská pekáreň s.r.o

Podnik Myjavská pekáreň s.r.o. bol založený ako spoločnosť s ručením obmedzeným v roku 1996 so základným imanom 34 900€. Firma má viacero výrobných prevádzok a predajní. Jej oficiálne sídlo sa ale nachádza na adrese Moravská 3 907 01 Myjava . Riaditeľkou podniku je od roku 2018 pani Soňa Tomašechová, ktorá je zároveň hlavným zdrojom informácií použitých pri tvorbe tejto práce.

Myjavská pekáreň má v meste Myjava, ako aj v celom Myjavskom regióne dlhoročnú tradíciu a dominantnú pozíciu na trhu. Pekáreň ponúka široký sortiment výrobkov od chleba, bežného a jemného pečiva až po špeciálne pečivo a cukrárenské výrobky. Ich produkty sú pečené z poctivých surovín a pri výrobe sa využívajú tradičné receptúry a postupy, ktoré sú prechovávané a utajované niekoľko generácií. Špecializujú sa na regionálne výrobky, ktoré majú v danej oblasti dlhú tradíciu. Celý sortiment pekárne tvorí viac ako 80 rôznych druhov výrobkov. Niektoré výrobky im pomohli získať prestížne ocenenia. V roku 2017 získali 1. miesto na súťaži pekárni Danubius Gestor za najchutnejší chlieb. V roku 2018 získali ďalšie ocenenie za v kategórii najlepší tradičný chlieb. Ich posledným víťazom je produkt Pagáčik oškvarkový, ktorý získal národné ocenenie Dekrét Cechu pekárov a cukrárov západoslovenského kraja.

V roku 2020 sa im podarilo získať ochrannú známku Kopanice regionálny produkt a to na produkty: Myjavská buchtička, Pagáčik oškvarkový.

Podnik je samozrejme držiteľom potravinových certifikátov IFS a BRC. Aj vďaka tomu sú ich najväčšími odberateľmi obchodné reťazce COOP Jednota a Tesco.

Priemerný počet zamestnancov sa je približne 35 ľudí. Mzdové náklady na týchto zamestnancov sú zhruba 608 000 eur ročne.

Predmet podnikania:

výroba pekárska, polotovarov a cestovín

predaj pekárenských, cukrárenských výrobkov, polotovarov a cestovín

sprostredkovanie obchodu

maloobchod s potravinami, nápojmi, tabakovými výrobkami, pochutinami

maloobchod s tovarom rôzneho druhu, okrem komodít, vyžadujúcich osobitné povolenie

veľkoobchod s tovarom rôzneho druhu, okrem komodít, vyžadujúcich osobitné povolenie

výroba cukrárska

výroba potravinárskych výrobkov

nákladná cestná doprava vykonávaná vozidlami s celkovou hmotnosťou do 3,5 t

skladovanie a pomocné činnosti v doprave

Zdroj : www.Finstat.sk

Tabuľka č. 1

2017	2018	2019	2020
1 935 765€	2 445 357€	2 024 777€	1 982 570€

Zdroj: Vlastné spracovanie

V tabuľke č. 1 sú zobrazené výnosy podniku pre roky 2017-2020. Je zrejmé že výnosy majú narastajúci trend. Bohužiaľ , pandemická situácia z roku 2020 negatívne ovplyvnila výnosy firmy a preto podnik v roku 2020 dosiahol len 79% svojho výnosového plánu. Výsledok hospodárenia je aj napriek tomu v roku 2020 o takmer 80 tis. eur vyšší ako tomu bolo v roku 2019. Dá sa to vysvetliť tým , že sa podniku v roku 2020 podarilo znížiť niektoré výrobné náklady. Je dôležité dodať aj to, že podnik získal v roku 2020 vysokú sumu od štátu v podobe pandemickej dotácie, čo malo tiež kladný vplyv na výsledok hospodárenia.

2.3.1 Vývoj nákladov v rokoch 2017-2020

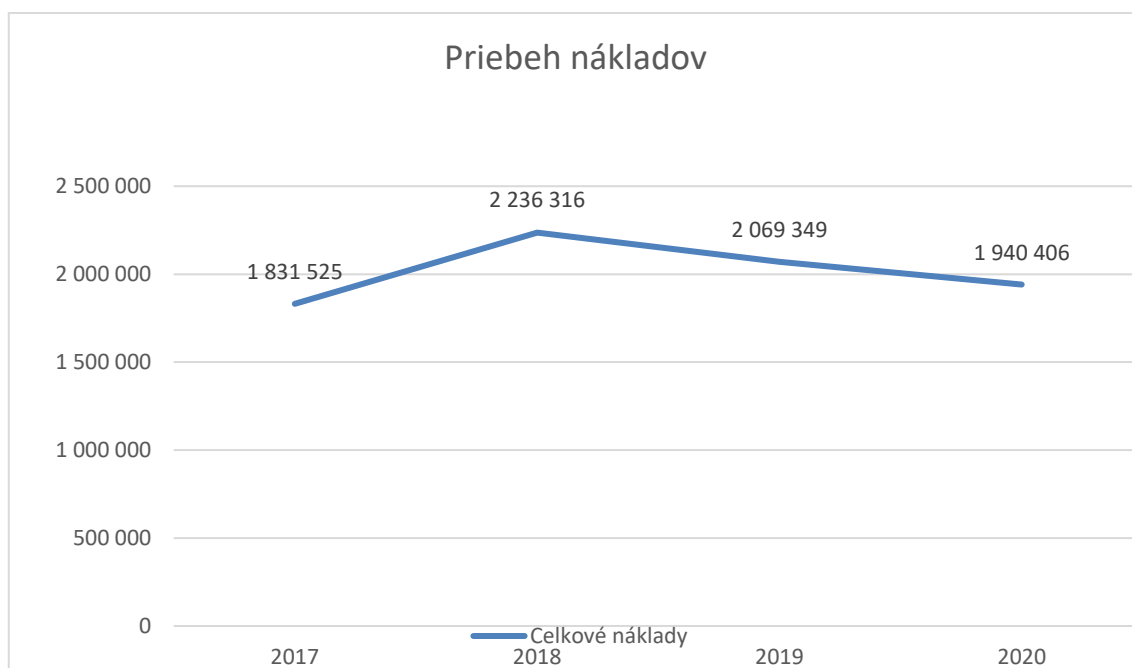
Náklady sa menili priamo úmerne tržbám. S tržbami rástli aj náklady . Výnimkou je rok 2019, kedy podnik vykazuje stratu 44 tis. eur. Firma pravdepodobne experimentovala s vyšším počtom pracovníkov , keďže výrazne narástla mzdová položka nákladov. Tento experiment bol zrejme neúspešný a od roku 2020 sa firma vrátila k zabehnutému počtu zamestnancov. Náklady sa vrátili naspäť do normálnych hodnôt.

Tabuľka č. 2:

Náklady	2017	2018	2019	2020
Spotreba materiálu	847 878	912 300	900 827	859 359
Energie, prenájom	225 189	351 367	288 810	277 421
Služby	119 101	162 373	132 410	98 113
Osobné náklady	471 761	627 267	662 568	608 610
Dane a poplatky	7 425	9 356	8 052	7 120
Odpisy a opravné položky DNM a DHM	139 777	133 526	48 077	61 609
Ostatné náklady	20 394	218 530	28 605	28 174
Celkové náklady	1 831 525	2 236 316	2 069 349	1 940 406

Zdroj: Vlastné spracovanie

Graf č. 1



Zdroj: Vlastné spracovanie 1

2.3.2 Členenie nákladov

Pre vytvorenie nákladovej funkcie bolo potrebné priradiť jednotlivé náklady k výkon , ku ktorým by mali podľa svojej povahy patriť. Ide o súvislosť medzi nákladmi a jednotlivými činnosťami. Prerozdelenie nákladov prebiehalo v dvoch krokoch.

a) priradenie priamych nákladov

b) priradenie nepriamych nákladov

Priame náklady

Do týchto nákladov boli zaradené položky:

- Priamy materiál
 - Všetky suroviny a materiál používaný vo výrobe
 - Jedná sa hlavne o suroviny používané pri pečení (múka, droždie, tuk, cukor atd.)

- Priame mzdy
 - Sem patria mzdy pracovníkov, ktorý sa priamo podieľajú na výrobe
- Ostatné priame náklady
 - Sem patria náklady ktoré sa nedostali do vyššie spomenutých položiek
 - Môže ísť o: - energie, inkaso
 - náklady na služby

Nepriame náklady

Ide o náklady, ktoré nie je možné prepočítať na jednotku produkcie. Tieto náklady sa ďalej rozčleňujú na výrobnú, správnu a odbytovú réžiu.

- Výrobná réžia
 - Obsahuje náklady spojené riadením výroby a jej obsluhou
 - režijné mzdy, amortizácia strojov, náklady na opravu
- Správna réžia
 - Súvisí s riadením a správou podniku
 - Jedná sa hlavne o náklady súvisiace s riadením podniku (odpisy budov, mzdy pracovníkov na vedúcich pozíciách, finančné náklady)
- Odbytová réžia
 - Ide o náklady na skladovanie, balenie a expedíciu výrobkov

2.4 Stanovenie nákladových funkcií

Pri konštrukcii nákladových funkcií boli použité vybrané metódy modelovania nákladových funkcií. Jedná sa o grafickú metódu, klasifikačnú metódu a metódu regresnej a korelačnej analýzy.

2.4.1 Klasifikačná analýza

Pri klasifikačnej analýze je najprv vykonaný rozbor nákladov na variabilné a fixné. Ako prvá je uvedená tabuľka všetkých nákladov na hospodárku činnosť podniku Myjavská pekáreň s.r.o. Údaje sú získané z výkazu zisku a strát, ktorý bolo vedenie podniku ochotné poskytnúť.

Tabuľka č. 3

Spotreba materiálu	859 359€
Energie , prenájom	277 421€
Služby	98 113€
Osobné náklady	608 610€
Dane a poplatky	7 120€
Odpisy a opravné položky k DNM a DHM	61 609€
Ostatné náklady na hospodársku činnosť	28 174€
Náklady na hospodársku činnosť	1 940 406€

Zdroj: Vlastné spracovanie

V Ďalšom kroku budú tieto náklady rozdelené na variabilné a fixné a to na základe závislosti jednotlivých zložiek nákladov na zmene objemu produkcie. Fixné náklady sa so zmenou objemu produkcie meniť nebudú. Tento krok prebieha pod dohľadom riaditeľky firmy.

V tabuľke nižšie sú uvedené jednotlivé variabilné náklady. Sú tu zahrnuté hlavne vstupné náklady do výroby, teda spotreba materiálu. Táto položka predstavuje najvyššiu časťku variabilných nákladov. Ďalšou položkou sú spotrebované energie, mzdy a poistenia pracovníkov

Tabuľka č. 4

Spotreba materiálu	859 359€
Energie, prenájom	210 000€
Služby	98 113€
Osobné náklady	508 610€
VN spolu	1 676 082€

Zdroj: Vlastné spracovanie

Na stanovenie nákladovej funkcie je nutné vypočítať variabilné náklady na jednotku produkcie. Produkcia firmy činí ročne 2 870 786 kusov výrobkov.

Tabuľka č. 5

Spotreba materiálu	0,29€
Energie, prenájom	0,07€
Služby	0,034€
Osobné náklady	0,17€
VN spolu	0,564€

Zdroj: Vlastné spracovanie

Do fixných nákladov sú zahrnuté náklady, ktoré sa s objemom produkcie nemenia. V tomto prípade sa jedná o náklady na prenájom budovy, odpisy a opravy dlhodobého hmotného a nehmotného majetku, mzdy pracovníkov na riadiacich pozíciách, ostatné prevádzkové náklady. Medzi ďalšie dôležité fixné náklady patria úroky z bankových úverov, dane a poplatky

Tabuľka č. 6

Energie, prenájom	67 421€
Osobné náklady	100 000€
Dane a poplatky	7 120€
Odpisy a opravné položky k DNM a DHM	61 609€
Ostatné náklady na hospodársku činnosť	28 174€
FN spolu	264 324€

Zdroj: Vlastné spracovanie

V ďalšom kroku sa roztriedia náklady, ktorých zložky sú súčasťou variabilných ako aj fixných nákladov. Jedná sa o položky Energie a prenájom, osobné náklady. Väčšina energií je súčasťou variabilných nákladov. Ostatné energie a nájom sú naopak súčasťou fixných. Osobné náklady je potrebné rozdeliť na mzdy bežných pracovníkov, ktoré sú súčasťou variabilných nákladov a mzdy pracovníkov na vedúcich pozíciách, ktoré patria medzi fixné náklady. Toto rozdelenie prebehlo po porade s riaditeľkou firmy a bolo zohľadnené už vo vyššie uvedených tabuľkách fixných a variabilných nákladov. Pre lepšiu prehľadnosť bude toto rozdelenie uvedené aj v samostatnej tabuľke.

Tabuľka č. 7

	Fixné náklady	Variabilné náklady	Celkové náklady
Energie, prenájom	67 421€	210 000€	277 421€
Osobné náklady	100 000€	508 610€	608 610€

Zdroj: Vlastné spracovanie

Klasifikačná analýza ukazuje že fixné náklady sú 264 324€ a variabilné náklady na jednotku sú 0,564€. Teraz je potrebné získať priemerné mesačné fixné náklady.

$$\frac{FN}{12} = \frac{264\,324}{12} = 22\,027$$

Posledným krokom je samotné zostavenie nákladovej funkcie.

$$N = 22\,027 + 0,564 \times Q$$

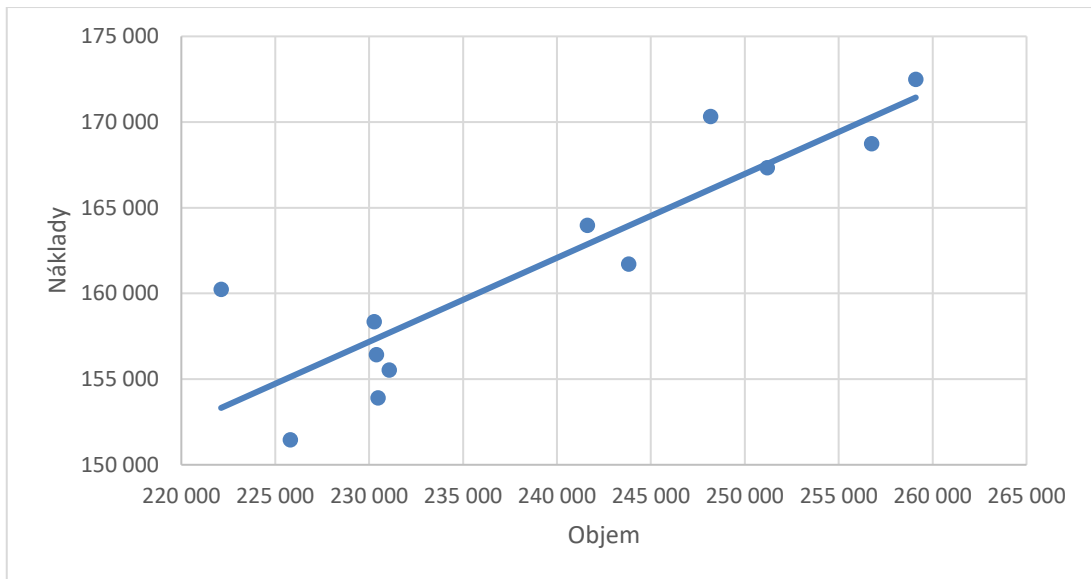
Táto metóda je použiteľná len v krátkom období, využíva parametre, ktoré v dlhom období nejestvujú.

2.4.2 Grafická metóda

Ďalšou možnosťou zostavenia nákladovej funkcie je pomocou bodového diagramu. Na osu x sa zobrazia hodnoty objemu produkcie a na osu y hodnoty nákladov na výrobu. Po zakreslení všetkých bodov bol trend týchto bodov zobrazený priamkou. Na mieste kde priamka pretína osu y bol vykonaný odhad fixných nákladov. Odhad druhého parametra bol vykonaný odčítaním hodnoty z bodu ležiaceho na priamke.

Na vypracovanie bodového diagramu bol použitý program Microsoft Excel. Aj keď je táto metóda veľmi nepresná, dá sa využiť pri voľbe regresnej priamky.

Graf č. 2



Po odčítaní hodnôt z diagramu bola zistený tvar nákladovej funkcie :

$$N = 152300 + 0,059 \times Q$$

Prostredníctvom tejto metódy obsahovala nákladová funkcia oveľa vyššie fixné a oveľa nižšie variabilné náklady než pri iných metódach. Ide o veľmi nepresnú metódu keďže hodnoty sú v podstate iba vyčítané z grafu. Z grafu sa dajú určiť aj extrémny, teda hodnoty ktoré sa vymykajú trendu diagramu. V tomto prípade ide hodnoty v mesiaci december.

2.4.3 Regresná a korelačná analýza

Tvorba nákladovej funkcie pomocou regresnej analýzy je najpresnejšou metódou stanovenia nákladových funkcií. Prvým a aj najdôležitejším krokom je stanovenie typu regresnej funkcie. Druh regresnej funkcie bol zvolený tak, aby ním bola čo najlepšie vystihnutá daná závislosť.

Za nezávisle premennú x sa považuje objem produkcie a za závislú premennú y sa považujú náklady na výrobu.

Z bodového diagramu, ktorý vznikol ako výsledok grafickej metódy stanovenia nákladovej funkcie je zrejmé, že sa jedná o priamu regresiu. Jedná sa o najjednoduchšiu a zároveň najpoužívanejšiu regresnú funkciu. Má tvar :

$$\eta = \beta_0 + \beta_1 x$$

Kde: η teoretická regresná funkcia

β neznáme parametre funkcie

Hlavnou úlohou regresnej analýzy je určiť nákladovú funkciu a odhadnúť jej parametre $b_0, b_1 \dots b_n$.

1. Najprv sa zostaví tabuľka v ktorej sú uvedené náklady na výrobu a objem výroby. Ide o náklady a objem produkcie dosiahnuté v počas jednotlivých mesiacov. Zároveň bol vykonaný výpočet priemerného objemu produkcie a priemerných nákladov. Všetky ďalšie výpočty potrebné do vzorca na výpočet parametra nákladovej funkcie sa nachádzajú v tabuľke. Na vykonanie týchto výpočtov boli použité predom definované funkcie programu Microsoft Excel.

$$\Sigma Q = 2870786 \quad \bar{x} = 239\,232$$

$$\Sigma N = 1940406 \quad \bar{y} = 161\,701$$

Tabuľka č. 8

Mesiac	Objem (x)	Náklady(y)	xy	x^2
1	259 103	172 483	44 690 862 749	67 134 364 609
2	256 752	168 738	43 323 818 976	65 921 589 504
3	248 186	170 317	42 270 294 962	61 596 290 596
4	230 465	153 890	35 466 258 850	53 114 116 225
5	231 073	155 530	35 938 783 690	53 394 731 329
6	230 387	156 421	36 037 364 927	53 078 169 769
7	243 820	161 700	39 425 694 000	59 448 192 400
8	230 273	158 350	36 463 729 550	53 025 654 529
9	241 615	163 973	39 618 336 395	58 377 808 225
10	251 194	167 322	42 030 282 468	63 098 425 636
11	225 800	151 450	34 197 410 000	50 985 640 000
12	222 118	160 232	35 590 411 376	49 336 405 924
Spolu	2 870 786	1 940 406	465 053 247 943	688 511 388 746

2. Ďalším krokom je výpočet druhej mocniny súčtu premennej x .

$$(\sum x)^2 = 8\,241\,412\,257\,796$$

3. Teraz je možné pristúpiť k samotnému výpočtu.

$$b_1 = \frac{12 \times 465\,053\,247\,943 - 2870786 \times 1940406}{12 \times 688\,511\,388\,746 - 8\,241\,412\,257\,796}$$

$$b = 0,489$$

4. Tento parameter predstavuje tzv. regresný koeficient. Vďaka nemu je možné zistiť či ide o priamu alebo nepriamu závislosť. Keďže je koeficient kladný, hovoríme o priamej závislosti. Poslednou neznámou sú fixné náklady. Tie získame dosadením parametra b do vzorca :

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$$

Za \bar{Y} bol dosadený aritmetický priemer nákladov a za \bar{X} priemerný objem produkcie. Po dosadení vyzerá vzorec takto:

$$b_0 = 161\,701 - 0,489 \times 239\,232 = 44716,552$$

5. Z odhadnutých parametrov nákladovej funkcie bol zostrojený konkrétny tvar nákladovej funkcie. Získa sa dosadením hodnôt do rovnice všeobecnej nákladovej funkcie.

$$N = 44716,552 + 0,489 \times Q$$

Pre kontrolu bol vykonaný výpočet v programe Microsoft Excel.

Tabuľka č. 9

	Koeficienty	std. hodnota	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%
Hranice	44550,19315	18947,64951	2,351225	0,040556	2332,199	86768,19
Objem (x)Náklady(y)	0,489692956	0,079102535	6,19061	0,000103	0,313442	0,665944

Zdroj: Vlastné spracovanie

Z tabuľky je vidieť že fixné náklady sú 44550,19315 a variabilné náklady sú 0,489. Výsledná nákladová funkcia je teda:

$$N = 44550 + 0,489 \times Q$$

Je očividné, že manuálny výpočet bol vykonaný správne keďže hodnoty sú takmer totožné. Rozdiel vo fixných nákladoch je asi 166 eur, čo sa dá pri výške nákladov považovať za zanedbateľnú sumu.

Pomocou metódy regresnej a korelačnej analýzy sa dá tiež zistiť intenzita závislosti celkových nákladov na objeme produkcie. Pre tento účel bol vypočítaný korelačný koeficient, ktorý sa dá vypočítať podľa vzorca uvedeného v teoretickej časti. V rámci tejto práce bol koeficient vypočítaný pomocou programu Microsoft Excel.

Tabuľka č. 10

Regresní statistika	
Koeficient korelace	0,890540289
Hodnota spoľahlivosti	0,793062007
Nastavená hodnota s	0,772368207
Chyba št. hodnoty	3287,311328
Pozorování	12

Zdroj: Vlastné spracovanie

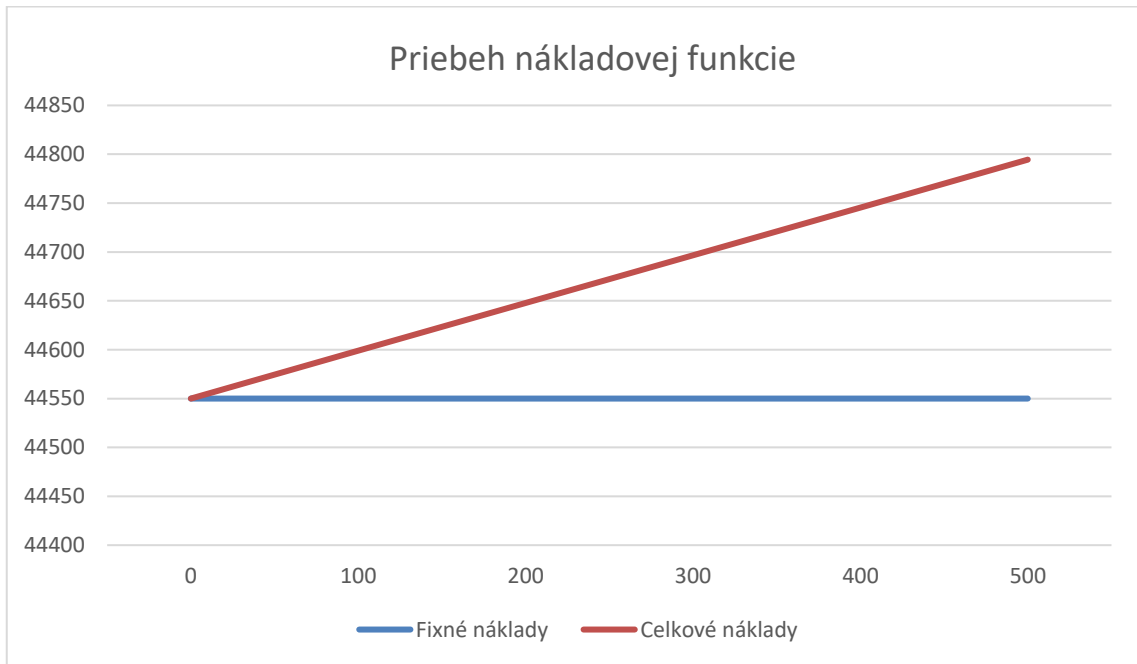
Ako je zrejmé z tabuľky, korelačný koeficient po zaokrúhlení nadobúda hodnotu 0,89 (89%), čo značí veľmi silnú závislosť nákladov na objeme produkcie, keďže čím bližšie sa hodnota koeficientu blíži k 1, tým vyššia je závislosť.

Pokiaľ bude vypočítaná druhá mocnina koeficientu korelácie, vzniká index determinácie. Táto hodnota vypovedá o kvalite regresného modelu. Čím je hodnota

bližšia k 1, tým je kvalita modelu vyššia. V tomto prípade je to hodnota 0,79 (79%). Jedná sa o relatívne priaznivú hodnotu, ktorá vypovedá o vysokej kvalite regresného modelu.

Potvrdilo sa že regresná a korelačná analýza patrí k najspoľahlivejším a najpresnejším metódam určenia nákladovej funkcie.

Graf č. 3



Zdroj: Vlastné spracovanie

Pri stanovení nákladovej funkcie v dlhom období sa dá využiť len táto metóda, teda metóda regresnej analýzy. Ostatné metódy fungujú len v krátkom období. V dlhom období neexistujú fixné náklady. Pri konštrukcii funkcie sa teda vychádza z celkových nákladov a objemu produkcie.

2.4.4 Zhrnutie informácií získaných v praktickej časti

S cieľom modelovania nákladových funkcií bolo nutné si najprv naštudovať metódy, ktoré umožňujú vypočítať parametre nákladovej funkcie podľa konkrétnych údajov daného podniku. Boli využité tri od seba dosť odlišné metódy. Ako prvá metóda na stanovenie nákladovej funkcie bola použitá klasifikačná analýza. Ide o metódu, ktorá sa zakladá na rozdelení nákladových položiek na fixné a variabilné. Keď sú už známe hodnoty fixných a variabilných nákladov, je možné pristúpiť k stavbe nákladovej funkcie. V tomto prípade bola výška fixných nákladov zistená klasifikačnou metódou 22 027€. Hodnota variabilných nákladov na jednotku produkcie sa pohybovala okolo čísla 0,564€.

Ako druhá v poradí bola použitá grafická metóda. Tú predstavuje bodový diagram, ktorý slúži k určaniu extrémnych hodnôt. Keďže nejde o výpočet ale len odhad nákladov, je táto metóda veľmi nepresná. Z grafu bol vykonaný odhad fixných nákladov v hodnote 152 300€ a variabilných nákladov na jednotku produkcie, ktorý predstavuje hodnota 0,059€.

Grafická metóda bola nápomocná aj pri voľbe regresnej funkcie. V bodovom diagrame išlo o priamku, preto bola zvolená priamková regresia. Regresná a korelačná analýza poskytuje najpresnejší a najspoľahlivejší odhad hodnoty fixných a variabilných nákladov. Fixné náklady dosiahli hodnoty 44 550€ a variabilné 0,489. Pomocou tejto metódy bol tiež vypočítaný koeficient korelácie, ktorý vystihuje silu závislosti medzi nákladmi a objemom produkcie. Hodnota tohto koeficientu je 0,89(89%), čo znamená že ide v tomto prípade o veľmi silnú závislosť. Bol tiež vypočítaný index determinácie v hodnote 0,79(79%). Táto hodnota vyjadruje vysokú kvalitu zvoleného regresného modelu.

Hodnoty zistené prostredníctvom vyššie spomenutých metód sa pohybovali okolo podobných hodnôt. Medzi výsledkami metódy regresnej a klasifikačnej analýzy neboli markantné rozdiely. Najväčší rozdiel bol pri grafickej metóde, s čím si ale nie je treba robiť starosti, keďže ide o najnepresnejšiu zo spomínaných metód. Variabilné náklady zistené klasifikačnou a regresnou analýzou sa nachádzali v rozmedzí (0,489€ – 0,564€). Fixné náklady sa pohybovali v rozmedzí (22 027 – 44 550). Je vidieť že pri regresnej analýze vyšli vyššie fixné náklady ako pri klasifikačnej analýze. Pri variabilných

nákladoch je to presne naopak. Tie boli nižšie pri regresnej analýze a vyššie pri klasifikačnej.

Tieto nákladové funkcie môžu byť použité vedením firmy na výpočet bodu zvratu, aby vedeli pri akom objeme produkcie bude podnik generovať zisk. V tejto práci sa bod zvratu nepočítal. Firma Myjavská pekáreň s.r.o. má vo svojom portfóliu obrovské spektrum výrobkov v rôznych cenových reláciách. Výpočet bodu zvratu by teda bol vykonaný na základe priemernej ceny a vzhľadom na veľké rozpätie cien výrobkov by sa jednalo o veľmi nepresný, prinajlepšom orientačný výsledok bodu zvratu.

3. ZÁVER

Výsledkom stanovenia nákladových funkcií môžu byť určité zmeny v riadení nákladov a možno aj vo výške nákladov. Malo by ísť o zmenu, ktorej cieľom bude zlepšenie finančnej situácie podniku. V krátkom období sa dajú meniť len variabilné náklady. Patrí tam priamy materiál, mzdy, energie a pod. Fixné náklady tvorí výrobná, správna a odbytová réžia. Tieto náklady sa v krátkom období meniť nedajú.

Vedomosti o nákladových funkciách sú pre vedenie podniku veľmi dôležité. Niektoré podniky vynakladajú na takúto nákladovú analýzu veľké peňažné prostriedky. Náklady blízko súvisia s konštrukciou nákladových funkcií.

Cieľom tejto bakalárskej práce bolo navrhnúť využiteľný model nákladovej funkcie podniku Myjavská pekáreň s.r.o. na základe predom vykonanej klasifikácii nákladov. Postup pri modelovaní bol vykonávaný na základe inštrukcií v odbornej literatúre. Odborná literatúra bola tiež zdrojom vedomostí o metódach konštrukcie nákladových funkcií.

V tejto práci boli použité 3 metódy. Prvou z nich bola klasifikačná analýza. Je to analýza založená na klasifikácii nákladov firmy. Bolo vykonané rozčlenenie nákladov na variabilné a fixné náklady. Od variabilných nákladov boli odvodené variabilné náklady na jednotku produkcie. Na záver bola určená nákladová funkcia.

Ďalšou v poradí bola grafická metóda. V nej sa nanesú na os y náklady a na os x objem výroby. Vznikol bodový diagram, ktorého trend bol vyjadrený priamkou. V mieste, kde priamka pretla os y bol vykonaný odhad fixných nákladov. Podľa tvaru priamky bola zvolená zodpovedajúca regresná funkcia.

Odhady parametrov nákladovej funkcie pomocou regresnej analýzy predstavujú najspoľahlivejší odhad. Zobrazuje teda najpravdepodobnejší obraz nákladovej funkcie.

Samotné výpočty parametrov sa vykonáva prostredníctvom vzorcov regresnej analýzy. Regresná analýza je tiež jedinou metódou, ktorou je možné stanoviť nákladovú funkciu v dlhom období. Pri konštruovaní nákladových funkcií v dlhom období nejstávajú fixné náklady.

V práci sú uvedené všetky nákladové funkcie zistené spomínanými metódami. Tieto funkcie majú len približnú podobu.

Vo tejto bakalárskej práci bola vykonaný odhad podoby nákladových funkcií a to pomocou klasifikačnej metódy, grafickej metódy a metódy regresnej a korelačnej analýzy. Za najúspešnejšiu a najspoľahlivejšiu sa dá považovať funkcia stanovená prostredníctvom regresnej analýzy. Má tvar $N = 44\,550 + 0,489 \times q$. Je najpresnejšou lebo sú v nej zahrnuté všetky obdobia. Zároveň nie je náchylná chybám spôsobeným subjektívnym názorom autora nákladových funkcií, je teda objektívnejšia než klasifikačná analýza.

Modelovanie nákladových funkcií pomocou regresnej analýzy je jednoduchým ale efektívnym nástrojom pre malé i veľké podniky. Nejedná sa o zdĺhavú a obťažnú metódu. Existuje veľké množstvo počítačových programov, ktoré dokážu vykonať regresnú analýzu behom pár sekúnd. Aj samotný Microsoft Excel vie stanoviť nákladovú funkciu pomocou regresnej analýzy. Tento konkrétny program bol využitý pro výpočtoch aj v tejto práci.

Regresná analýza dokáže vedeniu podniku rýchlo a jednoducho poskytnúť hodnoty odhadu variabilných a fixných nákladov. Pravidelné počítanie nákladových funkcií môže pomôcť predísť problémom súvisiacim s nákladmi a tým pomáha zvyšovať šancu na maximalizáciu zisku.

4. ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

1. SYNEK, Miloslav, Heřman KOPKÁNĚ a Markéta KUBÁLKOVÁ. *Manažerské výpočty a ekonomická analýza*. V Praze: C.H. Beck, 2009. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-154-3.
2. SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 6., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2015. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-274-8.
3. SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.
4. MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. *Úvod do podnikové ekonomiky*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5316-4
5. HOŘEJŠÍ, Bronislava, Jana SOUKUPOVÁ, Libuše MACÁKOVÁ a Jindřich SOUKUP. *Mikroekonomie*. 6. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-538-4.
6. HINDLS, Richard, Ilja NOVÁK a Stanislava HRONOVÁ. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. přeprac. vyd. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-013-9
7. HINDLS, Richard. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-43-6
8. JUREČKA, Václav. *Mikroekonomie*. Praha: Grada Publishing, 2010. Expert. ISBN 978-80-247-3259-6
9. MAJDÚCHOVÁ, H. 2008. *Podnikové hospodárstvo pre manažérov*. Prvé vydanie. Bratislava : Iura Edition, 2008. ISBN 978-80-8078-200-9.
10. FOLTÍNOVÁ, A. et al. 2011. *Nákladový controlling*. Prvé vydanie. Bratislava : Iura Edition, 2011. ISBN 978-80-8078-425-6
11. HONTYOVÁ, K., LISÝ, J., MAJDÚCHOVÁ, H. 2006. *Základy ekonómie a ekonomiky*. Bratislava : Ekonóm, 2006. ISBN 80-225-2137-X
12. KAJANOVÁ, J. 2005. *Náklady a ceny*. Bratislava : IRIS, 2005. ISBN 80-89018-92-0

13. POPESKO, Boris. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. Praha: Grada, 2009. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-2974-9.