

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Diplomová práce

Organizace klientské linky ve vybraném podniku

Bc. Daniel Secký

© 2022 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Daniel Secký

Kvantitativní metody v ekonomice
Systémové inženýrství

Název práce

Organizace klientské linky ve vybraném podniku

Název anglicky

Organization of the client support line in the selected company

Cíle práce

Cílem diplomové práce je na základě vhodných metod operačního výzkumu a systémové metodologie navrhnout takové řešení, které umožní lepší fungování příslušného oddělení.

Tento cíl se rozpadá do čtyř dílčích cílů:

1. Popis současného fungování klientské linky
2. Statistická analýza zatížení klientské linky
3. Aplikace teorie front pro návrh vhodné struktury klientské linky
4. Aplikace měkké systémové metodologie pro rozhodnutí o změnách ve fungování klientské linky

Metodika

Metodika diplomové práce je založena na analýze a syntéze odborné literatury věnující se problematice operačního výzkumu a systémových metodologií. Dále bude popsán současný stav fungování klientské linky pro podporu platebních karet. Na základě statistické analýzy bude vyhodnoceno současné zatížení linky a následně bude použita teorie front pro návrh zlepšení. Získané poznatky poslouží jako jeden z podkladů pro aplikaci měkké systémové metodologie. Následně budou formulovány myšlenky a možná řešení, která by přispěla k celkovému vylepšení fungování klientské linky.

Doporučený rozsah práce

80

Klíčová slova

Klientská linka, Teorie front, Měkká systémová metodologie, CATWOE, Rich Picture

Doporučené zdroje informací

- BROŽOVÁ, H. – HOUŠKA, M. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA. *Základní metody operační analýzy*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta ve vydavatelství Credit, 2002. ISBN 80-213-0951-2.
- DŮMEOVÁ, L. – BERÁNKOVÁ, M. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. KATEDRA OPERAČNÍ A SYSTÉMOVÉ ANALÝZY. *Systémy hromadné obsluhy I*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2004. ISBN 80-213-1193-2.
- CHECKLAND, P. *Soft systems methodology : a30-year retrospective*. New York: John Wiley & Sons, 1999. ISBN 0-471-98606-2.
- JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum : kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.
- JANÍČEK, P. *Systémová metodologie : brána do řešení problémů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-80-7204-887-8.
- ŠUBRT, T. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2015. ISBN 978-80-7380-563-0.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

prof. RNDr. Helena Brožová, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 24. 11. 2021

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 11. 2021

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Organizace klientské linky ve vybraném podniku" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31. 3. 2022

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval prof. RNDr. Heleně Brožové, CSc. za vřelý přístup a ochotu při vedení práce. Dále bych rád poděkoval Pavlu Šaškovi za poskytnutí dat k potřebným výpočtům. Nakonec bych rád poděkoval své rodině za podporu při psaní práce i během celého studia.

Organizace klientské linky ve vybraném podniku

Abstrakt

Teoretická část diplomové práce krátce pojednává o problematice call center a následně se věnuje hlavně teorii hromadné obsluhy a měkké systémové metodologii. Zvláštní pozornost je potom věnována Checklandově měkké systémové metodologii.

Praktická část se věnuje provozu klientské linky ve smyslu zefektivnění a vylepšení jejího fungování. Nejprve je popsán aktuální stav a uspořádání. Poté jsou v práci statisticky vyhodnocena data zabývající se počtem příchozích hovorů za jednotlivé dny v týdnu i v rámci jednotlivých hodin. S cílem zjistit počet potřebných operátorů v určitých časových intervalech a následnému návrhu směn je aplikována teorie hromadné obsluhy. Tato tvrdá technika je poté rozšířena o aplikaci měkké systémové metodologie, která vychází z metodologie publikované Checklandem. Díky měkkému přístupu jsou identifikovány další možnosti vylepšení fungování klientské linky a je zhodnoceno uspořádání směn, které vychází z předchozího tvrdého přístupu k řešení problému.

Klíčová slova: teorie hromadné obsluhy, měkká systémová metodologie, operátor, klient, klientská linka, směny, analýza rozptylu, Rich Picture, CATWOE, Koncepční model

Organization of a client line in a selected company

Abstract

The theoretical part of the diploma thesis briefly deals with the issue of call centres and then deals mainly with the queuing theory and after that soft system methodology. Special attention is then paid to Checkland's soft system methodology.

The practical part deals with the operation of the client line in terms of streamlining and improving its operation. First, the current state and arrangement is described. Then the data in the work are statistically evaluated. Data deals with the number of incoming calls for individual days of the week and within individual hours. In order to determine the number of required operators in certain time intervals and the subsequent design of shifts, the theory of queuing systems is applied. This hard technique is then extended to the application of a soft system methodology, which is based on the methodology published by Checkland. Thanks to the soft approach, other possibilities for improving the operation of the client line are identified and the arrangement of shifts, which is based on the previous hard approach to solving the problem, is evaluated.

Keywords: queuing theory, soft system methodology, operator, client, client helpline, shifts, analysis of variance, Rich Picture, CATWOE, Conceptual model

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Cíl práce a metodika	12
2.1 Cíl práce	12
2.2 Metodika	12
3 Teoretická východiska	14
3.1 Call centrum	14
3.2 Systémy hromadné obsluhy	16
3.2.1 Kendallova klasifikace.....	19
3.2.2 Základní modely systémů hromadné obsluhy	22
3.3 Analýza rozptylu (ANOVA)	24
3.4 Systémová metodologie	26
3.4.1 Měkká systémová metodologie	30
3.4.2 Systémová metodologie podle Jenkinse	32
3.4.3 Systémová metodologie podle Checklanda	34
4 Vlastní práce	40
4.1 Klientská linka platebních karet.....	40
4.2 Model teorie front	45
4.2.1 Statistická východiska.....	45
4.2.2 Aplikace modelu M/M/m.....	53
4.3 Aplikace měkké systémové metodologie.....	57
4.3.1 Kroky Checklandovi metodologie	57
4.3.2 Doporučení ke zlepšení.....	70
5 Výsledky a diskuse	73
6 Závěr	75
7 Seznam použité literatury	77

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma call centra s dvěma frontami a různými typy operátorů	16
Obrázek 2: Základní struktura systému hromadné obsluhy	17
Obrázek 3: Struktura systémové metodologie	27
Obrázek 4: Prvky soustavy systémových disciplín	29
Obrázek 5: SSM dle Checklanda	34
Obrázek 6: Hierarchické uspořádání týmu	42
Obrázek 7: Rich Picture - klientská linka	59
Obrázek 8: Koncepční model ve stylu Rich Picture	67

Seznam tabulek

Tabulka 1: Kendallova klasifikace	20
Tabulka 2: Základní rozdělení směn	41
Tabulka 3: Průměrné počty hovorů za dny v týdnu	46
Tabulka 4: Analýza rozptylu pro počet hovorů	49
Tabulka 5: Post-hoc analýza	49
Tabulka 6: Délka hovorů podle dnů v týdnu	51
Tabulka 7: Analýza rozptylu pro délku hovorů	52
Tabulka 8: Víkendový návrh směn	55
Tabulka 9: Návrh směn pro všední dny	56
Tabulka 10: Návrh směn	66

Seznam grafů

Graf 1: Průměrný počet hovorů	46
Graf 2: Normalita rozdělení	47
Graf 3: Kategorizovaný box-plot pro sedm dní v týdnu	48
Graf 4: Příchozí hovory podle času v sedmi dnech v týdnu	50
Graf 5: Příchozí hovory za všední dny a víkend	51

1 Úvod

Organizace klientské linky jako pasivní telefonické linky se jeví jako poměrně snadno řešitelný problém. Snadno je možné aplikovat jednu z metod operačního výzkumu, tedy teorii hromadné obsluhy. Díky aplikaci této teorie lze z dat snadno vypočítat různé charakteristiky, včetně toho, kolik by mělo být přítomno operátorů na pracovišti. Naproti tomu, nemusí být provoz klientské linky až tak jednoduchou záležitostí vyčísitelnou pouze pomocí nasbíraných dat. Provoz linky ovlivňuje celá řada faktorů, které tvrdá metodologie nemusí odhalit. K tomu slouží měkké metodologie. Ty dokáží řešit i problémy špatně strukturované, kdy k řešení problémové situace pomocí klasických metod neexistuje dostatek informací. Tvrdé metodiky mají již ověřený matematický aparát a jsou přenositelné na různé problémy. Jejich nevýhodou však je nedostatečné zachycení všech prvků systému.

Měkkého přístupu se využívá zejména v oblastech sociálního charakteru a obecně tam, kde se pracuje s lidmi. Mezi nejvýznamnější představitele tohoto přístupu patří G. V. Jenkins a P. B. Checkland, kteří začali měkkou metodologii rozvíjet v šedesátých letech minulého století. Cílem této práce je podívat se na problém z obou úhlu pohledu. Využít tedy tvrdou i měkkou metodologii a k samotnému řešení problémové situace je využít tak, aby se vzájemně doplňovali.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je pomocí vhodných metod operačního výzkumu a systémové metodologie navrhnout možnosti, jak zajistit lepší fungování klientské linky vybrané společnosti. Cíl práce se skládá z cílů dílčích, kdy je nejprve nutné popsat současné fungování klientské linky. Dalším cílem je statistické vyhodnocení fungování této linky. Dále je úkolem navrhnout vhodné rozložení směn pomocí teorie hromadné obsluhy, a nakonec s využitím měkké systémové metodologie navrhnout změny, které povedou k lepšímu fungování klientské linky s ohledem na klienty a zároveň zaměstnance, tedy operátory.

2.2 Metodika

Teoretická část je vypracována na základě analýzy a syntézy odborné literatury a odborných článků. Práce v úvodu ve stručnosti pojednává o problematice call center a jejich typech. Dále se pak práce věnuje teorii hromadné obsluhy jakož to tématu operačního výzkumu. Popsána je pak zejména Kendallova klasifikace a různé typy modelů hromadné obsluhy. Zmíněny jsou i rozdíly mezi analytickým a simulačním přístupem k řešení. Jelikož je obsažena tato metoda i v praktické části, je v teoretické části základně popsána statistická metoda analýzy rozptylu, jinak také označována jako ANOVA. Dále se práce věnuje systémové metodologii, a zvláště pak metodologii měkké. Měkká systémová metodologie je nejprve popsána obecně a následně jsou rozebrány postupy dvou nejvýznamnějších představitelů, Jenkinse a Checklanda.

V praktické části práce je nejprve popsána klientská linka platebních karet a její fungování. Popis je rozšířen o popis změn, které přinesly možnosti přesunu zaměstnanců k práci z domova vlivem pandemie covid-19. Na základě dat o příchozích hovorech za období jednoho měsíce (konkrétně únor 2022) jsou vypočteny průměrné počty hovorů za jednotlivé dny v týdnu a také počty hovorů po určitých hodinách, díky čemuž lze pozorovat rozdílné zatížení linky v konkrétních časových oknech. Pro zjištění, zda mezi jednotlivými dny v týdnu není významný rozdíl, je použita metoda ANOVA. Na základě vyhodnocení analýzy rozptylu je pak použita teorie hromadné obsluhy, konkrétně model M/M/m s více kanály obsluhy. Model je řešen simulačně a počet kanálů je zde proměnlivý.

Na základě výsledů je sestaven předběžný návrh směn. Dále je aplikována měkká systémová metodologie, která si klade za cíl postihnout všechny nuance systému a neomezovat se jen na tvrdé řešení problému. Postupováno je na základě Checklandovi měkké systémové metodologie a jejich sedmi fází. Problémová situace je nejprve popsána a zobrazena pomocí Rich Picture, je vytvořena kořenová definice CATWOE a je vytvořen Koncepční model, s jehož pomocí jsou navrženy možnosti vylepšení. S ohledem na výsledky teorie hromadné obsluhy a zejména pak aplikování měkkého přístupu k řešení problému jsou navrženy doporučené změny, které by bylo vhodné implementovat pro vylepšení fungování klientské linky.

3 Teoretická východiska

3.1 Call centrum

„Velmi zjednodušeně řečeno, jde o provozní jednotku, kde více osob vyřizuje telefonické dotazy klientů, realizuje požadavky, transakce nebo aktivně oslovuje klienty s nabídkou produktů a služeb“ (Santlerová, 2012).

Call centrum je určené buď k přijímání hovorů nebo k aktivnímu telefonování ze strany operátora. Call centrum nemusí komunikovat s klientem pouze po telefonu, tudíž se někdy používá pojem Contact Center, tedy kontaktní centrum. Call centrum může být provozováno buď **interně**, nebo **externě**. Interní call centrum je pevnou součástí firmy a jeho fungování je omezeno na fungování jedné konkrétní společnosti. Call centrum je možné provozovat i externě, tedy pomocí outsourcingu. Firma tak nemá s provozem call centra vlastní náklady a může nakupovat kapacity dle potřeby. Často se setkáme s pojmem telemarketing, nicméně i ten je dvojitý. **Aktivním** telemarketingem rozumíme situaci, kdy sám operátor volá klientovi. Může jít o průzkum trhu, domlouvání schůzek či prodej nějakého zboží nebo služby. **Pasivní** telemarketing znamená obsluhu přichozích hovorů. Může jít o zákaznickou obsluhu, přijímání objednávek, technickou podporu apod (Donát, Pavel; Šindlerová, Helena, 2005).

Z hlediska uchazeče o práci v call centru je výběr mezi aktivním a pasivním zaměřením poměrně zásadní. V případě aktivního call centra má operátor seznam kontaktů, které obvolává. Zaškolení operátora není příliš podrobné, většinou se hovor uskuteční podle předem připraveného scénáře. Cílem je obvykle prodat nějaký produkt či službu. Pasivní call centrum funguje obráceně, klient tedy volá operátorovi. Může se zdát, že jde o příjemnější práci, protože není potřeba se klientovi vnucovat, ale na druhou stranu na tyto typy linek volají lidé většinou ve chvíli, kdy mají nějaký problém, nebo jim něco nefunguje. Mohou být tedy nakonec více nepříjemní než v předchozím případě. Navíc pokud klient volá v době, kdy je linka více zatížena a musí tedy déle čekat na spojení, může být o to nepříjemnější. Uchazeč také musí nastudovat poměrně velké množství informací. Zaškolení je v tomto případě mnohem intenzivnější než u aktivních call center (Mráka, 2020).

Specifické formy telefonních hovorů

Welcome-calls

Jde o hovor, který přivítá nového klienta ve firmě a měl by podporovat budoucí spolupráci. Klient si na základě hovorů tohoto typu utváří názor na celou společnost. Hovory by měl vést pouze zkušený operátor a měly by být vedeny maximálně profesionálně. Operátor by měl mít schopnost vysvětlit složité věci způsobem, aby je klient pochopil. Nejčastějšími chybami při welcome calls je zahlcení klienta příliš velkým množstvím informací, či příliš dlouhá délka samotného hovoru.

Follow-up hovory

Telefonické hovory tohoto typu mají za úkol prohlubovat vztahy s klienty. Tyto hovory často probíhají tak, že operátor nejprve klientovi poděkuje za využívání služeb a zeptá se ho, zda s něčím nepotřebuje poradit nebo pomoci. Na konci operátor popřeje klientovi hodně úspěchu a spokojenosti při využívání služeb. Do této kategorie hovorů spadá i přání k svátku či narozeninám. Klient je většinou mile překvapen, že si na něj společnost vzpomněla a tuto pozitivní zkušenost předává svým známým.

Retention calls

Jedná se o hovory v případech, kdy klient odchází a firma ho chce přesvědčit k návratu. Zvláště propracovaný systém v tomto mají mobilní operátoři a pojišťovny. Pro operátory se však jedná o jeden z nejvíce psychicky náročných typů hovorů. Často se setkávají s odmítnutím či nadávkami ze strany klienta (Santlerová, 2012).

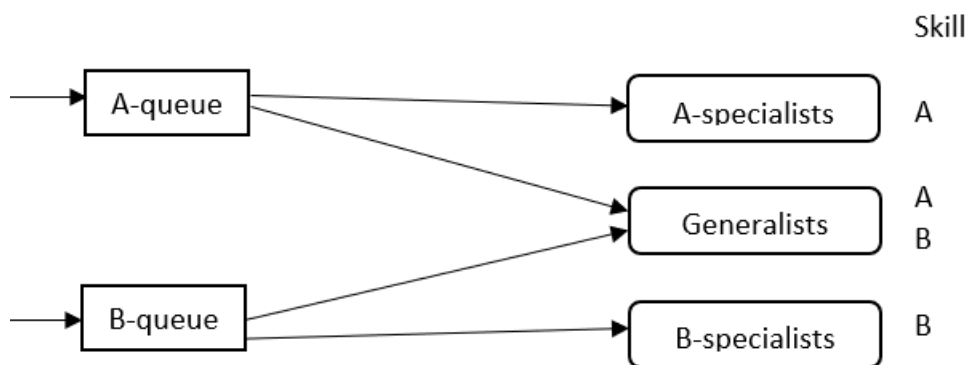
Krizové hovory

Jedná se o rozhovor s klientem, který se dostal do určité stresové situace. Například krádež auta, hospitalizace rodinného příslušníka v zahraničí apod. Klient reaguje na stres a hovor s ním tak může být složitější. Je zapotřebí se vcítit do situace klienta a přizpůsobit mu své vyjadřování. Reakce na stres může být aktivní nebo pasivní. Při aktivní reakci člověk zrychlí, přeskakuje, mluví nelogicky, může být agresivní a obviňovat operátora. Je potřeba dotyčného nechat vymluvit, být trpělivý, vyjádřit porozumění. Pasivní projev stresové reakce může být těžké odhalit. Dotyčný zcela věcně a racionálně hovoří o dané situaci, působí až příliš vyrovnaně, může se zdát, že situaci vnímá pouze jako pozorovatel.

Může mít zkreslené vnímání času. Je zapotřebí se hlavně doptávat, pomáhat k vyjádření a používat jednoduchý jazyk (Santlerová, 2012).

Nejčastějším problémem v řízení pasivního call centra je určení počtu operátorů (je možné užít také pojem agentů), kteří by měli být připraveni hovory přijímat. K výpočtu se využívá teorie front, která bude rozebrána v kapitolách níže. Operátoři mohou být buď univerzálního typu, nebo mohou být specialisty na určitou oblast. Klient tak může být na začátku hovoru rozřazen dle jeho výběru požadavku do více front a čekat zde na obsluhu od určitého typu operátora. To však nemusí být pravidlem, může existovat jen jedna fronta a jeden typ operátora. Na následujícím schématu je zobrazen model s dvěma frontami a třemi typy operátorů. Specialista A ovládá skill¹ (dovednost) A, specialista B ovládá skill B a operátoři nazvaní jako „Generalists“ ovládají oboje dovednosti (Stolletz, & Helber, 2004).

Obrázek 1: Schéma call centra s dvěma frontami a různými typy operátorů



Zdroj: vlastní zpracování podle (Stolletz, & Helber, 2004)

3.2 Systémy hromadné obsluhy

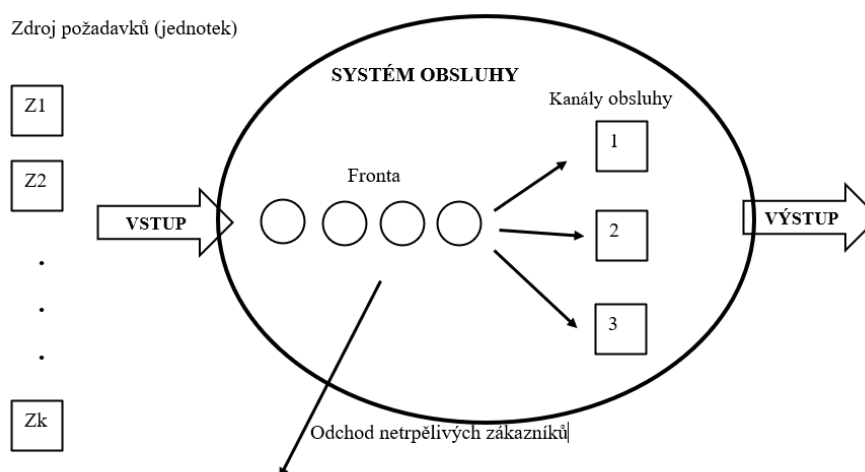
Za zakladatele teorie hromadné obsluhy je považován dánský matematik A. K. Erlang. Erlang popsal aplikaci teorie pravděpodobnosti na problému telefonního provozu. Výrazným přispěvatelem v oblasti teorie byl i ruský matematik A. N. Kolmogorov. V 50. letech zavedl anglický matematik D. G. Kendall klasifikaci systémů hromadné obsluhy. Tato klasifikace bude rozebrána níže v práci. Rozvoji teorie napomohlo zejména využití pro armádní účely. Dnes je využívána nejen v armádě, ale také při zcela běžných situacích,

¹ Určitá dovednost operátora řešit problémy daného typu.

jako je například obsluha zákazníků čerpací stanice, provoz cestujících na letišti, nebo obsluha zákazníků u přepážek na poště (Šeda, 2011).

Teorie hromadné obsluhy se zabývá procesy, ve kterých se vyskytují proudy jednotek (požadavků) procházející určitými zařízeními, od kterých očekávají obsluhu. Obslužná zařízení lze nazývat taktéž kanály obsluhy, linkami či stanicemi obsluhy. Díky omezené kapacitě obsluhy může docházet k hromadění požadavků, a tudíž i ke vzniku fronty. Vzhledem k užití pojmu fronta se také používá pro tuto oblast operačního výzkumu pojem teorie front (Queuing Theory). Cílem teorie front je, aby se netvořily příliš dlouhé fronty a zároveň, aby obslužná zařízení nezůstala nevyužita. Je-li možné nákladově ohodnotit čekání požadavků, prostoje a provoz obslužných kanálů, lze považovat za cíl optimalizaci systému ve snaze minimalizace nákladů (Plevný, & Žižka, 2010).

Obrázek 2: Základní struktura systému hromadné obsluhy



Zdroj: vlastní zpracování podle (Brožová, & Houška, 2002)

Na obrázku výše je znázorněna základní struktura systému hromadné obsluhy. Níže budou popsány základní prvky tohoto systému.

Požadavek (zákazník) je pasivním prvkem systému požadující obsluhu. Ve frontě můžeme posuzovat míru netrpělivosti, tedy zda je jednotka ochotna čekat ve frontě. Pokud dojde k překročení míry trpělivosti, jednotka ze systému odchází bez obsloužení. Skupinu lidí, ze které pochází potenciální zákazník nazýváme zdroj požadavků. Zdroj může být konečný či nekonečný. V případě velkého množství potenciálních zákazníků (například celé město) považujeme zdroj za nekonečný (Šubrt, 2015).

Můžeme se však setkat i s trochu odlišnou terminologií. Například Gros & Dyntar (2015) nazývají zdrojem požadavků vstupní proud, který může být neomezený nebo omezený. Pokud hovoříme o míře trpělivosti, lze zavést termín disciplína fronty. Pokud dojde k zaplnění všech obslužných míst, může se jednotka zařadit do fronty, nebo ji míjí. Pak lze hovořit o obslužném systému se ztrátami (Gros, & Dyntar, 2015).

System hromadné obsluhy můžeme dále rozlišit na **otevřený** a **uzavřený**. Zdrojem **otevřeného** systému je nekonečně mnoho jednotek a jednotky, které ze systému vystoupí, se do něj již nevracejí. **Uzavřený** systém obsahuje omezený počet jednotek ve zdroji. Po ukončení obsluhy se tyto jednotky vrací zpět do zdroje. Proces, kdy jednotky vstupují do systému nazýváme vstupním potokem, kdy okamžiky vstupu mohou být buď pevné (vstupní potok je nazýván jako regulární) nebo náhodné. Zde se vstupní potok nazývá podle typu pravděpodobnostního rozdělení (např. Poissonovský) (Šubrt, 2015).

Plevný & Žižka (2010) vstupy definují jako **determinované**, **náhodné** nebo **smíšené**. **Determinované** vstupy přicházejí v přesných časových intervalech. **Náhodné** se řídí určitým rozdělením pravděpodobnosti, nejčastěji Poissonovým. Navíc autoři zmiňují **smíšený** vstup, kdy některé jednotky vstupují determinovaně a některé náhodně. Jako příklad autoři uvádějí provoz u lékaře, kdy jsou někteří pacienti objednáni a někteří přicházejí náhodně (Plevný, & Žižka, 2010).

Příchody požadavků lze vyjádřit pomocí dvou veličin. Jedná se o intenzitu vstupu λ a interval mezi příchody X_N . Intenzita vstupu vyjadřuje počet požadavků, které do systému přijdou za jednotku času. Interval mezi příchody je čas mezi dvěma po sobě následujícími příchody. Místo obsluhy zákazníka, kanál obsluhy, je aktivním prvkem systému. Významnou roli zde hraje rychlost obsluhy, která je charakterizována intenzitou obsluhy μ a počtem kanálů obsluhy m . Doba trvání obsluhy T_s může být pevně daná nebo náhodná. Intenzita obsluhy vyjadřuje průměrný počet jednotek, které obslouží kanál obsluhy za konstantní časovou jednotu. Kanály obsluhy mohou být uspořádány sériově či paralelně. U sériového uspořádání musí požadavek postupně projít několik kanálů obsluhy. Paralelní uspořádání představuje několik homogenních kanálů, kdy každý z nich poskytuje stejnou službu. Zde se může jednat buď o systém pouze s jednou frontou, nebo více frontami (Šubrt, 2015).

Analytické, simulační řešení

K samotnému řešení modelů hromadné obsluhy lze přistupovat buď **analyticky** nebo **simulačně**. U **analytického** řešení předpokládáme, že je možné odvodit obecně platné vzorce. Do těchto vzorců pak lze dosadit příslušné charakteristiky systému. Například počet obslužných linek, intenzitu příchodu či intenzitu obsluhy. Analytický výpočet je poměrně jednoduchý, nicméně lze použít pouze u jednodušších případů. Pro složitější případy, kdy se jedná například o sériové uspořádání nebo má systém nějaká specifika ve formě priorit obsluhy či omezené trpělivosti požadavků, nelze analytický přístup aplikovat. Možností je potom využít simulaci. Pomocí softwaru je pak možné na počítači s modelem experimentovat a simulovat chování systému (Jablonský, 2002).

Havlíček (1998) k **analytickému** a **simulačnímu** modelu doplňuje ještě model **topologický**. Jedná se o zobrazení pomocí grafů či diagramů. Příkladem je CPM (metoda kritické cesty) nebo PERT (Program Evaluation and Review Technique) (Havlíček, 1998).

Metoda Monte Carlo

Metoda Monte Carlo je metodou, která umožňuje simulaci reálného či projektovaného systému. Dojde tedy k nahrazení reálného systému simulačním modelem, který má stejné pravděpodobnostní charakteristiky. Chování tohoto systému je potom několikrát násobně simulováno pomocí modelu. K přesnému odhadu příslušných pravděpodobnostních charakteristik je zapotřebí velké množství pokusů. K realizaci pokusů je potřeba příslušné softwarové vybavení obsahující zejména generátor náhodných čísel (Klvaňa, 2006).

3.2.1 Kendallová klasifikace

Kendallová klasifikace je jednotná klasifikace druhů systémů hromadné obsluhy, která je pojmenována po Angličanovi D.G. Kendalovi. Původně se používala stupnice tří klasifikátorů (A, B, C) a později byla přidána i písmena D, E, F (Dömeová, & Beránková, 2004).

Tabulka 1: Kendallova klasifikace

Symbol	Význam	Obsah
A	Typ pravděpodobnostního rozdělení intervalů mezi vstupy požadavků do systému	M-Poissonův proces vstupu-exponenciální rozdělení intervalů mezi vstupy E _k -Erlangovo rozdělení intervalů mezi vstupy požadavků D-pravidelné vstupy požadavků G-obecný případ
B	Typ pravděpodobnostního rozdělení doby trvání obsluhy	M-exponenciální rozdělení doby trvání obsluhy E _k -Erlangovo rozdělení doby trvání obsluhy D-konstantní doba obsluhy G-jakékoli rozdělení trvání obsluhy
C	Počet paralelních obslužných linek	Celé kladné číslo
D	Kapacita systému HO, kapacita v obsluze a ve frontě	Celé kladné číslo nebo ∞, pokud není omezena
E	Počet zdrojů požadavků	Celé kladné číslo nebo ∞
F	Režim fronty	FOFO, LIFO, PRI, SIRO

Zdroj: Vlastní zpracování podle (Dömeová, & Beránková, 2004)

Lze se setkat i s jinou formou klasifikace. Například Plevný & Žižka (2010) uvádějí klasifikaci pětiznakovou A / B / X / Y / Z. A a B se shodují s předchozí klasifikací. X značí počet kanálů obsluhy, stejně jako v předchozí tabulce písmeno C.

Y – udává kapacitu systému, tedy počet prvků, které se v systému mohou nacházet.

Z – je potom analogie k režimu fronty F. (FOFO, LIFO, SIRO, PŘI). V rámci této klasifikace tedy chybí početnost zdroje požadavků (Plevný, & Žižka, 2010).

Littelův zákon

Littelův zákon popisuje vztah mezi základními charakteristikami systému hromadné obsluhy. Výpočty podle tohoto zákona nemusí být přesné, ale nemají vysoké nároky na vstupní údaje. Zákon popisují následující vzorce (Šubrt, 2015).

$$L = \lambda T \quad (1)$$

L označuje průměrný počet zákazníků v systému

T je průměrná doba strávená v systému

λ označuje už dříve popsaný vstupní potok

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu} \quad (2)$$

L_s je minimální počet kanálů obsluhy, který zvládne obsloužit vstupní potok intenzity λ s intenzitou obsluhy μ .

Poissonův proces

U většiny systémů hromadné obsluhy předpokládáme Poissonův proces. Poissonův, (někdy také označován jako Markovovův) proces je proud jevů, který splňuje určité vlastnosti. Tyto vlastnosti jsou

1. Stacionárnost – počet jevů ve stejných časových intervalech je konstantní
2. Regulárnost – přechod systému je možný pouze do nejbližšího stavu nebo může dojít k setrvání ve stavu aktuálním
3. Nezávislost přírůstků – počet jevů, které se vyskytnou v jednom čase, nezávisí na počtu jevů v jiných časových intervalech (Šeda, 2011).

Havlíček (1998) definuje Poissonův proces následovně. Nejprve uvádí vlastnosti procesu $X(t)$, které by měly být splněny:

1. Proces má homogenní přírůstky
2. Proces má nezávislé přírůstky
3. Proces je ordinární (jevy se vyskytují jednotlivě, nikoli ve skupinách)
4. Mezi dvěma sousedními výskyty jevů má délka intervalu exponenciální rozdělení s parametrem $\mu = 1/\lambda$.

Poté definuje pravděpodobnost, že se v intervalu délky t vyskytne n homogenních jevů vzorcem:

$$P\{X(t) = n\} = p_n(t) = \frac{(\lambda t)^n}{n!} e^{-\lambda t} \quad (3)$$

Pokud proces $\{X(t) = n\}$ splňuje předchozí vlastnosti, nazývá se Poissonův proces. Poissonův proces popisuje chování systémů, u kterých jejich další vývoj závisí pouze na přítomnosti, nikoliv na minulosti. Informace o jejich minulých stavech není zapotřebí (Havlíček, 1998).

U většiny modelů hromadné obsluhy lze použít v předchozí kapitole popsané exponenciální (Poissonovo) rozdělení. V některých případech je potřeba řešit situaci obecnějším druhem pravděpodobnostního rozdělení. Tímto rozdělením je například Erlangovo rozdělení. Hustota pravděpodobnosti Erlangova rozdělení má parametry λ a k . Pro k rovno 1 je exponenciální rozdělení speciálním případem rozdělení Erlangova (Kořenář, 2010).

Hustotu pravděpodobnosti Erlangova rozdělení popisuje Kořenář (2010) následujícím vzorcem.

$$f(x) = \frac{(\lambda k)^k}{(k-1)!} x^{k-1} e^{-k\lambda x}, \text{ pro } x > 0 \quad (4)$$

$$f(x) = 0, \text{ pro } x \leq 0$$

Režim fronty

Režim fronty určuje, jakým způsobem přecházejí požadavky do obsluhy. FIFO (first-in / first-out) znamená, že požadavky přecházejí z fronty do obsluhy ve stejném pořadí, v jakém se do systému dostaly. LIFO (last-in / first-out) funguje obráceně. Tedy ten požadavek, který se dostane do fronty jako poslední z ní jako první odchází k obsluze (Jablonský, 2002). Lze se však setkat i s jiným označením. Například Lukáš (2009) zmiňuje LCFS (last come first served), jedná se o synonymum k LIFO (Lukáš, 2009).

Režim PRI umožňuje požadavkům vstupovat do obsluhy podle předem daných priorit. Pokud se ve frontě najednou vyskytne více požadavků s prioritou, pak jsou tyto požadavky obslouženy podle režimu FIFO. Pokud je přechod z fronty do obsluhy náhodný, je režim označován jako SIRO (select in random order) (Jablonský, 2002).

3.2.2 Základní modely systémů hromadné obsluhy

Model M/M/1

Jedná se o nejjednodušší model s jedním kanálem obsluhy. Systém je otevřený a zdroj požadavků neomezený. Požadavky z fronty neodcházejí, nýbrž trpělivě čekají ve frontě na obsluhu. Požadavky do fronty vstupují v pořadí FIFO. Intenzita vstupu λ i intenzita obsluhy μ udávají průměrné intenzity (Lukáš, 2009).

Šubrt (2015) zdůvodňuje, proč jsou v názvu modelu obsaženy jen symboly A, B, C Kendallovi klasifikace. Pokud jsou symboly vynechány, automaticky se předpokládá režim

fronty FIFO, neomezený počet jednotek ve frontě a nekonečný zdroj požadavků (Šubrt, 2015).

Charakteristiky modelu M/M/1 závisí pouze na intenzitě vstupu a intenzitě obsluhy. Vztahy pro tento systém uvádí například Jablonský (2002) následovně.

Pravděpodobnost, že obslužná linka není využita je dána vztahem:

$$p_0 = 1 - \lambda/\mu \quad (5)$$

Z tohoto vztahu pak vychází charakteristika označovaná jako intenzita provozu ρ . Intenzita provozu udává pravděpodobnost, že je v systému alespoň jeden požadavek. Zároveň je to charakteristika udávající pravděpodobnost, že bude požadavek čekat ve frontě.

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad (6)$$

Aby byla splněna podmínka stabilizace systému musí být hodnota intenzity provozu ρ menší než 1. Pokud by byla vyšší, došlo by k zahlcení systému a fronta by bez omezení narůstala nade všechny meze (Jablonský, 2002).

Model M/M/m

Systém typu M/M/m je stejně jako systém M/M/1 Markovským systémem. Zdroj vstupních jednotek je nekonečný s intenzitou vstupu λ . Tento model má však m kanálů obsluhy, ne pouze jeden. Všechny kanály obsluhy jsou homogenní a každý kanál má intenzitu obsluhy μ , tedy intenzita každého kanálu je stejná. Pokud vynásobíme tuto intenzitu počtem kanálů obsluhy, získáme intenzitu obsluhy všech kanálů. Intenzita provozu systému je pak dána vztahem:

$$\rho = \frac{\lambda}{m\mu} \quad (7)$$

Tento model se v reálném světě využívá hojně. Příkladem je supermarket s více pokladnami. Cílem bývá určení optimálního množství kanálů obsluhy v souvislosti s náklady na přidání dalšího kanálu (Šubrt, 2015).

Počet kanálu obsluhy m označují autoři různě. Například Plevný & Žižka (2010) označují kanály obsluhy písmenem S . Stejně tak autoři Gros & Dyntar (2015). Jablonský (2002) naopak kanály obsluhy označuje písmenem c .

Stejně jako u předchozího modelu M/M/1 je potřeba splnit podmínku stabilizace systému. Musí tedy platit vztah $\rho < 1$. ρ vyjadřuje nejen intenzitu provozu systému, ale také průměrné využití všech obslužných linek (Jablonský, 2002).

Další modely systémů hromadné obsluhy

Jak je zřejmé i z Kendallovi klasifikace, existuje celá řada dalších modelových uspořádání. Například modely s omezenou kapacitou. Jedná se například o modely typu M/M/1/k nebo M/M/m/k, kdy k symbolizuje maximální možný počet požadavků, které se v systému mohou vyskytovat. Zdroj požadavků je neomezený. Pokud by byl zdroj omezený, nazývá se takový model uzavřený nebo též cyklický. Požadavky tedy přicházejí znovu do zdroje požadavků. Nejčastěji lze tento model spatřit v opravárenství a problémech strojních zařízení. Například může jít o úkol stanovit počet strojů udržovaných (obsluhovaných) jedním pracovníkem. Konečným zdrojem požadavků je tedy nějaký počet strojů r , které při poruše potřebují zásah obsluhy (opravu) a poté se vrací zpět do zdroje potenciálních požadavků. Jedná se tedy o uzavřený exponenciální model typu M/M/1/. r v případě jednoduché obsluhy, nebo model M/M/m/. r u obsluhy vícenásobné (Lukáš, 2009).

Dalšími modely jsou ty, kde se vyskytuje netrpělivost zákazníků. Lze rozlišit dva typy netrpělivosti. Při **aprioriní** netrpělivosti nový požadavek do systému nevstoupí, pokud již v systému je nějaký určitý počet požadavků. Pokud požadavek do systému vstoupí, nějakou dobu ve frontě čeká, ale po jisté kritické době systém opustí, nazývá se taková netrpělivost jako **aposteriorní** (Lukáš, 2009).

3.3 Analýza rozptylu (ANOVA)

Podstata metody ANOVA spočívá v průzkumu rozptylu souboru. U proměnné X se celkový rozptyl rozloží na rozptyl uvnitř jednotlivých výběrů a na rozptyl mezi výběry. Výběry jsou realizovány podle určitého faktoru, můžeme ho například označit jako faktor A . Vliv tohoto faktoru je významný, pokud je rozdíl mezi výběry nepravděpodobně veliký (Budíková & Králová, & Maroš, 2010).

Analýza rozptylu popisuje vztah mezi **vysvětlujícími** a **vysvětlovanými** proměnnými. Faktory jsou považovány za **vysvětlující** proměnné a bývají kvalitativního charakteru. Faktory nabývají menšího počtu obměn, podle nichž se vysvětlované proměnné

třídí do skupin. **Vysvětlované** proměnné jsou naopak kvantitativní. Pro použití této metody je zapotřebí splnit určité podmínky. Musí být splněna podmínka normálního rozdělení a dále je potřeba ověřit homogenitu rozptylů uvnitř skupin, tedy splnit podmínku homoskedasticity. Je možné sledovat vliv jednoho faktoru, ale také více faktorů. Podle toho, podle kolika faktorů soubor pozorujeme, můžeme analýzu rozptylu dělit na analýzu **jednoduchého třídění, dvojného třídění a vícefaktorové modely**. (Naubauer & Sedláčik, & Kříž, 2021)

Mošna (2017) popisuje základní výpočty analýzy rozptylu následovně. Základem pro jednoduché třídění je Fisherovo rozdělení dané vztahem

$$F_A = \frac{\frac{S_A}{f_A}}{\frac{S_e}{f_e}} \sim F_{f_A, f_e} \quad (8)$$

Následně budou rozebrány jednotlivé veličiny z tohoto vztahu. S_A jsou součty čtverců mezi skupinami a S_e součty čtverců uvnitř skupin, f_A pak značí stupně volnosti mezi skupinami a f_e stupně volnosti uvnitř skupin. K jejich výpočtům je zapotřebí nejprve spočítat průměry ve skupinách a celkový průměr dle vzorců:

$$\bar{X}_1 = \frac{1}{n_1} \sum_{k=1}^{n_1} X_{1,k}, \dots, \bar{X}_l = \frac{1}{n_l} \sum_{k=1}^{n_l} X_{l,k} \quad (9)$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^l \sum_{l=1}^{n_k} X_{k,l} \quad (10)$$

Na základě výpočtu průměrů je možné spočítat součásti předchozího vztahu F_A . Součty čtverců a stupně volnosti jsou dány následujícími vzorci.

Celkové:
$$S_T = \sum_{k,l} (X_{k,l} - \bar{X})^2 \quad f_T = n - 1 \quad (11)$$

Mezi skupinami:
$$S_A = \sum_k (\bar{X}_k - \bar{X})^2 * n_k \quad f_A = I - 1 \quad (12)$$

Uvnitř skupin, reziduální:
$$S_e = S_T - S_A \quad f_e = n - I \quad (13)$$

Fisherův vztah pomáhá testovat rovnosti na hladině významnosti α , kdy nulovou hypotézu $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_l$ zamítáme, pokud $F_A \geq F_{f_A, f_e}(1 - \alpha)$. Zamítnutí nulové

hypotézy znamená, že mezi skupinami existují rozdíly. Je vhodné následně také určit, kterých skupin se to týká. K tomu poslouží post-hoc testy. Využít lze například Sheffého metodu nebo Tukeyův post-hoc test. Sheffého metoda říká, že třídy k, l se liší, právě když platí:

$$\frac{|\bar{X}_k - \bar{X}_l|}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_k} + \frac{1}{n_l}\right) s^2}} > \sqrt{f_A * F_{f_A, f_e}(1 - \alpha)} \quad (14)$$

V tomto vzorci lze vyjádřit s^2 jako: $s^2 = \frac{S_e}{f_e}$ (Mošna, 2017).

3.4 Systémová metodologie

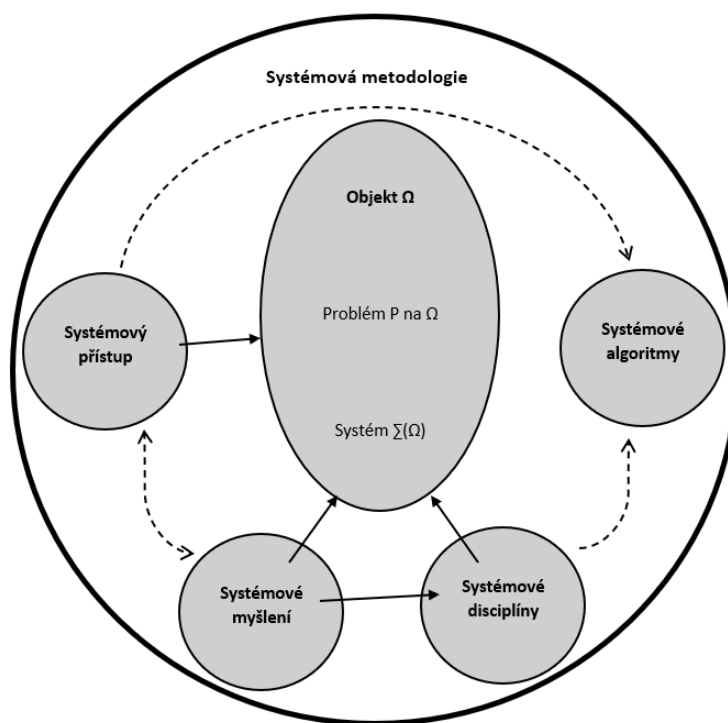
Díky rozvoji lidského poznání a potřebě řešit problémy na objektech se složitou strukturou došlo k rozvoji teorie systémů a kybernetiky. Teorie systémů vznikla v 50. letech 20. století a systémová metodologie je jejím rozšířením. Úplné počátky teorie systémů však lze spatřit i dříve. Habr & Vepřek (1986) uvádí, že ač se tímto termínem ještě neoznačovaly, tak se začaly systémové vědy rozvíjet již ve 30. letech 20. století (Habr, & Vepřek, 1986)(Janíček et al., 2013).

Kybernetiku Dudorkin (1995) zasazuje do 40. let 20. století. Její vznik je spojován s N. Wienerem, který ji definoval jako vědu o řízení, sdělování v živých organismech a strojích. Rozvojem kybernetiky došlo k rozšíření pojmového aparátu systémových věd a upřesnění pojmu systém (Dudorkin, 1995).

Aby byly problémy řešitelné, bylo nutné odhlédnout od řešení jednotlivých prvků objektů a zaměřit se na zkoumání objektů jako celků. Tyto systémové objekty získaly vymezení pomocí svých vlastností, jimiž jsou: hierarchická struktura, vazby na okolí, vstupní stavy, transformační funkce mezi vstupy a výstupy a účel chování. S rozvojem teorie systémů se rozvíjí také pojmy jako je systémový přístup a systémové myšlení. (Janíček et al., 2013) „*Systémová metodologie je abstraktní objekt s touto strukturou: systémovým přístupem, systémovým myšlením, systémovými metodami a systémovými algoritmy*“ (Janíček, 2014).

Na obráku níže je znázorněna struktura systémové metodologie.

Obrázek 3: Struktura systémové metodologie



Zdroj: vlastní zpracování dle (Janíček et al., 2013)

Systémový přístup

Systémový přístup je konceptem pro myšlení, analýzu a rozhodování v podmínkách komplexní reality. Umožňuje identifikovat podstatné informace a odlišit je od nepodstatných. Systémový přístup lze rozdělit na několik fází. Jedná se o formulaci problému, definici systému, tvorbu modelu, testování a ověření modelu, interpretaci a implementaci výsledků (Brožová, Helena; Houška, Milan a kol., 2011).

Janíček (2014) zmiňuje, že systémový přístup se v čase rozvíjel. Původně mezi jeho charakteristiky patřily jen strukturovanost, otevřenost, komplexnost a cílové chování. K novým aspektům systémového přístupu pak patří respektování okolí entit, jejich vztahy na okolí, hierarchičnost, orientovanost, účelovost, dynamičnost a stochastičnost. Z popisu nové dimenze pohledu na systémový přístup pak vychází následující. „Množina atributů systémového přístupu je tvořena množinou podstatných skutečností ve vztahu k analýze jakékoli entity“ (Janíček, 2014).

Bureš (2011) dává systémový přístup do kontrastu s přístupem mechanickým. Mechanický přístup je založen na redukcionismu a mechanismu. Redukcionismus vychází z toho, že každý jev může být redukován na základní nedělitelné prvky. Pokud dojde k vysvětlení jednotlivých prvků, můžeme vysvětlit chování celku jako sumu těchto prvků. Mechanismus předpokládá, že veškeré jevy lze vysvětlit opakovaným použitím souvislosti příčina – následek. Nepředpokládá se působení jiných jevů. Příčina vysvětluje bezezbytku následek. Systémový přístup se na tyto předpoklady neomezuje a klade důraz na celek, je důležité se na problém dívat v širší souvislosti. Jednotlivé prvky systému, či subsystémy v systému zaujímají určité místo, které je určeno vztahy mezi nimi. Prvky vykazují určité chování, které ovlivňuje ostatní prvky a systém jako celek. Vlastnosti a chování systému se zároveň liší od vlastností a chování jeho prvků. Mechanismus také nebere v potaz účelovost, která je pro systémový přístup stěžejní (Bureš, 2011).

Mechanistický přístup zmiňuje i Habr (1986) nebo Dudorkin (1995), který uvádí: „*Jako protiklad systémového přístupu lze uvést mechanické nazírání na svět, kdy objekty jsou redukovány na své základní prvky a tyto odděleně zkoumány bez vzájemných souvislostí*“. Pro nesystémový přístup je typická živelnost, nedostatek pevného řádu a subjektivita (Dudorkin, 1995).

Systémové myšlení

Psychology byly určeny druhy strukturně-mentálního myšlení, od kterých se odvíjí i myšlení systémové. Myšlení by tedy mělo být produktivní, analyticko-syntetické (jedna z částí by neměla převládat), divergentní, reaktivní, tvůrčí, kritické, otevřené a komplexní. Dále by systémové myšlení mělo respektovat aspekty systémového přístupu (Janíček, 2014).

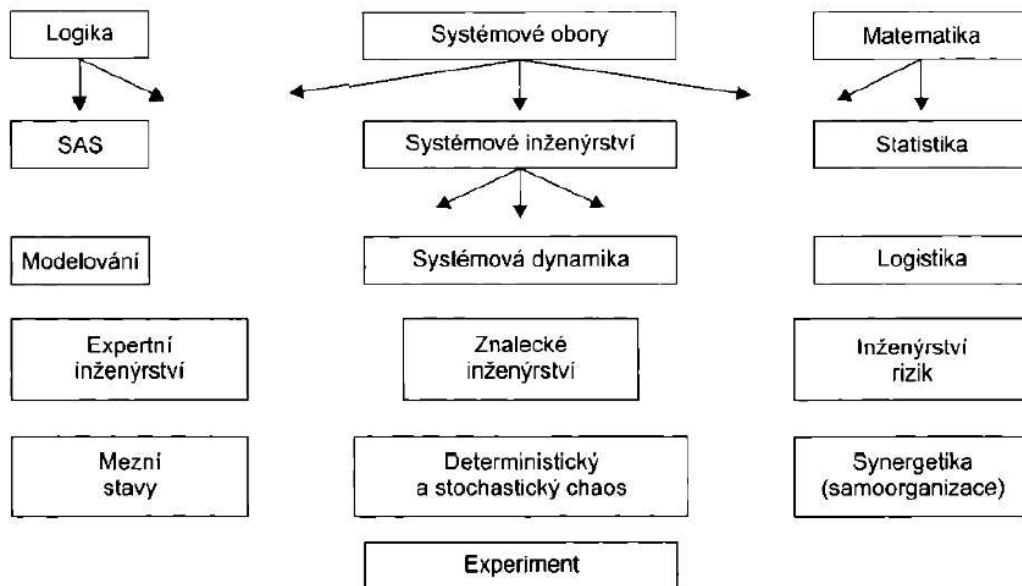
Systémové disciplíny

Dudorkin (1995) popisuje systémové disciplíny jako vědní disciplíny, jež jsou charakteristické svou jednotící snahou, snahou nalézt souvislosti a podobnosti mezi nimi. Systémové disciplíny mohou být souhrnně označovány jako systémová věda. Pod systémovou vědu pak lze zařadit například kybernetiku, obecnou teorii systémů, operační výzkum, systémovou analýzu nebo systémové inženýrství (Dudorkin, 1995).

Janíček (2013) vymezuje systémové disciplíny jako disciplíny nadoborové, aplikovatelné v mnoha oborech. Autor uvádí například matematiku, systémovou analýzu a

syntézu, logistiku, statistiku a další. Jednotlivé systémové disciplíny vytvářejí soustavu systémových disciplín (Janíček et al., 2013).

Obrázek 4: Prvky soustavy systémových disciplín



Zdroj: (Janíček et al., 2013)

V odborné literatuře lze nalézt různé třídění systémových disciplín. Stejné přístupy a metody mohou být zařazeny do odlišných systémových disciplín. Důvodů je více. Záleží na hlavním zájmu autora a jeho přístupu k systémové vědě a také nelze opomenout, že jednotlivé systémové disciplíny se formovaly (případně se stále formují) nezávisle na sobě (Habr, & Vepřek, 1986). Jančarová & Rosický (1998) uvádějí základní dělení systémových disciplín na **teoretické** a **aplikované**. Mezi **teoretické** zařazují obecnou teorii systémů a kybernetiku. Do **aplikovaných** disciplín pak patří operační výzkum, systémová analýza, systémové inženýrství a další disciplíny (Jančarová, & Rosický, 1998).

Systémové algoritmy

Systémové algoritmy musí respektovat systémový přístup, systémové myšlení a systémové disciplíny. Jsou to zobecněné algoritmy, které řeší oborově různé problémy (Janíček et al., 2013).

3.4.1 Měkká systémová metodologie

SSM (Soft system methodology)² se začala formovat v 60. letech 20. století. Mezi nejvýraznější představitele patří G. V. Jenkins a P. B. Checkland. Jenkins nazval svou metodiku jako Akční výzkum a následně na něj navázal Checkland s Metodologií měkkých systémů. Akční výzkum je založen na čtyřech fázích.

- Analýza systému
- Systémový projekt
- Implementace
- Provoz systému

Checklandova metodologie měkkých systému využívá celkem sedm fází. Není však zapotřebí se vždy držet posloupností fází, naopak je žádoucí se vracet a postupovat iterativně. Obě metodologie budou rozebrány v kapitolách níže (Jančarová, & Rosický, 1998).

Tvrdý systém má na rozdíl od měkkého rozpoznatelnou a explicitně vyjádřitelnou strukturu. Zda je systém měkký, nebo tvrdý určuje míra zvládnutí systémové neurčitosti, tedy zda je možné systém objektivně rozpoznat a poznat pomocí formalizovaných prostředků. Měkkých přístupů se využívá především v oblastech, které mají sociální, nebo socioekonomický charakter. Měkké systémy se vyznačují svou neurčitostí, která může být způsobena více vlivy. Může jít o vliv okolí systému, které má neznámou strukturu. O systému také nemusíme mít dostatek disponibilních informací. Tento nedostatek může být způsoben velkou složitostí systému, nedostatkem zdrojů nebo omezenými schopnostmi systémového analytika. Neurčitost systému je dána také fragmentací procesů. Okolí systému je dynamičtější než délka trvání silných procesů systému (Votruba & Kaliková, & Kalika, 2004).

Měkký systémový přístup se využívá zejména v případě, kdy si s řešeným problémem neporadí, nebo poradí nedostatečně, klasický přístup. Figuruje zde cíl, jehož naplnění nejde jednoznačně ohodnotit. Měkká metodologie má za cíl zlepšení v oblasti sociálního zaměření. Prostředkem je k tomu aktivace cyklu učení v lidech, kteří řeší nějaký problém. Nejprve je použit systémový koncept pro přemýšlení, následuje příslušná akce či

² Měkká systémová metodologie

činnost, která má určité dopady. Poté opět pomocí systémového konceptu pro přemýšlení dochází k vyhodnocení dopadů předchozích rozhodnutí (Brožová, Helena; Houška, Milan a kol., 2011).

Tvrdé metodologie mají již prověřený aparát, založený na operačním výzkumu, aplikované matematice, informatice, či teorii systémů. Výhodou tvrdých metod je jejich přesnost a přenositelnost. Další výhodou také je, že řešení je objektivní a využitá tvrzení (věty) lze dokázat. Řešení je možné automatizovat a algoritmizovat. Tvrdé metody však nemohou pokrýt přesný stav objektu a nemohou postihnout veškeré nuance problému. Zobrazení problému se podřizuje využívaným formalizačním metodám. Pokud je řešen problém, který je velmi složitý, nebo má vysokou míru neurčitosti, není možné tvrdé metody použít. Zde však mohou vyniknout metody měkké. Měkký přístup se snaží o co nejvyšší míru poznání a vystižení objektů. Samotné zobrazení však nemusí být formálně přesné. Je zde výrazně zastoupena subjektivita řešitele. Nevýhodou je pak také omezená možnost kontroly postupu řešení, jelikož neexistuje homogenní metodika, jak kvantitativně dokázat úspěšnost řešení. Na rozdíl od tvrdých metod, nejsou ty měkké přenositelné. Předchozí aplikace metod nelze použít jako přímý návod, ale pouze jako vzor (Votruba & Kaliková, & Kalika, 2004).

Checkland (2000) popisuje rozdíl mezi tvrdým a měkkým nahlížením na svět. Pro klasický systémový přístup je pojem systém něco, co označuje svět mimo nás. Díky tomuto faktu je pohled na svět definován jako systém obsahující množinu subsystémů, kde ne každý funguje dokonale a naším úkolem je jeho funkčnost vylepšit. Pro měkké myšlení je předpoklad odlišný. Svět je viděn jako velmi komplexní, problematický a záhadný. Pokud přijmeme takové vidění světa, můžeme předpokládat, že může být samotný proces rozpoznávání světa organizován jako systém učení se. Slovo systém už tedy nezahrnuje svět, nýbrž proces vypořádání se se světem. Tento posun v systémovém vnímání světa je zásadním rozdílem mezi měkkým a tvrdým systémovým myšlením (Checkland, 2000).

Rychetnik (1984) vidí rozdíl mezi tvrdým a měkkým přístupem jinde než Checkland. K rozlišení tvrdého a měkkého nahlížení využívá Checkland pojmu „systematický (systematic)“ ve smyslu racionální, metodický, nenáhodný, řešený podle plánu. Pojem „systémový (systemic)“ vztahuje k celku. Klasické tvrdé metody vnímají realitu jako systematickou a odvozená metodologie je systematická. Měkká systémová metodologie

bere realitu jako problematickou a metodologii považuje za systémovou. Autor se domnívá, že obě metodologie jsou systémové i systematické. Rozdíl je dle něj v tom, že v případě měkkého postoje lze připustit, že pozorovatel může vidět a interpretovat realitu jako systém odlišný od systému, který může vnímat jiný pozorovatel. Oba mohou mít při tom relevantní pohled na řešený problém. Tvrdý systém je však takový, jaký je a není rozdíl mezi jeho podobou a jeho podstatou. Rozdíl mezi tvrdým a měkkým lze tedy chápat jako rozdíl mezi systémem absolutním a relativním. Ať je systém řešen jako měkký nebo tvrdý, stále by však mělo být řešení metodické (Rychetnik, 1984).

Jako měkké techniky vymezuje Votruba (2004) SWOT analýzu a Analýzu silového pole. SWOT analýza se často používá pro volbu strategie podniku. Je využívána pro organizační změny v podniku. Do čtyřech kvadrantů se vepisují postupně klady, zápory, příležitosti a hrozby (Votruba & Kaliková, & Kalika, 2004).

SWOT analýza je primárně analýzou podnikatelského prostředí. Samotné SWOT analýze předchází hlubší analýza externího a interního prostředí. Externí analýza poskytuje informace o příležitostech a hrozbách. Interní analýza definuje slabé a silné stránky společnosti. Na základě vzájemné kombinace mezi prvky S – strengths (silné stránky), W – weaknesses (slabé stránky), O – oportunities (příležitosti), T – threats (hrozby) jsou vytvořeny varianty možných strategií (Fofr & Vacík & Souček & Špaček, & Hájek, 2020).

Analýza silového pole je postavena na identifikaci a následném ohodnocení pozitivních a negativních sil, které v určité situaci působí ve prospěch nebo neprospěch systému. Síly jsou znázorněny pomocí vektorů, které proti sobě působí. Podle převahy pozitivních či negativních sil jsou změny úspěšné nebo neúspěšné (Votruba & Kaliková, & Kalika, 2004).

3.4.2 Systémová metodologie podle Jenkinse

Jenkinsnova metodologie je postavena na čtyřech fázích. Jde o analýzu systému, projekt (návrh systému), implementaci a provoz systému. Dle Jenkinse je systém složitá soustava lidí a strojů. Systém je potřeba rozdělit na subsystémy tak, aby byla nastavena vhodná rozlišovací úroveň. Měla by být zvolena tak, aby poskytovala dostatečnou vypovídající schopnost vzhledem k řešenému problému. Není však možné řešit subsystémy nezávisle na sobě, protože jejich chování se navzájem ovlivňuje. Takový

přístup by vedl k suboptimalizaci problému. Systémy mají dané své cíle, které určují jejich vnitřní strukturu a chování. Systémy na vyšší hierarchické úrovni určují cíle a chování systémů zařazených níže (Jančarová, & Rosický, 1998).

1. Analýza systému

Fáze Jenkinsnovi metodologie se dále člení. Do první fáze patří rozpoznání a formulace problému. Jde o základní pohled na problém a určení pravděpodobného pozitivního užitku z řešení problému. Dále organizace práce na projektu, kdy jde o to správně složit řešitelský tým. Další části se týkají přímo definice systémů. Jde o definování systémů a subsystémů, definování nadřazeného systému, definování cílů nadřazeného systému a definování cílů vlastního systému. Je potřeba jasně vymezit určení systémů, popsat toky a informační vazby, určit role, definovat vazby k nadřazenému systému. Další bod stanovení celkového ekonomického kritéria má za cíl snadné vyhodnocení a je vztažen k cílům systému. S cílem budoucího modelování a predikce spadá do fáze analýza systému ještě sbírání dat a informací.

2. Systémový projekt (návrh systému)

Pro tuto fázi je klíčové definování rozhraní mezi účastníky projektu. V každém projektu se využívá předvídání s odhadem přesnosti předpovědí. Sestaví se co nejjednodušší model, který se pak dále zpochobňuje. Využívá se simulace a hledá se nejlepší strategie řízení systému. Dalším procesem v této fázi je optimalizace, která je dána účelovou funkcí, nepřesností a neurčitostí modelu. Proces řízení má pak za úkol se vyrovnat s nepředvídanými problémy po implementaci.

3. Implementace

Fáze implementace se skládá ze dvou kroků. První je tvorba dokumentace a její odsouhlasení. Připraví se dokument, který by měl obsahovat časový harmonogram a doporučení. Využívá se metody kritické cesty. Druhým krokem je výstavba samotného systému.

4. Provoz systému

Na začátku provozu je zapotřebí výcvik obsluhy a předání dokumentace uživateli. Po určité době fungování následuje retrospektivní vyhodnocení projektu. Na základě toho lze systém upravit a získat nové zkušenosti (Votruba & Kaliková, & Kalika, 2004).

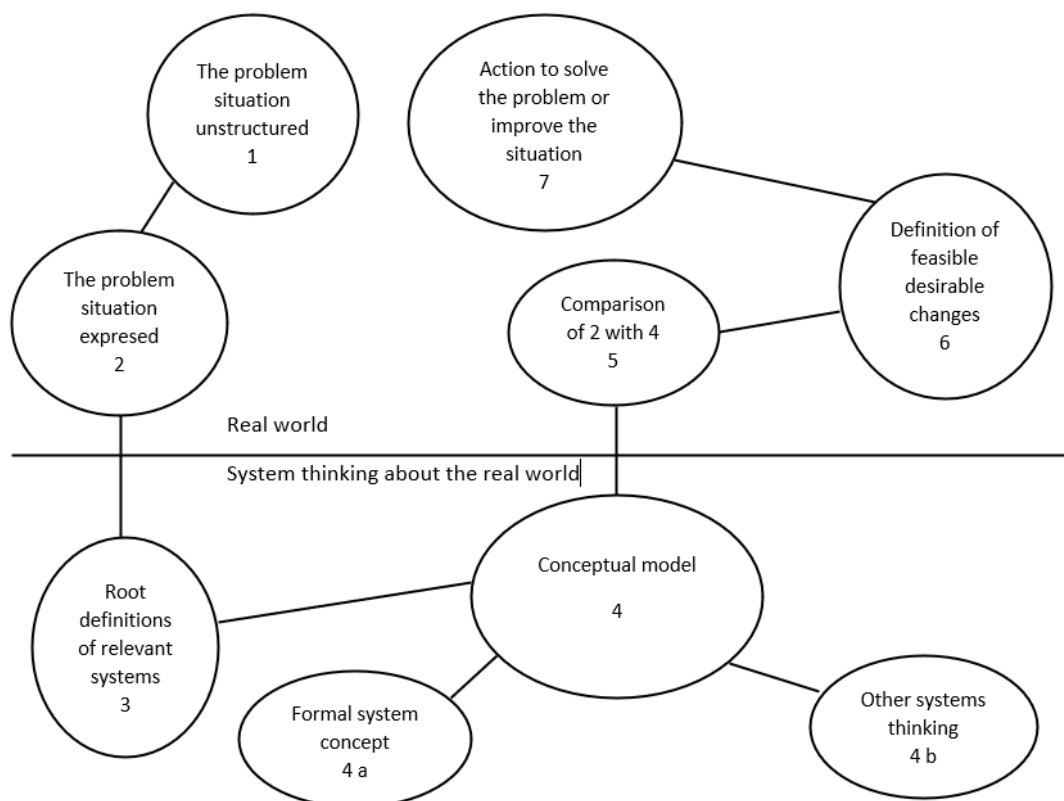
3.4.3 Systémová metodologie podle Checklanda

Základní metodologie vychází ze sedmi fází.

1. Zjištění problémové situace
2. Vyjádření problémové situace (zobrazení pomocí Rich Picture)
3. Vytvoření základní definice relevantních systémů
4. Konceptuální modely (zobrazení toho, co by měl systém dělat)
5. Porovnání konceptuálních modelů s realitou
6. Identifikace žádoucích a proveditelných změn
7. Doporučení pro zlepšení

Začít lze v jakékoli z fází a je možné se vracet. Lze postupovat iterativně. Jednotlivá stádia popisuje obrázek níže. Prvky nad diagonálou jsou vyjádřeny způsobem, kterému porozumí lidé orientující se v problému. Prvky pod diagonálou vyžadují specializovaný systémový jazyk (Macaulay, 1996).

Obrázek 5: SSM dle Checklanda



Zdroj: vlastní zpracování dle (Macaulay, 1996)

Sám Checkland uvádí, že nelze otrocky postupovat přesně podle tohoto schématu. Obrázek pouze popisuje logickou strukturu akcí, které určují celkový proces. Například fáze 5 přispěje k lepšímu porozumění problému, což vede k lepšímu návrhu systému. Je možné postupovat i úplně pozpátku. V reálném světě proběhne nějaká změna (fáze 7) a my pak můžeme konstruovat pomyslné srovnání, které by vedlo k výběru této změny. Sedmistupňový model se ukázal jako vhodný, protože je snadno pochopitelný jako posloupnost, která se odvíjí. Model usnadňuje výuku celé metodologie (Checkland, 2000).

Fáze 1 a 2

První dvě fáze jsou v literatuře někdy popisovány současně. Například Jančarová (1998) vidí cíl těchto dvou fází v reprezentaci problémové situace s využitím Rich Picture (bohatého obrázku). Mělo by jít o základní zobrazení a vystižení vnitřního klimatu situace (Jančarová, & Rosický, 1998).

Účelem první fáze by měl být popis problémové situace. Měly by zde být zahrnuty informace o tom, kdo všechno jsou zúčastněné osoby a jaké je jejich vnímání situace. Dále by mělo být zahrnuto, jak je nastavena organizační struktura a procesy. Do druhé fáze pak patří patřičné zobrazení pro řešení problémů důležitých charakteristik. Zobrazení by mělo být grafické pomocí Rich Picture. Cílem je graficky popsat hlavní struktury, formální i neformální komunikaci a procesy Rich Picture by měl zajistit pochopení situace. Pro pozdější porovnání v páté fázi je možné později do obrázku přidat další podrobnosti. Fáze nemusí být přechodem k dalšímu stádiu striktně ukončena (Macaulay, 1996).

Zobrazení pomocí kreseb jako podpora pro přemýšlení o problémech se využívá ve více oblastech. Využívá se i v terapii a brainstormingu. Lidské intuitivní vědomí totiž komunikuje lépe v dojmech a symbolech než pomocí slov. Bohaté obrázky představují pokus zapouzdřit skutečnou a komplikovanou situaci prostřednictvím nakreslení všech myšlenek, souvislostí, vztahů a vlivů, příčin a následků. Neměly by chybět ani subjektivní prvky zahrnující například různé předsudky a lidskou přirozenost. Obrázek je složen z obrázkových symbolů, karikatur a skic. Využívá symboly, určitá klíčová slova a nadpisy vztahované k problému. Slovo by ale nemělo být příliš mnoho. Není také vhodné se zaměřovat příliš na rozmístění kreseb, autor by měl kresby umístit dle intuice. I to totiž může následně odhalit možná řešení problému. Autor kresby by se měl také vyhnout používání

systemových pojmů, protože ty mohou vést k předpokladu existence nějakého systemového spojení, které ve skutečnosti nemusí vůbec existovat (Ghangurde, 2011).

Fáze 3

Třetí fáze obsahuje tzv. základní nebo také kořenovou definici (root definition). Root definition slouží pro pojmenování prvků a vazeb systému a jeho okolí. Využívá se metody CATWOE. Každé písmeno značí jeden z aspektů kořenové definice (Brožová, Helena; Houška, Milan a kol., 2011) (Votruba & Kaliková, & Kalika, 2004).

Mulder (2017) uvádí, že metoda CATWOE je často chybně připisována přímo Checklandovi, ale ve skutečnosti metodu vynalezl David Smyth, člen Checklandova týmu. Checkland pouze přidal část „W“. Metoda CATWOE je využívána k identifikaci a řešení business problémů s mnohačetnými protichůdnými zájmy (Mulder, 2017).

Zkratka CATWOE by měla symbolizovat souhrn otázek, na které bychom měli základní definicí odpovědět.

C (Customer) – Odpověď by měla odpovědět na otázku kdo by mohl z daného systému něco těžít, získat, nebo naopak tratit

A (Actor) – Kdo provádí příslušné činnosti v rámci systému

T (Transformation) – Transformace nám říká, jaké vstupy jsou proměňovány, na jaké výstupy

W (Weltanschauung) – Slovo Weltanschauung znamená něco jako světónázor. Jedná se o úhel pohledu, který by nám měl odpovědět na to, čím je systém významný a důležitý pro společnost.

O (Owner) – Kdo může systém zastavit, odstranit, zrušit

E (Environmental constrains) – co působí na systém z vnějšku a dělá ho takový, jaký je (Jančarová, & Rosický, 1998).

C představuje většinou zákazníky společnosti. Budou mít prospěch, pokud je problém vyřešen, nebo dojde v systému k pozitivní změně. Nejprve je tedy potřeba identifikovat a pochopit, jak je proces či systém ovlivňuje. A jsou zpravidla zaměstnanci, kteří vykonávají transformační proces. Jsou odpovědní za prováděné práce a podílejí se na implementaci změn. Představu o jejich dopadu na systém je možné získat jejich předem

známou kvalitou, schopnostmi a zájmy. **T** představuje proces přeměny vstupů na výstupy. I když jsou vstupy i výstupy známy, je potřeba brát v úvahu i nezbytné mezikroky procesu změny. **W** je nejdůležitější prvek analýzy. Bere v úvahu různé zainteresované strany s různými zájmy. Cílem je objasnit rozdílný pohled na problém zúčastněných stran. **O** jsou osoby, které mají vysokou rozhodovací moc. Může jít o podnikatele či investora, který rozhoduje, jestli bude projekt ukončen či nikoli. **E** jsou faktory, které mají na systém vliv. Jde o enviromentální záležitosti, vládní nařízení, regulace, etické hranice, finanční omezení (Mulder, 2017).

Na otázky kladené pomocí CATWOE se lze podívat i z pohledu samotné transformace. Jak například uvádí Brožová (2011) je „Customer“ ten, kdo má prospěch z transformace, „Actor“ je tím, kdo provádí tuto transformaci. Světonázor by měl odkrýt samotný smysl transformace a „Owner“ může transformaci zastavit (Brožová, Helena; Houška, Milan a kol., 2011).

Doporučuje se vytvořit více základních definic, které zohledňují různý Weltanschauung. Smyslem je podívat se na systém z různých úhlů, abychom zjistily, jaký má tento pohled vliv na řešení problému. Root definition není reflexí toho co již existuje a neříká nám ani, jak by měl systém přímo vypadat. Lepším pohledem na root definition a případně i na konceptuální modely, je brát je jako vědecký nástroj poskytující koherentní diskusi (Macaulay, 1996).

Fáze 4

Ve čtvrté fázi se řešitel zabývá vytvářením koncepčních modelů (Conceptual Models). Na základě analýzy z předchozího kroku je účelem této fáze vytvořit vlastní systémovou koncepci problému. Jedná se o základní tvůrčí činnost napomáhající k řešení problému. Koncepční model by měl strukturalizovat myšlení v problémové situaci, která může být značně nepřehledná (Jančarová, & Rosický, 1998).

Koncepční model by se měl striktně držet kořenové definice. Model znázorňuje jednotlivé činnosti, které je možné odvodit ze sloves použitých v kořenové definici. Dále jsou zobrazeny vstupy a výstupy dané transformací. Obvykle dochází k opakovanému přehodnocování modelu a návratu ke třetímu stádiu. Mezi fázemi 3 a 4 se tedy často přechází. Měly by být kladeny otázky, zda je takový model životaschopný. Kontrola životaschopnosti modelu je dána následujícími pravidly. Model by měl mít nějaký trvalý

účel nebo poslání, dále je zapotřebí najít nějaké měřítko výkonnosti. Bylo by vhodné, aby model obsahoval rozhodovací proces. Systém by měl obsahovat subsystémy, tedy komponenty, které jsou taktéž systémem. Systém by měl být zasazen do vnějšího prostředí, ale zároveň by měla existovat jasná hranice systému a jeho okolí. Dále musí mít systém fyzické a lidské zdroje, a to i takové, co jsou k dispozici pro rozhodovací proces. A nakonec je potřeba aby měl systém nějakou garanci stability na delší období (Macaulay, 1996).

Kontrola se provádí také pomocí tří kritérií úspěšnosti transformace „3E“. Jedná se o Efficacy, Efficiency a Effectiveness. Efficacy, značí působivost a odpovídá na otázku, zda způsob řešení funguje. Dále Efficiency – účinnost říká, jakého množství výstupu lze dosáhnout zpracováním jedné jednotky vstupu. Nakonec Effectiveness – účelnost odpovídá na otázku, zda je transformace v souladu s dlouhodobými cíli. Někdy se uvádí ještě navíc kritéria Elegance a Etika (Brožová, Helena; Houška, Milan a kol., 2011).

Fáze 5

Zde dochází k porovnání konceptuálních modelů s reálnou skutečností. Pro každou aktivitu (činnost) by měl být kladen určitý typ otázek. Je tato činnost udržitelná v reálném světě? Jak se ta činnost provádí? Jak se měří úspěch? Je činnost prováděna efektivně? (Macaulay, 1996)

Porovnávání by mělo být prováděno systémovými pracovníky ve spolupráci s osobami, které se pohybují v prostředí organizace. Porovnání reálného a koncepčního modelu vede ke generování návrhů, nápadů a námětů. Porovnávání podporuje tvůrčí systémové myšlení (Jančarová, & Rosický, 1998).

Fáze 6 a 7

Fáze 6 a 7 jsou podobně jako 1 a 2 popisované současně. Schéma na obrázku č. 5 vypovídá o tom, že ve fázi 6 dochází k výběru aplikovatelných změn a ve fázi 7 k samotné implementaci.

Cílem je zjistit, jaké změny jsou proveditelné a žádoucí. Mělo by dojít k posouzení změn navrhovaných v konceptuálním modelu. K tomu by mělo být přizváno více zainteresovaných osob, aby posoudili vhodnost návrhu. To může vést k opakování fází 3 a

4. Metodologie umožní uspořádat informace tak, že můžou sloužit jako podklad pro návrh a výběr řešení a pro plánování vhodné implementace (Macaulay, 1996).

4 Vlastní práce

4.1 Klientská linka platebních karet

Zmíněná klientská linka je telefonní linkou pro podporu platebních karet. Pomáhá klientům banky řešit problémy spojené s platebními kartami. Pracovníci zároveň provádí podporu skrze email, nicméně to není stěžejní činností. Cílem je zajistit klientovi podporu 24 hodin denně a 7 dní v týdnu. Linka je nonstop, protože se zde řeší i situace spojené s krádežemi, ztrátami a zneužitím platebních karet. Klient potřebuje v těchto situacích podporu ihned. Zejména je potřeba platební kartu zablokovat, případně klientovi rovnou objednat kartu novou.

Hlavní činnosti operátora

- Blokace platebních karet (například z důvodu ztráty, krádeže, zneužití)
- Identifikace důvodů nefunkčnosti karet a jejich řešení
- Navyšování limitů na kartách
- Monitoring transakcí (kontrola podezřelých transakcí, které by mohly znamenat zneužití platební karty)
- Poskytování odborných informací související s platebními kartami

Uspořádání směn

Jak již bylo zmíněno, je na lince zaveden nonstop provoz. Základem je rozdělení na dva týmy, kdy každý tým má svého team leadera. Dané týmy se střídají na dvanácti hodinových směnách dle harmonogramu krátký/dlouhý týden. Tedy středa, čtvrtek, a poté pondělí, úterý, pátek, sobota, neděle. Na noční směně jsou vždy dva operátoři a mají jasně danou pracovní dobu od 18:00 do 6:00. Tito dva se na nočních směnách střídají s dalšími dvěma operátory, kteří mají danou pracovní dobu od 6:00 do 18:00. Na denních směnách je však operátorů více z důvodu vyššího provozu. Jsou zde tedy operátoři, kteří pracují pouze přes den. Buď na dvanácti hodinové směny 6:00 – 18:00, 7:00 – 19:00 nebo 8:00 – 20:00, těchto operátorů je celkově pět. Takže během dne je to celkem tři operátoři od 6:00 do 18:00, jeden od 7:00 do 19:00 a jeden od 8:00 do 20:00. Dále pak směny osmihodinové, které jsou nastavené spíše individuálně mezi 7:30 a 16:00. Tyto směny jsou dvě a ona individualita je v tom, že v případě potřeby se mohou časy provozu těchto operátorů mírně posouvat. Stále jsou zde ale na osm hodin a posuny jsou spíše na domluvě mezi team

leaderem a operátorem. V průměru je k dispozici ve všední dny sedm operátorů. Tento počet se může měnit, protože občas některý z nich chybí například kvůli nemoci. Někdy se také připojí navíc pracovník na výpomoc, který směnu standardně nemá. K dispozici je ještě brigádník, který může pokrýt některé chybějící pracovníky. Ten je však také limitován svým časovým rozvrhem a nemůže tak zaskočit kdykoli. Snadno se tak může stát (a také to tak někdy opravdu je), že v některé dny je operátorů nedostatek a někdy naopak více, než je aktuálně potřeba. Více operátorů znamená menší zatížení, nicméně by bylo vhodné, aby byl některý z nadbytečných pracovníků přesunut na den, kdy je více potřeba.

Je zapotřebí, aby měl každý operátor zákonem danou pauzu, která by zároveň výrazně neovlivnila provoz. Tudíž se operátoři na pauzách střídají. Na začátku dne je vytvořena tabulka, do které si lze vepsat půlhodinovou pauzu. Tabulka je k dispozici všem operátorům daného dne prostřednictvím emailu. Operátor, který pracuje na směně dvanáctihodinové má půlhodinové pauzy dvě a ten na osmihodinové pouze jednu. Vzhledem k počtu operátorů zde existuje pravidlo, že v jeden čas, je na pauze jen jeden operátor. Základní, avšak neúplné schéma směn je pro upřesnění uvedené v následující tabulce. Směny jsou rozděleny na směnu A a B, operátoři jsou označeni písmenem O a číslem operátora.

Tabulka 2: Základní rozdělení směn

Dny v týdnu	směna	6:00-18:00	Ostatní denní provoz	18:00-6:00
Po	A	O1, O2	X	O3, O4
Út	A	O1, O2	X	O3, O4
St	B	O5, O6	X	O7, O8
Čt	B	O5, O6	X	O7, O8
Pá	A	O3, O4	X	O1, O2
So	A	O3, O4	X	O1, O2
Ne	A	O3, O4	X	O1, O2

Zdroj: vlastní zpracování

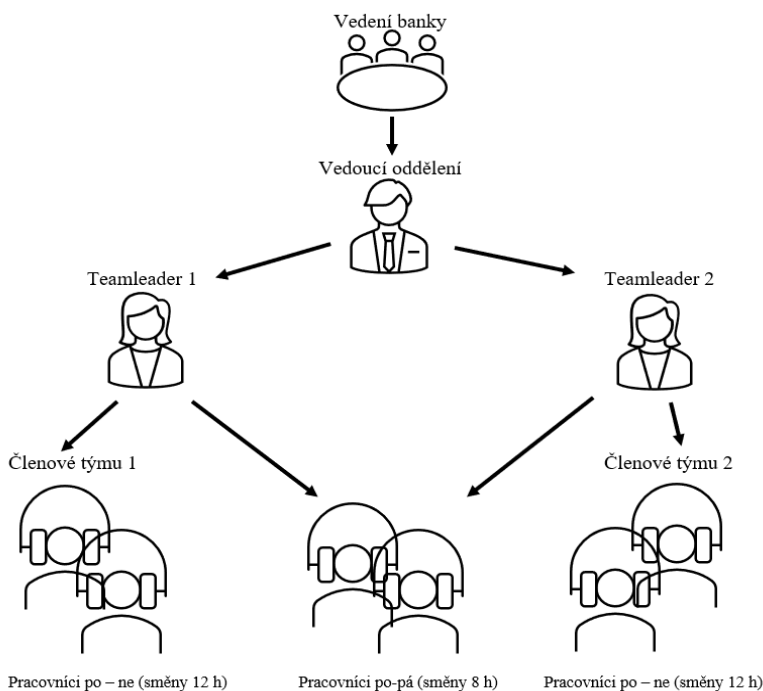
Na denních směnách je operátorů více než jen dva, tabulka pouze ukazuje, kteří operátoři jsou stěžejní pro střídání denních a nočních směn. Na dvanáctihodinových směnách se zpravidla střídá pět operátorů, na směnách osmihodinových 2-3. Číslo není vždy stejné, protože někteří pracovníci mají částečné úvazky, nebo jsou zde pouze na dohodu o provedení činnosti. Jedná se o jakousi podporu dvanáctihodinových směnařů v časech, kdy je zatížení linky vyšší. Je však nutné zmínit, že tito zaměstnanci nepracují o

víkendu a ve dnech svátků. Ve svátcích a o víkendu fungují jen dvanáctihodinové směny, které v rámci střídání přechází i do uspořádání všedních dní.

Hierarchické uspořádání

Jak bylo zmíněno výše, tak každý tým / skupina má svého team leadera. Tento člen týmu má však na starosti nejen telefonickou obsluhu klientů. Vedle toho se zaměřuje na písemné žádosti a stížnosti klientů a poskytuje metodickou i celkovou podporu pro tým. Role tohoto člena je klíčová, protože určuje postup v případě, že operátor nezná odpověď na klientův požadavek, nebo je přímo metodicky nastavena nutnost konzultace s team leaderem. Telefonická obsluha klientů v rámci běžného provozu by pro team leadera měla být spíše okrajová, protože tomuto členovi nemusí na telefonické hovory zbývat časový prostor kvůli ostatní náplni práce. Oddělení pak zastřešuje vedoucí, který má na starosti provoz klientské linky jako celku. Zároveň řeší záležitosti, které mohou mít na oddělení karet vliv v budoucnu. Jde například o změny v operátory používaném softwaru, změny v zaváděných produktech banky a další možné provozní úpravy. Komunikuje napříč odděleními banky a se svým vedením. Díky tomu se dívá na provoz linky nejen v kontextu provozu klientské linky, ale jako na součást celku. Hierarchické uspořádání je představeno na následujícím schématu.

Obrázek 6: Hierarchické uspořádání týmu



Zdroj: vlastní zpracování

Ze schématu nad textem vyplívá uspořádání týmů. Operátoři dvanáctihodinových směn spadají trvale pod jednoho z team leaderů. Ostatní operátoři spadají vždy pod jednoho z nich podle toho, který má v tu chvíli svou směnu. Šipky ve schématu znázorňují pouze základní hierarchickou strukturu. Neznamená to, že by nefungovaly zpětné informační toky či komunikace napříč celým oddělením.

Řešená klientská linka má určitá specifika. Jedná se o menší call-centrum svého druhu, které je ale zároveň jedinečné tím, že zde funguje nonstop provoz a řeší se zde neodkladné a důležité problémy. Linka se často potýká s nárazovým zatížením. To je způsobeno buď náhodně nebo z důvodu různých výpadků či nasazovaných novinek, s kterými potřebují klienti poradit. Operátoři se mohou často cítit pod vlivem stresu. Pokud je zatížení velké a chování volajících klientů nepříjemné, vliv stresu roste.

Typickou aplikací pro telefonní linky je teorie hromadné obsluhy. V kapitolách níže budou vyhodnocena získaná data a tento model bude využitý. Z vyhodnocených výsledků bude také vycházet uspořádání směn, nicméně tento pohled bude tvrdý, takže nebude respektovat další úhly pohledu a měkké záležitosti. K tomu bude sloužit měkká metodologie. Zde je snaha se podívat na problémovou situaci komplexně s ohledem na klienta i operátora. Jako podpora pro řešení bude použita Checklandova měkká metodologie. Již nyní lze identifikovat některé problémy, které budou v měkké části této práce řešeny. Jde o vytvoření vhodně uspořádaných směn a pauz, omezení stresu, rychlejší obsluha klienta a řešení nárazového zatížení linky.

Vliv pandemie covid-19 a práce z domova

Před pandemií covid-19 bylo nemyslitelné, že by klientská linka platebních karet mohla fungovat i třeba jen částečně z domova. Dnes již zaběhnutým pojmem pro práci z domova je termín home office (nebo taky zkratka HO). Ostatní části banky však občas home office využívaly. Myšlenky ohledně práce z domova tak byly čas od času někým z týmu nadhozeny, nicméně vždy byly vyvráceny argumenty, které byly obecně v té době přijaty jako opodstatněné. Nikdo si takovou práci nedokázal reálně představit. Při práci je potřeba rychle jednat, je potřeba konzultovat postup s nadřízenými, je zapotřebí provoz zajistit vždy a nelze se tak spoléhat na soukromé připojení k internetu. Dále zde vyvstávala otázka bezpečnosti a nastavení systémů pro práci z domova. Bylo nemyslitelné, aby měl zaměstnanec přístup ke klientským datům z domova. Všechny myšlenky ohledně práce

z domova by se nakonec daly shrnout následovně: „*Bylo by to sice hezké, ale my jsme dost specifické oddělení, pro nás by to nemohlo fungovat*“.

Nicméně pak přišla pandemie koronaviru a situace se zásadně změnila. Nebyla možnost přemýšlet, nad výhodami a nevýhodami práce z domova. Home office bylo zkrátka nutné zavést co nejdříve. Ač je samozřejmé, že náhlý přechod na práci z domova se neobešel bez komplikací, tak byl nakonec velmi rychlý a úspěšný. Výhody a nevýhody práce z domova zde sice budou pořád, ale ukázalo se, že práce z domova je i zde možná. I když aktuálně (únor 2022) není práce na home office z důvodu pandemie ani vládních nařízení nutností, tak se dále využívá. Práce probíhá částečně z domova a částečně z kanceláře. Rozdělení je dané nastavením ze strany vedení v kombinaci s osobními preferencemi každého zaměstnance. Ukázalo se tedy, že se nejednalo pouze o nouzové řešení dočasného charakteru. Lze předpokládat, že pokud by celosvětová pandemie nepřišla, oddělení by stále pracovalo pouze z kanceláří a home office by bylo tabu.

Původním cílem práce z domova bylo omezení kontaktů. Do budoucna to přispěje k nízké nemocnosti pracovního kolektivu. Může jít o jakékoli respirační onemocnění. Pokud se zaměstnanec nebude cítit nejlépe, ale bude schopen pracovat, může zůstat na HO a nemusí tak vystavovat riziku nákazy své kolegy. Zároveň je však nutné si uvědomit, že omezení kontaktů není vždy žádoucí. Zaměstnanec by se neměl na dlouhou dobu izolovat od kolegů. Osobní přítomnost je často potřebná ze sociálních i pracovních důvodů.

Rizika práce z domova

Rizikem práce z domova může být nedostatečná výkonnost zaměstnance. Doma se může cítit méně pod kontrolou a snížit svůj výkon. Toto je fakt a určité riziko, nicméně hovory operátorů jsou monitorovány a je tedy známo, kdy operátor hovoří, kdy je připraven zvednout další hovor a kdy se naopak tzv. „vypne“ (telefon přepne do režimu pauzy). Pokud by byla výkonnost operátora příliš nízká, může to mít pro něj stejné důsledky, jako by seděl v kanceláři. Další související pojem je potom kvalita odvedené práce. Problém snížené kvality hovorů se skutečně v ojedinělých případech objevil, nicméně se ukázalo, že se jedná spíše o komunikační problém a nedostatečné pochopení nutné změny postoje k práci z domova. Typická situace je taková, kdy operátor nezná přesnou odpověď na klientův dotaz. V běžném režimu by vstal a šel se zeptat team leadera, který by mu na otázku odpověděl, následně by operátor pokračoval v hovoru s klientem a

problém by byl vyřešen. V případě HO je operátor spíše motivován hovor rychle uzavřít. Za prvé ho v reálném čase nikdo jiný neslyší a za druhé je příliš složité se spojit s nadřízeným. Ona složitost je dána tím, že požadavek musí být sepsán do emailu, nebo je potřeba se s team leaderem spojit telefonicky, což nemusí být vždy ihned možné. Dále může mít operátor obavu, aby team leadera nezdržoval od důležitější práce. To je však omyl, jelikož ten samý team leader pak musí řešit stížnosti klientů v případě, že jsou jejich dotazy zodpovězeny nesprávně. Dle osobní zkušenosti autora práce a komunikace v rámci oddělení je patrné, že se podařilo tento problém alespoň částečně vyřešit. Operátoři si již zvykli na potřebu konzultace s nadřízeným i vzdáleně.

Důležitou kapitolou je také zabezpečení dat, se kterými operátor pracuje. Aktuálně je využíváno již dvoufázové ověření operátora při přihlášení k počítači z domova. Tím je sníženo riziko, že by se k interním datům dostal někdo cizí. Dále samotná data nejsou uložena přímo na notebooku, který operátor používá. Zaměstnanec využívá notebook pouze k připojení na externí počítač, který je bezpečně uložený v budově banky.

4.2 Model teorie front

4.2.1 Statistická východiska

Před samotnou aplikací modelu hromadné obsluhy budou vyhodnoceny základní statistické údaje potřebné jako vzhled do problému. Výběrová data byla vybrána za období jednoho měsíce. Jedná se o únor 2022. Získaná data ukazují počty volajících po jednotlivých hodinách a skillech. Skill je typ požadavku, který klient vybere před tím, než je spojen k operátorovi. Zároveň operátorovi může být nastaven určitý počet skillů. Využívá se toho zejména u nováčků, kteří se jednotlivé operace teprve učí. Operátor by měl ale standardě ovládat všechny typy požadavků. Tyto skilly budou v této práci zanedbány, protože rozdělení jednotlivých činností není předmětem této práce. Obsluhu musí provést stále ten samý operátor.

Autor práce předpokládá, že se budou výrazně lišit počty hovorů ve všedních dnech a o víkendů. Bude však provedeno porovnání všech sedmi dní v týdnu. Tam, kde se bude zatížení linky lišit, může dojít k jinému rozvržení směn. Počty hovorů jsou sledovány po hodinách, což umožňuje směny tvořit podle zatížení v konkrétních hodinách. V následující

tabulce je zobrazen průměrný počet hovorů za jednotlivé dny v týdnu. Hodnoty jsou zaokrouhleny na celá čísla

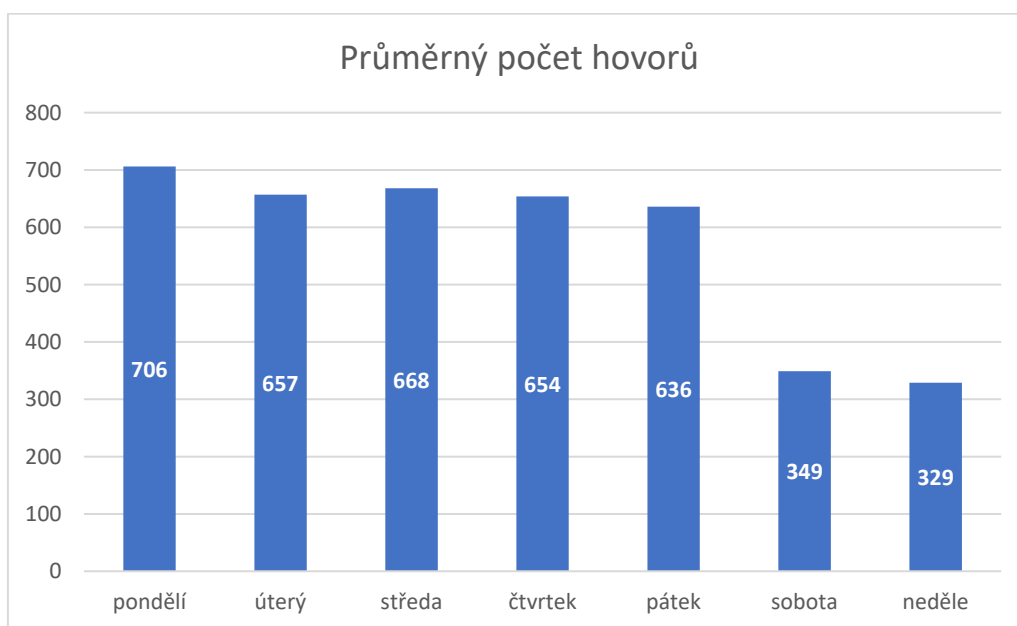
Tabulka 3: Průměrné počty hovorů za dny v týdnu

Pondělí	706
Úterý	657
Středa	668
Čtvrtek	654
Pátek	636
Sobota	349
Neděle	329

Zdroj: vlastní zpracování

Již z dat uvedených v tabule je možné vyčíst, že počet hovorů je o víkendu nižší než ve všední dny. Původní předpoklad tedy platí. Pro úplnost lze situaci vyčíst i z následujícího grafu č. 1.

Graf 1: Průměrný počet hovorů



Zdroj: vlastní zpracování

V rámci všedních dní lze sledovat mírný nárůst v pondělí a o víkendu pak volá nepatrně více klientů v sobotu než v neděli. Z grafu je viditelný zásadní rozdíl mezi víkendem a všedními dny. Následně však bude ověřeno pomocí statistické metody ANOVA, zda jsou rozdíly opravdu statisticky významné.

Aby mohla být ANOVA použita musí být splněny určité podmínky. Výpočet musí být proveden s více než dvěma soubory dat. Tato podmínka je splněna, jelikož se zde jedná o sedm dní v týdnu, tedy sedm výběrových souborů. Dalšími podmínkami je normalita rozdělení a homoskedasticita. Tyto podmínky budou nyní ověřeny. Výpočty jsou realizovány pomocí software Statistica 14.

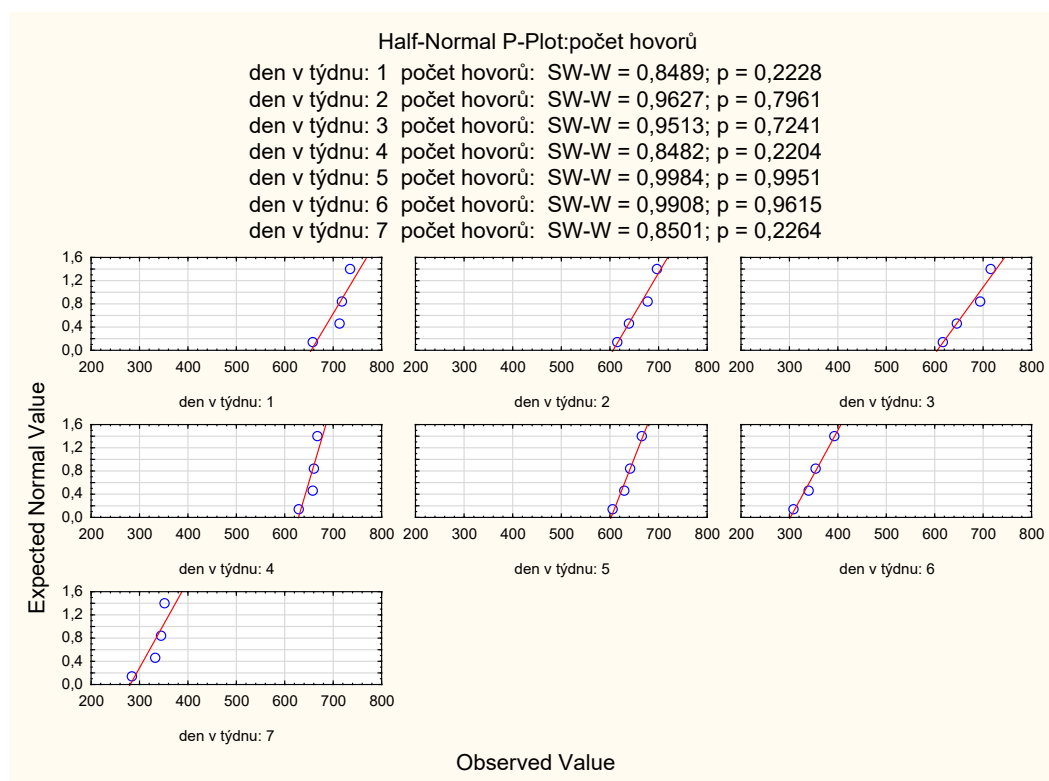
Normalita rozdělení

Nejprve jsou formulovány nulová a alternativní hypotéza.

H_0 – soubory mají normální rozdělení

H_1 – alespoň jeden z výběrových souborů nemá normální rozdělení.

Graf 2: Normalita rozdělení



Zdroj: vlastní zpracování (výstup software Statistica)

Z výstupů softwaru Statistica výše, je vidět, že všechny soubory mají normální rozdělení. P hodnota Shapiro-Wilcova testu je vždy vyšší než hladina významnosti 0,05. Nulovou hypotézu tedy nelze zamítnout. Podmínka normality je splněna.

Homoskedasticita

Za další je potřeba ověřit homoskedasticitu, tedy shodnost rozptylu ve všech skupinách.

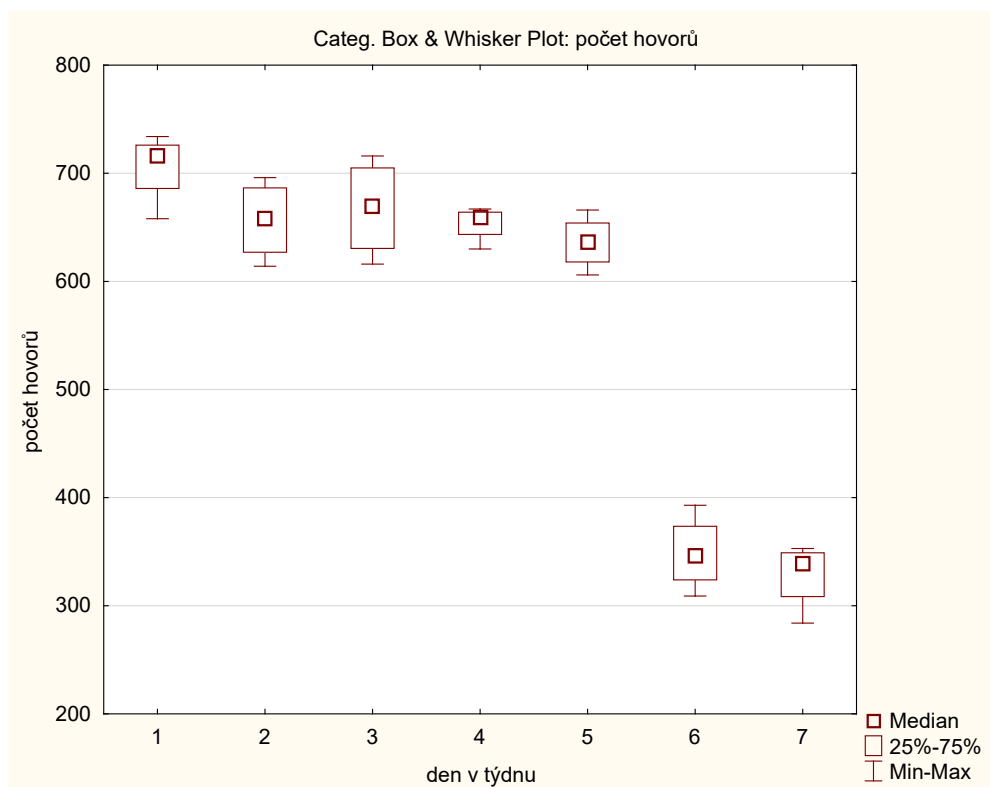
H₀ – soubory mají stejnou variabilitu

H₁ – alespoň v jednom případě se variabilita liší

Z výstupu Brown-Forsythova testu vychází hodnota testového kritéria $p = 0,526$, což je více než hladina významnosti 0,05. Nulovou hypotézu nelze zamítnout. Podmínka shody v rozptylech byla splněna.

Graficky lze rozdíly v souborech sledovat i pomocí krabicových grafů.

Graf 3: Kategorizovaný box-plot pro sedm dní v týdnu



Zdroj: vlastní zpracování (výstup software Statistica)

Z box-plotu lze vyčíst, že se v souborech nevyskytuje žádná extrémní ani odlehlá hodnota. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána ve výběru číslo 1 reprezentující pondělí, a naopak nejnižší hodnota ve výběru 7 reprezentující neděli. Nejmenší variabilitu vykazuje čtvrtek, nejvyšší a nejvíce vyváženou středa. I na tomto grafu je pozorovatelný rozdíl mezi soubory 1 až 5 a 6 až 7. Významnost bude následně ověřena.

ANOVA

Pro analýzu rozptylu (ANOVA) jsou stanoveny hypotézy následovně.

H0 – soubory vykazují stejný rozptyl

H1 – alespoň dva výběry se mezi sebou liší co se rozptylu týče

Tabulka 4: Analýza rozptylu pro počet hovorů

Analysis of Variance (pokus) Marked effects are significant at $p < ,05000$								
Variable	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
počet hovorů	616364,9	6	102727,5	22775,75	21	1084,560	94,71817	0,000000

Zdroj: vlastní zpracování (výstup software Statistica)

Tabulka výše odhaluje, že nulovou hypotézu nelze přijmout, platí tedy alternativní hypotéza H1. Hodnota testového kritéria p je menší než hladina významnosti 0,05. Jelikož byl odhalen statisticky významný rozdíl mezi soubory, je potřeba zjistit, které výběrové soubory se liší pomocí Post-hoc analýzy.

Tabulka 5: Post-hoc analýza

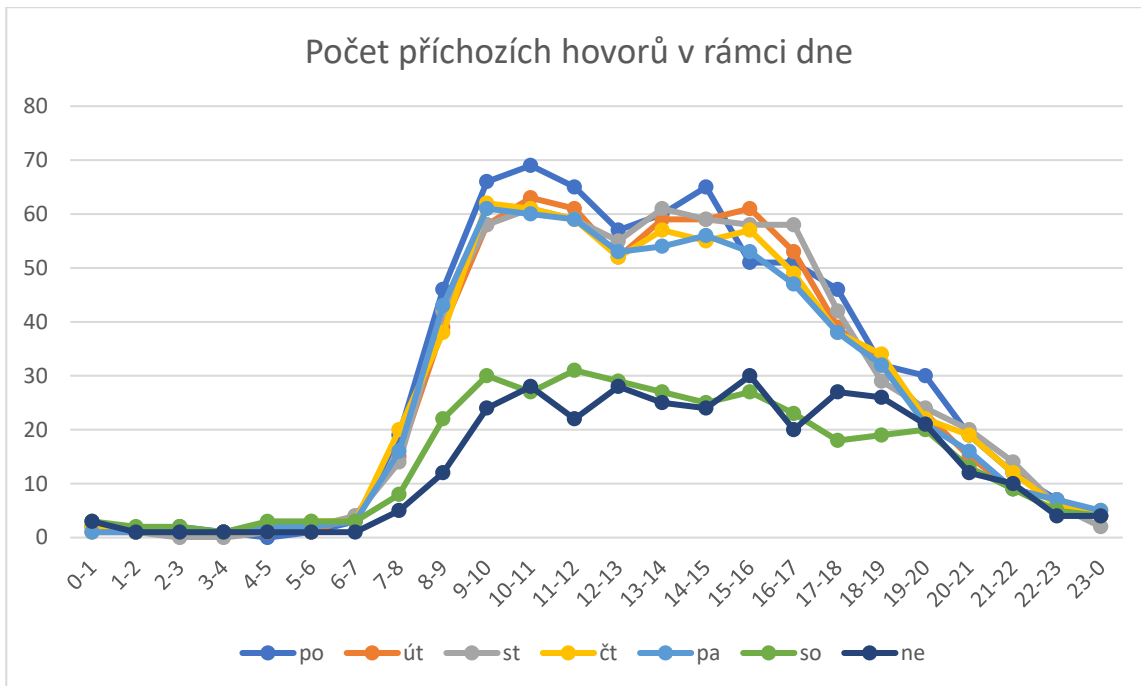
Scheffe Test; Variable: počet hovorů (pokus) Marked differences are significant at $p < ,05000$							
den v týdnu	{1} M=706,00	{2} M=656,75	{3} M=667,75	{4} M=653,75	{5} M=636,00	{6} M=348,75	{7} M=328,75
1 {1}		0,619538	0,837051	0,553797	0,224584	0,000000	0,000000
2 {2}	0,619538		0,999729	1,000000	0,990631	0,000000	0,000000
3 {3}	0,837051	0,999729		0,998920	0,924712	0,000000	0,000000
4 {4}	0,553797	1,000000	0,998920		0,995951	0,000000	0,000000
5 {5}	0,224584	0,990631	0,924712	0,995951		0,000000	0,000000
6 {6}	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		0,992292
7 {7}	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,992292	

Zdroj: vlastní zpracování (výstup software Statistica)

K post-hoc analýze byl použit Scheffeho test. Rozdíl byl odhalen mezi soubory 1 - 5 a 6 -7. Byl tedy ověřen původní předpoklad. Rozdíl mezi všedními dny a víkendy se ukázal jako statisticky významný

Předchozí výpočty a grafy zobrazovaly celkové počty volajících za jednotlivé dny v týdnu, neukazovaly však samotný charakter příchozích hovorů v čase. Následující graf zobrazuje počty hovorů v jednotlivých dnech v týdnu vztahované k časové ose.

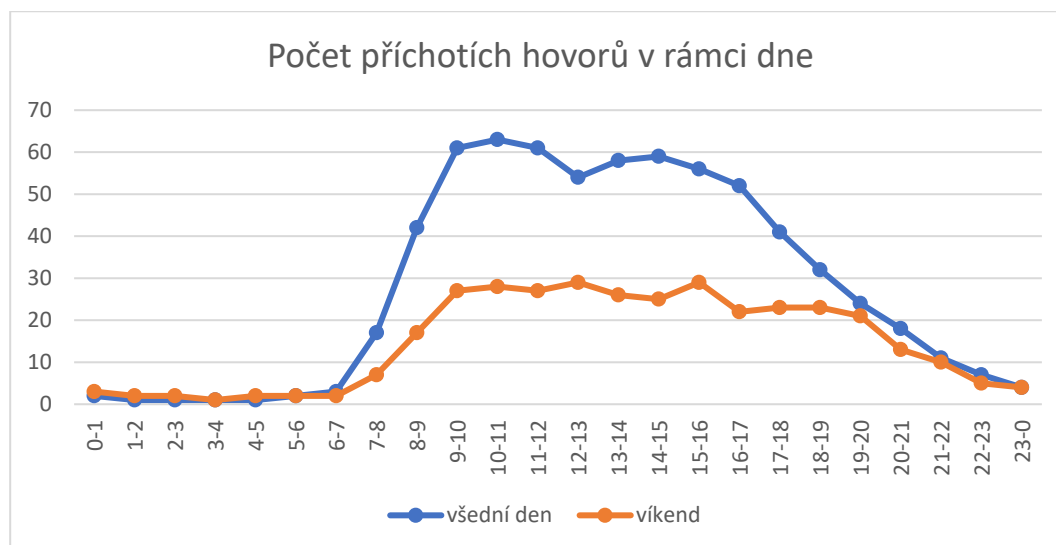
Graf 4: Příchozí hovory podle času v sedmi dnech v týdnu



Zdroj: vlastní zpracování

Stejně jako u předchozího grafu a tabulky je patrný rozdíl mezi víkendem a svátkem. Tento spojnicový graf však ukazuje i průběh v rámci dne. V ranních hodinách volá velmi malý počet klientů. To se mění mezi 7 a 8 hodinou, kdy křivka strmě stoupá. Zde je pak zásadní rozdíl mezi víkendem a všedním dnem. Zatímco víkendové hodnoty se zastaví na 30 až 35 hovorech za hodinu, hodnoty všedních dní stoupaní až k 70 hovorům za hodinu. Během poledne zhruba mezi 12 a 13 hodinou se počet hovorů snižuje. Pravděpodobně z důvodu, že velká část potenciálních volajících právě obědvá. Pokles je více patrný pro všední dny, kdy počet volajících klesá zhruba o 20 hovorů za hodinu. O víkendu není pokles tolik znát. V neděli lze pozorovat pokles mezi 11 a 12 hodinou, ale v sobotu není pokles patrný. Počet hovorů je o víkendu stabilní až do 20 hodiny, kdy začíná plynule klesat. Pokles je od 20 hodiny ve stejném tempu jako pro všední dny, nicméně tyto pracovní dny musí klesat z vyšších hodnot. Pokles hovorů je plynulý a začíná mezi 17 a 18 hodinou. V rámci všedních dní se mírně liší pondělí, kdy zejména v dopoledních hodinách vidíme více příchozích hovorů než v ostatní dny. Je pravděpodobné, že část klientů své víkendové požadavky přesouvají na první všední den. Pokud bychom zprůměrovali hodnoty za víkend a hodnoty za pracovní dny výsledkem by byl následující graf.

Graf 5: Příchozí hovory za všední dny a víkend



Zdroj: vlastní zpracování

Pokud sobě podobná data spojíme a vytvoříme rozdělení do dvou skupin – víkend a všední den, jsou patrnější zásadní rozdíly. Obě skupiny se chovají stejně do ranní sedmé hodiny. Zde začne počet hovorů stoupat. Víkendové hodnoty mnohem pomaleji a jejich průběh je až do osmé hodiny večerní rovnoměrný. U všedních dní se projevuje polední pauza a počet hovorů pak plynule klesá od sedmnácti hodin. Ve večerních hodinách se obě skupiny sobě opět přibližují.

Průměrná délka hovoru

Na základě dostupných dat byla vypočtena průměrná délka hovoru. Celková průměrná délka hovoru za měsíc únor činí 3,26 minuty. Průměrné délky za jednotlivé dny v týdnu jsou uvedeny v následující tabulce

Tabulka 6: Délka hovorů podle dnů v týdnu

Den v týdnu	Průměrná délka hovoru v minutách
Pondělí	3,29
Úterý	3,26
Středa	3,39
Čtvrtek	3,19
Pátek	3,32
Sobota	3,18
Neděle	3,16

Zdroj: vlastní zpracování

Dle dat v tabulce je zřejmé, že délka hovoru za jednotlivé dny v týdnu je podobná. Nejdéle trvá hovor ve středu, naopak nejkratší dobu v neděli. K odhalení statistické významnosti rozdílů poslouží opět analýza ANOVA.

Předpoklady pro použití analýzy rozptylu platí. Pracujeme opět se sedmi výběrovými soubory. Rozdělení je normální a homoskedastické.

Normalita rozdělení

H0 – soubory mají normální rozdělení

H1 – alespoň jeden z výběrových souborů nemá normální rozdělení.

Shapiro-Wilcoův test prokázal, že hodnota testového kritéria je pro všech sedm výběrových souborů větší než testové kritérium 0,05.

Homoskedasticita

H0 – soubory mají stejnou variabilitu

H1 – alespoň v jednom případě se variabilita liší

Brown-Forsythův test vykázal hodnotu testového kritéria $p = 0,411$, což je větší hodnota než hladina významnosti 0,05.

ANOVA

H0 – soubory vykazují stejný rozptyl

H1 – alespoň dva výběry se mezi sebou liší co se rozptylu týče

Tabulka 7: Analýza rozptylu pro délku hovorů

Analysis of Variance (pokus)								
Marked effects are significant at $p < ,05000$								
Variable	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
délka	0,172288	6	0,028715	0,899269	21	0,042822	0,670553	0,674475

Zdroj: vlastní zpracování (výstup software Statistica)

Hodnota testového kritéria p je větší než hladina významnosti 0,05, tím pádem nelze zamítnout nulovou hypotézu. Rozdíl v rozptylech tedy není statisticky významný.

4.2.2 Aplikace modelu M/M/m

Pro klientskou linku budeme předpokládat model M/M/m. Pravděpodobnostní rozdělení intervalů mezi vstupy požadavků do systému je exponenciální, taktéž pravděpodobnostní rozdělení doby trvání obsluhy bude uvažováno jako exponenciální. Počet kanálů obsluhy je proměnlivý. Během dne je připojen různý počet operátorů. Cílem výpočtu bude zjistit vhodný počet kanálů obsluhy pro jednotlivé hodiny a zhodnotit adekvátnost rozdělení směn. Na základě výpočtu budou formulovány návrhy na úpravy a zároveň budou výpočty sloužit jako podklad pro aplikaci měkké metodologie. Obecně je známa optimální hodnota vytížení zaměstnance ve výši 85 %. Pro řešený případ je tato hodnota však ne příliš vhodná, protože operátorova činnost není omezena jen na přijímání hovorů. Řeší i emailové požadavky, nebo po ukončení hovoru dokončuje obsluhu klienta, aniž by s ním už hovořil. Model tedy bude pracovat s hodnotou 75 %.

S ohledem na předchozí výpočty bude model teorie front a příslušné uspořádání směn rozděleno na všední dny a víkend. V pondělí je možné sice sledovat mírně vyšší počty hovorů, nicméně rozdíl není zásadní. Problém byl řešen simulačně. Pro každý časový interval byla stanovena jednotná intenzita obsluhy μ . Podle množství požadavků za hodinu se potom mění intenzita provozu ρ . Intenzita provozu je vypočtena pro $m = 1$ až $m = 6$. Tedy pro proměnlivý počet operátorů (kanálů obsluhy). Pro víkendové výsledky byl výpočet ukončen u $m = 4$, jelikož výsledky by již nebyly relevantní. V následujících tabulkách č. 8 až 9 pak byly zelenou výplní zvýrazněny hodnoty $\rho > 0,75$, které považujeme za vyhovující. Červeně jsou pak zobrazeny hodnoty, které danému požadavku nevyhovují, nebo jsou dokonce větší než 1 a fronta by tak rostla nade všechny meze. Na základě hodnot v tabulce č. 8 a následně 9, jsou pak navrženy směny.

Víkendový provoz

Při tvorbě směn vycházejme nejprve ze soboty a neděle. Zatížení je nižší, a tudíž i počet operátorů bude nižší. Průměrná délka obsluhy byla stanovena, jako 3,17 minuty. Intenzita obsluhy byla na základě toho vypočtena na $\mu = 18,92744479$. Je zapotřebí dosáhnout zatížení menšího než 75 %. Cílem je tedy nalézt minimální počet kanálů obsluhy tak, aby byla intenzita provozu menší než 0,75. V levé části tabulky č. 8 se vyskytuje časové okno vždy po jedné hodině. Dále za každou hodinu je zobrazen průměrný počet příchozích hovorů λ . Dále potom intenzita provozu ρ_1 až ρ_4 ukazuje míru zatížení v případě jednoho až čtyř dostupných operátorů.

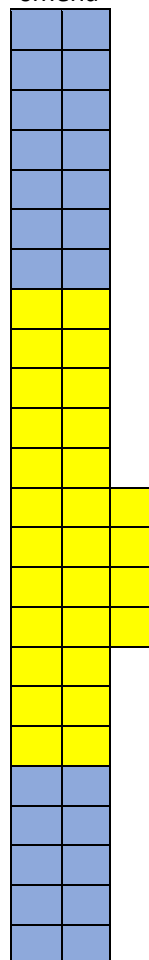
Je zapotřebí vždy mít k dispozici minimálně dva operátory. To je dáno provozními důvody. Je totiž nutné, aby měli operátoři možnost pauzy během pracovní doby. Dále není vhodné, aby byl k dispozici pouze jeden operátor pro případ jakéhokoli problému, který by mohl nastat u druhého operátora. V základu vycházíme z dvou denních a nočních směn, které jsou každá na 12 hodin. Modře jsou vybarvena pole noční směny, kde byla nastavena pracovní doba od 19:00 do 7:00. Žlutě pak pole denní směny, která pracuje od 7:00 do 19:00. Posuny v rámci těchto směn jsou případně možné. Jestli bude denní směna začínat v 6:00, nebo až 8:00, není důležité a je zde určitý prostor pro změny.

V pravé části tabulky č. 8 jsou však vidět dva návrhy rozložení směn. První návrh počítá s tím, že je možné ponechat pouze dva operátory ze základního uspořádání. V době odpoledne, kdy by počet operátorů již nestačil, dostačuje přidat jednu čtyřhodinovou směnu. Toto rozložení, je však podmíněno, tím, že by ostatní dva operátoři museli mít striktně danou pauzu od 13.00 do 14:00, respektive od 14.00 do 15:00. Druhá varianta obsahuje místo čtyřhodinové směny, směnu osmihodinovou. Tato směna umožňuje značnou variabilitu v rozdělení pauz během práce. U pauz vycházíme z toho, že pro dvanáctihodinové směny je ze zákona povinnost hodinové přestávky a pro osmihodinovou směnu platí povinnost půlhodinové přestávky.

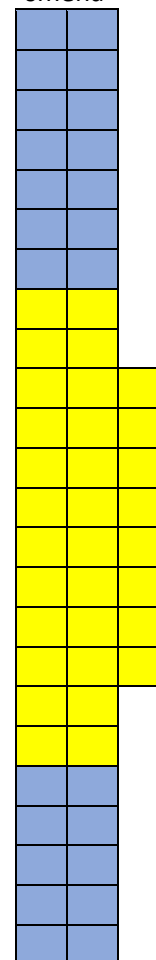
Tabulka 8: Víkendový návrh směn

Víkend		intenzita provozu				
od	do	průměrný počet hovorů	ρ_1	ρ_2	ρ_3	ρ_4
0	1	3	0,1585	0,0793	0,0528	0,0396
1	2	2	0,1057	0,0528	0,0352	0,0264
2	3	2	0,1057	0,0528	0,0352	0,0264
3	4	1	0,0528	0,0264	0,0176	0,0132
4	5	2	0,1057	0,0528	0,0352	0,0264
5	6	2	0,1057	0,0528	0,0352	0,0264
6	7	2	0,1057	0,0528	0,0352	0,0264
7	8	7	0,3698	0,1849	0,1233	0,0925
8	9	17	0,8982	0,4491	0,2994	0,2245
9	10	27	1,4265	0,7133	0,4755	0,3566
10	11	28	1,4793	0,7397	0,4931	0,3698
11	12	27	1,4265	0,7133	0,4755	0,3566
12	13	29	1,5322	0,7661	0,5107	0,3830
13	14	26	1,3737	0,6868	0,4579	0,3434
14	15	25	1,3208	0,6604	0,4403	0,3302
15	16	29	1,5322	0,7661	0,5107	0,3830
16	17	22	1,1623	0,5812	0,3874	0,2906
17	18	23	1,2152	0,6076	0,4051	0,3038
18	19	23	1,2152	0,6076	0,4051	0,3038
19	20	21	1,1095	0,5548	0,3698	0,2774
20	21	13	0,6868	0,3434	0,2289	0,1717
21	22	10	0,5283	0,2642	0,1761	0,1321
22	23	5	0,2642	0,1321	0,0881	0,0660
23	0	4	0,2113	0,1057	0,0704	0,0528

varianta 1
dvanácti a
čtyř
hodinová
směna



varianta 2
dvanácti a
osmi
hodinová
směna



Zdroj: vlastní zpracování

Všední dny

Pro všední dny vycházíme ze stejného schématu, kdy základ budou tvořit dva operátoři. Rozdílná je zde průměrná délka obsluhy, která činí 3.29 minuty. Intenzita obsluhy byla na základě toho stanovena jako $\mu = 18,23708207$. Opět vycházíme z intenzity provozu 0,75.

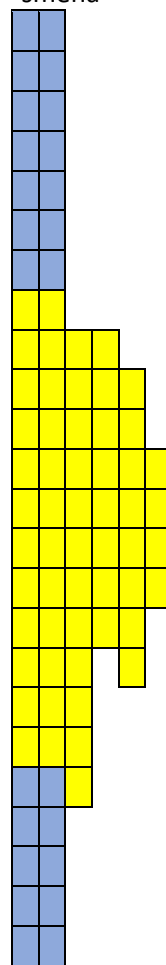
Stejně jako v předchozím případě jsou i zde k dispozici dvě varianty. Základem jsou dvě dvanáctihodinové směny. Následně jsou časové intervaly rozděleny do čtyřhodinových úseků, které jsou následně propojeny. První varianta počítá vedle dvou

dvanáctihodinových směn ještě s jednou, který by měla trvat od 8:00 do 20:00. Dále jsou zastoupeny dvě osmihodinové směny, kdy jedna je nastavena od 8:00 do 16:00 a druhá od 9:00 do 17:00. Pro zajištění obědových oken, je zastoupena ještě jedna čtyřhodinová směna od 11:00 do 15:00. Pauzy by byly možné od 11:00 do 15:00 s tím, že od 12:00 do 13:00 můžou pauzu využít dvě osoby díky nižší intenzitě provozu. U druhé varianty je dvanáctihodinová směna zkrácena na osm hodin do 16:00 a navíc je prodloužena čtyřhodinová směna až do 19:00. Díky tomu je sice v čase od 19:00 do 20:00 o jednoho operátora méně (to je stále dostačující), ale namísto toho vzniká prostor pro přestávky až do 16:00.

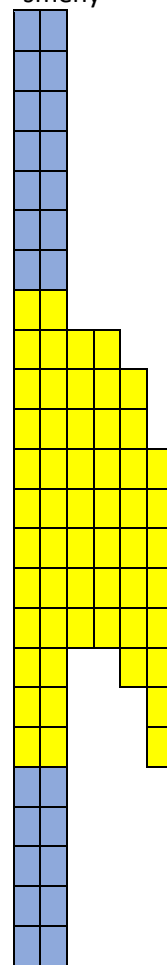
Tabulka 9: Návrh směn pro všední dny

Všední dny		intenzita provozu					
od	do	průměrný počet hovorů	ρ_1	ρ_2	ρ_3	ρ_4	ρ_5
0:00	1:00	2	0,1097	0,0548	0,0366	0,0274	0,0219
1:00	2:00	1	0,0548	0,0274	0,0183	0,0137	0,0110
2:00	3:00	1	0,0548	0,0274	0,0183	0,0137	0,0110
3:00	4:00	1	0,0548	0,0274	0,0183	0,0137	0,0110
4:00	5:00	1	0,0548	0,0274	0,0183	0,0137	0,0110
5:00	6:00	2	0,1097	0,0548	0,0366	0,0274	0,0219
6:00	7:00	3	0,1645	0,0823	0,0548	0,0411	0,0329
7:00	8:00	17	0,9322	0,4661	0,3107	0,2330	0,1864
8:00	9:00	42	2,3030	1,1515	0,7677	0,5758	0,4606
9:00	10:00	61	3,3448	1,6724	1,1149	0,8362	0,6690
10:00	11:00	63	3,4545	1,7273	1,1515	0,8636	0,6909
11:00	12:00	61	3,3448	1,6724	1,1149	0,8362	0,6690
12:00	13:00	54	2,9610	1,4805	0,9870	0,7403	0,5922
13:00	14:00	58	3,1803	1,5902	1,0601	0,7951	0,6361
14:00	15:00	59	3,2352	1,6176	1,0784	0,8088	0,6470
15:00	16:00	56	3,0707	1,5353	1,0236	0,7677	0,6141
16:00	17:00	52	2,8513	1,4257	0,9504	0,7128	0,5703
17:00	18:00	41	2,2482	1,1241	0,7494	0,5620	0,4496
18:00	19:00	32	1,7547	0,8773	0,5849	0,4387	0,3509
19:00	20:00	24	1,3160	0,6580	0,4387	0,3290	0,2632
20:00	21:00	18	0,9870	0,4935	0,3290	0,2468	0,1974
21:00	22:00	11	0,6032	0,3016	0,2011	0,1508	0,1206
22:00	23:00	7	0,3838	0,1919	0,1279	0,0960	0,0768
23:00	0:00	4	0,2193	0,1097	0,0731	0,0548	0,0439

varianta 1
dvanácti,
osmi a čtyř
hodinová
směna



varianta 2
dvanácti a
osmi
hodinové
směny



Zdroj: vlastní zpracování

Vedle vhodného rozvržení směn podle víkendů a všedních dní, je zapotřebí podívat se na týden i komplexně, aby směny dobře navazovaly. Co se týče základních dvanáctihodinových směn, není zde problém v jejich použití. Osmihodinové směny ve všední den představují standardní pracovní dobu, takže by také neznamenal komplikaci. Pokud by měly být směny provedeny dle některého z návrhů, bylo by ale nutné přistoupit nejen k plným úvazkům, ale také k částečným. Příkladem jsou směny čtyřhodinové, nebo osmihodinová víkendová směna. Tyto návrhy budou předloženy vedoucímu oddělení, team leaderům i samotným operátorům. Možnostem řešení na základě komunikace se zaměstnanci a osobnímu vhledu autora práce se bude zabývat následná část práce věnovaná měkké systémové metodologii.

4.3 Aplikace měkké systémové metodologie

Měkký přístup k problému bude zejména vycházet z Checklandovi metodologie (Soft System Methodology). Nejprve bude rozebrána problémová situace. Dojde k rozšíření a upřesnění informací předložených v předchozích kapitolách. Dále dojde k tvorbě Rich Picture, u něhož bude v práci zobrazena jeho finální podoba. Jelikož i podle Checklanda se předpokládá, že mezi fázemi se přechází vpřed i zpět, autor předpokládá, že Rich Picture bude během času upravovat. Následně bude vytvořena kořenová definice a koncepční model. Poté dojde k porovnání koncepčního modelu s reálnou situací. Nakonec budou vybrány možné změny, které budou vycházet z předchozích kroků a také výsledků zjištěných aplikací modelu hromadné obsluhy.

4.3.1 Kroky Checklandovi metodologie

1. Úvod do problémové situace

Klientská linka platebních karet je menší call centrum vybrané banky, které se specializuje na problematiku platebních karet. Činnosti call centra byly popsány v úvodní části práce. Funguje zde nonstop provoz, který musí fungovat stále. Operátoři jsou často nárazově hodně zatíženi. Profese je spojena s vlivem stresových situací. Otázkou je, zda je možné nějakým způsobem vylepšit způsob práce, nebo uspořádání oddělení tak, aby to vedlo k celkově vyšší efektivitě systému a zároveň aby řešení vedlo k větší spokojenosti práce samotných operátorů. Problémem je také poměrně vysoká fluktuace pracovníků. Prakticky vždy je minimálně jeden operátor v zácviu, což vede k soustředění team leadera

jeho směrem. Ten se pak nemůže plně zaměřit na pomoc ostatním operátorům odbornou radou, ani ve smyslu pomoci v přijímání hovorů. Tento fakt způsobuje vyšší zátěž pro ostatní operátory i z toho důvodu, že zácvik většinou probíhá proto, že někdo z pracovníků v týmu aktuálně schází. Situace, kdy je pracovníků nedostatek se řeší operativně výpomocí prostřednictvím přesčasů jiných pracovníků.

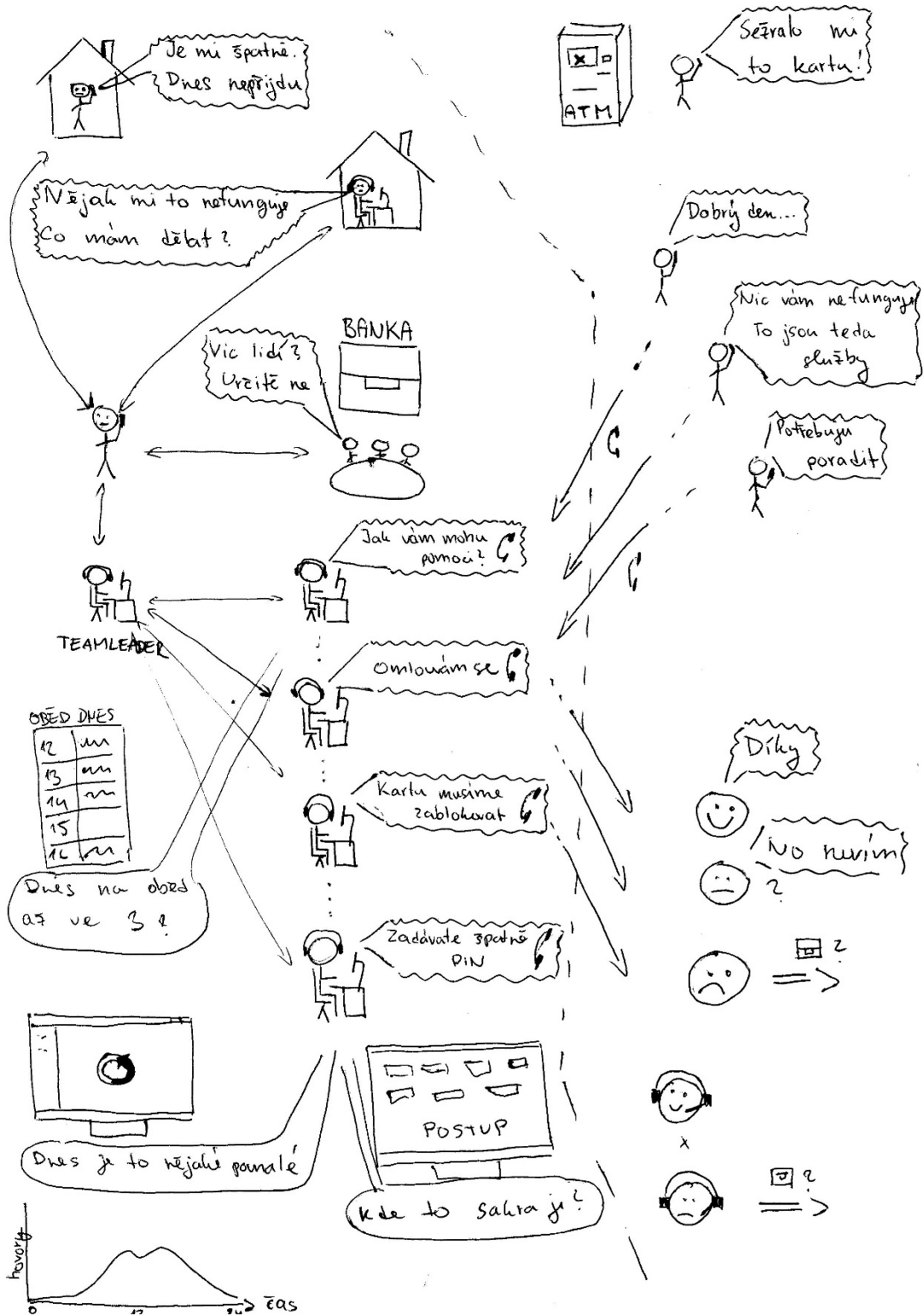
Na druhé straně je klient, který čeká na obsluhu. Klient by měl být obslužen rychle a kvalitně. Pokud bude růst čekací doba na lince, bude to vést k jeho nespokojenosti a může z banky odejít. Vybraná klientská linka sice přímo produkty banky neprodává, nicméně je součástí klientova vnímání bankovního systému jako celku. Klientova rozhodnutí v budoucnu tak mohou být ovlivněna jeho pozitivní či negativní zkušeností skrze spojení s telefonním operátorem. Kvalitní obsluha je druhým důležitým prvkem. Kvalita péče o klienta je dána kvalitou a vyškolením personálu, ale také situací, ve které se operátor nachází. Pokud bude operátor vysoce zatížen, bude pravděpodobnost jeho chyb vyšší. Na druhou stranu by operátor neměl být zcela bez práce, neměl by mít příliš dlouhé prodlevy mezi hovory. I kdyby pracoval stále se stejnou kvalitou, určitě to není ekonomické chování. Ekonomická stránka však není v této práci více rozebírána. Úvaha, že snahou banky by měla být minimalizace nákladů na práci operátorů je však v práci předpokládána.

Problémová situace bude v dalším kroku zobrazena pomocí bohatého obrázku Rich Picture. Hlavní identifikované priority k řešení jsou:

- Vypořádání se stresem
- Nestálé, někdy příliš velké zatížení
- Fluktuace
- Zajištění vyšší spokojenosti operátorů
- Zrychlení práce operátorů
- Vhodné uspořádání směn

2. Zobrazení problémové situace (Rich Picture)

Obrázek 7: Rich Picture - klientská linka



Zdroj: vlastní zpracování

Rich Picture graficky vyjadřuje problémovou situaci. Operátoři komunikují s klienty, kteří řeší různé problémy. Někteří jsou milí, někteří naopak nepříjemní. Většinou je jejich problém vyřešen k jejich spokojenosti, ale stává se, že tomu tak není a oni pak mohou danou banku i opustit. Pokud bude operátor dlouhodobě nespokojen, může ztratit o práci zájem a banku také opustí. Nadřízený musí řešit, když někdo onemocní nebo se vyskytnou další různé problémy. Operátoři pracují s různým softwarem. I ten může mít někdy technické potíže. Během své práce musí mít operátoři pauzy. Na každý den se tvoří tabulka pauz. Stává se, že se některý zaměstnanec nestihne včas zapsat, a tak potom má obědovou pauzu například až v 15 hodin.

3. CATWOE

Analýza CATWOE byla vytvořena tak, aby zohledňovala základní princip a fungování klientské linky. Vychází ze studia literatury a autorova vlastního vhledu do situace.

C – klient

Klient banky, který potřebuje obsloužit. Je to osoba, která bude mít prospěch z toho, když ho operátor kvalitně obslouží. Naopak bude trpět, pokud obsloužen nebude, případně pokud bude obsloužen špatně. Klientů je celá řada, jedná se o všechny zákazníky banky, kteří zavolají nebo napíší na klientskou linku.

A – operátor (pracovník)

Zaměstnanec banky, který obsluhuje klienta. I v jeho zájmu by mělo být, aby byl klient dobře obsloužen. Musí k tomu však mít dostatečné kompetence a podmínky. Kompetence jsou dány jeho výcvikem. Mezi nutné podmínky patří dostatečná softwarová podpora, vhodné rozestupy mezi příchozími požadavky a celkově funkční systém obsluhy.

T – vstupuje klient, který řeší problém, vystupuje klient s vyřešeným problémem

Na začátku je klient, který se zařadí do fronty. Zde čeká na přepojení k operátorovi. Po spojení klienta s operátorem následuje identifikace požadavku klienta a jeho řešení. Poté klient systém opouští, buď je jeho problém vyřešen a klient je spokojen, nebo naopak. Pokud operátor klientovi pomoci nedokáže, měl by ho odkázat na kompetentní osobu.

W – kvalitně obsloužený klient

Na „Weltanschauung“ je možné se dívat z více úhlů pohledu. Primárně jde o to, aby byl klient kvalitně obsloužen, to vede k jeho spokojenosti a potenciálním příjmům pro banku. Na druhé straně je však operátor, jenž je živou osobou, člověkem, který nějakým způsobem vnímá svou činnost. Cílem by mělo být taktéž, aby byl se svou prací spokojen a měl vhodné podmínky pro kvalitní práci. Pokud budou zaměstnanci spokojeni, lze předpokládat i nižší fluktuaci. Určitý pohled zastává i vedení banky. Zde je důležité se na problém dívat také nákladově. Provoz linky nemůže být příliš drahý. Logicky by každé společnosti mělo jít o minimalizaci nákladů.

O – vedení banky

Právě vedení banky má možnost zavádět různé zásadnější i méně významné změny, které ovlivní chod systému. Pokud by k tomu někdo z kompetentních manažerů měl důvod, může ve svém extrému linku samotnou například zrušit a obsluhu klientů přesunout jinam, například agendu převést na jiné call centrum banky.

E – nefunkčnosti, výpadky, přírodní komplikace

Ač se to nemusí na první pohled zdát, vnější vlivy včetně těch enviromentálních mají na systém nezpochybnitelný vliv. Pravděpodobně vždy bude docházet k určitým výpadkům a nefunkčnostem. Tyto výpadky mohou být na různých místech. Může se jednat o nefunkčnost interních systémů banky, technické problémy na straně partnerů, kteří poskytují bance software či zajišťují provoz služeb, nefunkčnosti u akceptantů platebních karet (například technický problém banky poskytující platební terminál), dále výpadky společností, pod jejichž jmény jsou platební karty vydávány (Visa, MasterCard). Vliv vnějšího prostředí je i počasí a příroda. Pokud budou například nepříznivé povětrnostní podmínky, může dojít k nefunkčnostem (například odpojení bankomatu z důvodu vichřice).

4. Koncepční model

Návrhy uspořádání směn, které vychází z tvrdé metodologie byly konzultovány se zaměstnanci včetně vedoucího a team leaderů. Z konzultací vznikly určité návrhy na zlepšení a identifikování problému, které by bylo vhodné řešit. Nyní budou formulovány výstupy plynoucí z rozhovorů se zaměstnanci a z předchozích fází měkké metodologie.

Uspořádání směn

Vybraným zaměstnancům klientské linky byl předložen návrh uspořádání směn vycházející z teorie hromadné obsluhy, tedy předchozího tvrdého řešení. S okamžitým nesouhlasem se projevila myšlenka vytvořit víkendový provoz pouze ze tří pracovníků. Dle modelu teorie front by to bylo dostačující, ale zúčastněné osoby mají jiný názor. Aktuálně o víkendu pracují čtyři operátoři na dvanáctihodinové směny plus team leader. Ze strany operátorů bylo zmíněno, že jejich práce se o víkendu neskládá pouze z obsluhy příchozích hovorů, ale musí mimo to ještě řešit agendu spojenou s prevencí podvodů. Ve všední dny má tuto agendu na starosti samostatné oddělení. V noci a o víkendu jeho provoz však částečně přechází na klientskou linku. Zaměstnanec monitoruje díky příslušnému programovému vybavení transakce prováděné platebními kartami a vyhodnocuje možná zneužití a neoprávněné transakce. Programové vybavení mu pomáhá v identifikaci možných problémových transakcí. Reálně by mohl tuto činnost vykonávat samostatný zaměstnanec. Je tedy potřeba toto zahrnout. I když budou nakonec provádět všichni operátoři obsluhu příchozích hovorů i tzv. monitoring transakcí, je zapotřebí uvažovat vždy o jedné osobě navíc. Druhou možností je převést tuto agendu úplně na jiné oddělení. To však nedává příliš smysl, protože operátoři klientské linky mají k otázkám spojeným s prevencí podvodů poměrně blízko. I během všedních dní zde probíhají konzultace a společné postupy s oddělením prevence podvodů. Řešením by tedy mohlo být přidání jedné dvanáctihodinové směny 8:00 – 20:00 o víkendu.

Ze strany vedoucího oddělení byl vznesen názor, že vždy je zapotřebí počítat s určitou rezervou. Zvláště je to dáno prací na home office. Může se stát, že někdo z operátorů nebude schopen z technických důvodů pokračovat v práci. Příkladem může být výpadek internetu na straně zaměstnance, nebo nechtěné zablokování přístupových údajů. Vždy musí existovat okamžitá náhrada.

Dalším argumentem pro navýšení počtu zaměstnanců o víkendu je určitá forma školení. Oddělení platebních karet musí reagovat na nově nabízené služby, produkty a další novinky. Operátoři se o nich musí dozvědět, pochopit je a následně teprve mohou poskytovat informace klientům. O víkendu, díky snížení počtu hovorů a neformální atmosféře vždy dochází k určitému znalostnímu obohacování operátorů. Ve všední dny na to není čas díky většímu počtu hovorů. Otázkou však je, zda není vhodné koncepci

vzdělávání přehodnotit a neomezovat ji na víkendové dny, zvláště pokud by měl být počet operátorů nižší.

Co se týče všedních dnů, tak na klientskou linku přechází práce v rámci prevence podvodů jen v nočních hodinách od 18:00 do 6:00. Jelikož je intenzita provoz v noci nižší není potřeba počítat se zařazením další směny navíc. Ve všední dny se práce operátora skládá i z emailové korespondence, nicméně zatížení tímto směrem není významné. Povětšinou se jedná pouze o dokončení obsluhy stávajícího zákazníka (například zaslání informací emailem). Po předložení návrhu směn pro všední dny nebyl ohlas tak negativní. Už nyní zde totiž figuruje i s team leaderem v nejvyšším zatížení většinou sedm operátorů, což odpovídá modelu. Nicméně aktuálně se v systému vyskytuje více dvanáctihodinových směn, jen dvě osmihodinové a žádná čtyřhodinová. Pro případ, že by došlo k výpadku některého z operátorů, nelze říci, že by existovala výrazná rezerva. Zvláště když by výpadek jednoho operátora znamenal zvýšení intenzity provozu k hodnotám okolo 0,8 až 0,9. Z hlediska teorie hromadné obsluhy by byl systém stále funkční, ale operátoři jsou lidé a systém by tak už nemusel být funkční kvůli jiným faktorům. Jeden operátor může mít například delší hovor, než je obvyklé a čekací doba může růst více, než je pro zákazníka přípustné. Určitá rezerva by měla vždy existovat, alespoň jako možná podpora z domova ve formě pohotovosti pro případ potřeby.

Bankovní systémy

Důležitým faktorem, který prodlužuje obsluhu klienta jsou využívané aplikace a bankovní systémy. Tyto systémy vždy nepracují tak rychle jak by operátor očekával. Stává se tak, že operátor i klient společně čekají, než se načte bankovní aplikace. Zefektivnění práce se systémy banky by vedlo k rychlejší obsluze klientů. To by vedlo ke zvýšení kapacity systému. Využít by ji bylo možné pro odpočinek pracovníků, nebo snížení jejich počtu. Změny v rámci zrychlení aplikací by byly určitě vhodné, ale nezáleží na samotném oddělení. Zrychlení stávajícího, nebo nasazení nového softwarového vybavení je otázkou vyššího vedení banky, zda by na návrhy přistoupilo. S tím souvisí i výpadky používaných aplikací. Byla zmíněna potřeba určité rezervy. Tu je potřeba mít i kvůli neočekávaným skutečnostem, což jsou výpadky, které mají různé příčiny. Problémy mohou mít programy na straně operátorů, ale také ve funkcích pro klienty. Například v určitou chvíli většímu množství klientů nelze provést vklad skrze bankomat, nelze zaplatit, nefunguje obsluha

platebních karet přes internetové bankovníctví a další. Důsledek je však vždy stejný. V krátkém čase se na linku snaží dovolat velké množství klientů, kteří chtějí problém řešit. Možným řešením by mohlo být dočasné zapojení některých operátorů, kteří aktuálně směnu nemají. To by si však vynutilo zavedení pohotovostí pro případ potřeby. Díky možnostem práce z domova, kterou rozpoutala epidemie koronaviru v roce 2019, je možné omezit pohotovost jen na práci z domova. Zaměstnanec by měl tedy volno, ale musel by být doma, aby se mohl během několika minut připojit k práci. Bez home office by to nebylo tak jednoduché. Někteří zaměstnanci dojíždí za prací i přes hodinu, a to už by jejich výpomoc nemusela být potřeba.

Školení zaměstnanců

I zaškolený operátor potřebuje své znalosti aktualizovat. V rámci provozu linky však nemá dostatek času na své vzdělávání. Bylo by potřeba najít pro všechny pracovníky prostor (nejlépe společný) kdy by bylo možné své vědomosti pravidelně aktualizovat. Aktuálně je tato činnost zahrnuta do víkendových (klidnějších) směn, ale pracovníci směn pouze všedních dní tak můžou být o důležité informace ochuzeni. Občas dojde ke krátkým informačním schůzkám v ranních hodinách, nicméně by bylo vhodné nastavit konkrétní koncepci učení. Bylo by potřeba nastavit určité časy, které budou věnovány vzdělání a rozšiřování znalostní báze.

Většina metodických postupů je k dispozici na intranetu prostřednictvím tzv: „postupů“. Tyto postupy jsou vyhovující, pokud operátor ví, co hledá a kde to má hledat. Často dochází k následující situaci: *„Já vím, že to tam je, ale nevím kde. Než bych to našel, to se raději zajdu zeptat team leadera.“* Tento problém řeší více zaměstnanců, a tudíž by jej bylo potřeba odstranit, jelikož časté dotazování vede ke zdržování všech zúčastněných. Ano, zaměstnanec by měl znát odpovědi na otázky klientů a případně by měl vědět, kde je hledat. Pokud však má k dispozici team leadera jako pohodlnější a rychlejší řešení, využije ho. Řešením by mohlo být vytvoření jasnější struktury postupů přímo podle požadavků klienta nebo vytvořit možnost vyhledávání pod určitým pojmem, který vystihuje problém. Aktuálně není možné takto vyhledávat. Prostředí je postavené na HTML stránce, kterou spravují přímo team leaderi nebo vedoucí oddělení. Výhodou je možnost okamžité postupy aktualizovat, nevýhodou je to, že postupy můžou někdy působit nepřehledně. Velkou nevýhodou je nemožnost přímého vyhledávání.

Operátor může být při hovorech vystaven různým stresujícím situacím. Klient se může často ohledně nějaké situace rozčilovat a vyvíjet na operátora nátlak, přičemž operátor pak následně může být náchylnější k chybám. V rámci vzdělávání operátorů by mohla být prováděna i psychologická průprava, která by operátorům pomáhala tyto situace zvládat lépe. Omezit stresující telefonické hovory možné z principu fungování linky nebude, ale důkladná příprava na tyto hovory proběhnout může. Jeden ze zaměstnanců předal zkušenost z jiné firmy, kde si operátoři na konci dne o svých hovorech vyprávějí a emoce ze sebe tak dostávají ven. Už nyní operátoři o svých zážitcích a zkušenostech všešlých z hovorů neformálně debatují. Provádí to ve svých volných chvílích, a to mezi kolegy, kteří jim jsou blízcí. Pokud by bylo „vypovídání“ řešeno koncepčně, mohlo by to mít pozitivní i negativní dopady. Na jednu stranu by to mohlo operátorovi pomoci, vyjádřit by své emoce, zkušenosti a pocity. Na stranu druhou formální atmosféra nepomáhá k plné otevřenosti a pocitu pohodlí.

Na základě předešlých poznatků byl vytvořen koncepční model, který bude popsán ve formě podobné Rich Picture a následně bude popsán slovně. Rozložení směn bude navrženo tak, aby odpovídalo měkké metodologii. V tabulce č. 10 níže je zobrazeno nové rozložení směn.

O víkendu byla přidána jedna dvanáctihodinová směna, díky které operátoři budou moci zvládat i další úkoly, kromě přijímání hovorů. Zejména budou moci provádět monitoring transakcí, což je činnost, která byla zmíněna již výše. Je ale odstraněna čtyřhodinová směna (pro variantu 1) i osmihodinová (pro variantu 2). K dispozici totiž bude ještě team leader, díky kterému by mělo být možné standardní provoz pokrýt. Pro případ nestandardních situací je zřízena směna pro náhradníka, který bude mít pouze pohotovost a bude pracovat výhradně z domova. V případě potřeby by se měl do několika minut připojit a pracovat. Nejedná se však o konkrétní osobu, která by pracovala výhradně tímto způsobem. Může se průběžně střídát s ostatními operátory, kteří budou pracovat standardně.

Co se týče všedních dní byla vybrána varianta č. 1, protože obsahuje dvanáctihodinovou směnu od 8:00 do 20:00, která byla zřízena i pro víkend a může tak být využívána v rámci střídání krátkého a dlouhého týdne. Oproti víkendu jsou navíc zařazeny dvě osmihodinové směny a jedna čtyřhodinová. Na těchto směnách budou zaměstnání

pracovníci pouze pro všední dny. Čtyřhodinová směna vyžaduje přijmout osobu na poloviční úvazek, která však bude docházet pravidelně. Není tedy vhodné přijímat na tuto pozici brigádníka na dohodu o provedení činnosti. Podobně jako o víkendu je i ve všední dny přítomen jeden z team leaderů. Pracovní dobu má nastavenou od 7:00 do 19:00, nicméně může mít tuto pracovní dobu dle potřeby upravenou. Jak o víkendu, tak i pro všední dny je zřízena pohotovostní dvanáctihodinová směna.

Co se týče pracovních pauz tak pro víkendové dny platí, že operátoři nejsou během dne omezení, kromě časových úseků mezi 12:00 a 13:00 a poté mezi 15:00 a 16:00. V tuto dobu je zatížení vyšší a je tudíž vhodné volno nevyužít. Ve všední dny je tomu jinak. Zde platí doporučení využít pauzu od 11:00 do 16:00. Mezi 12:00 a 13:00 můžou pauzu využít dva operátoři namísto jednoho.

Tabulka 10: Návrh směn

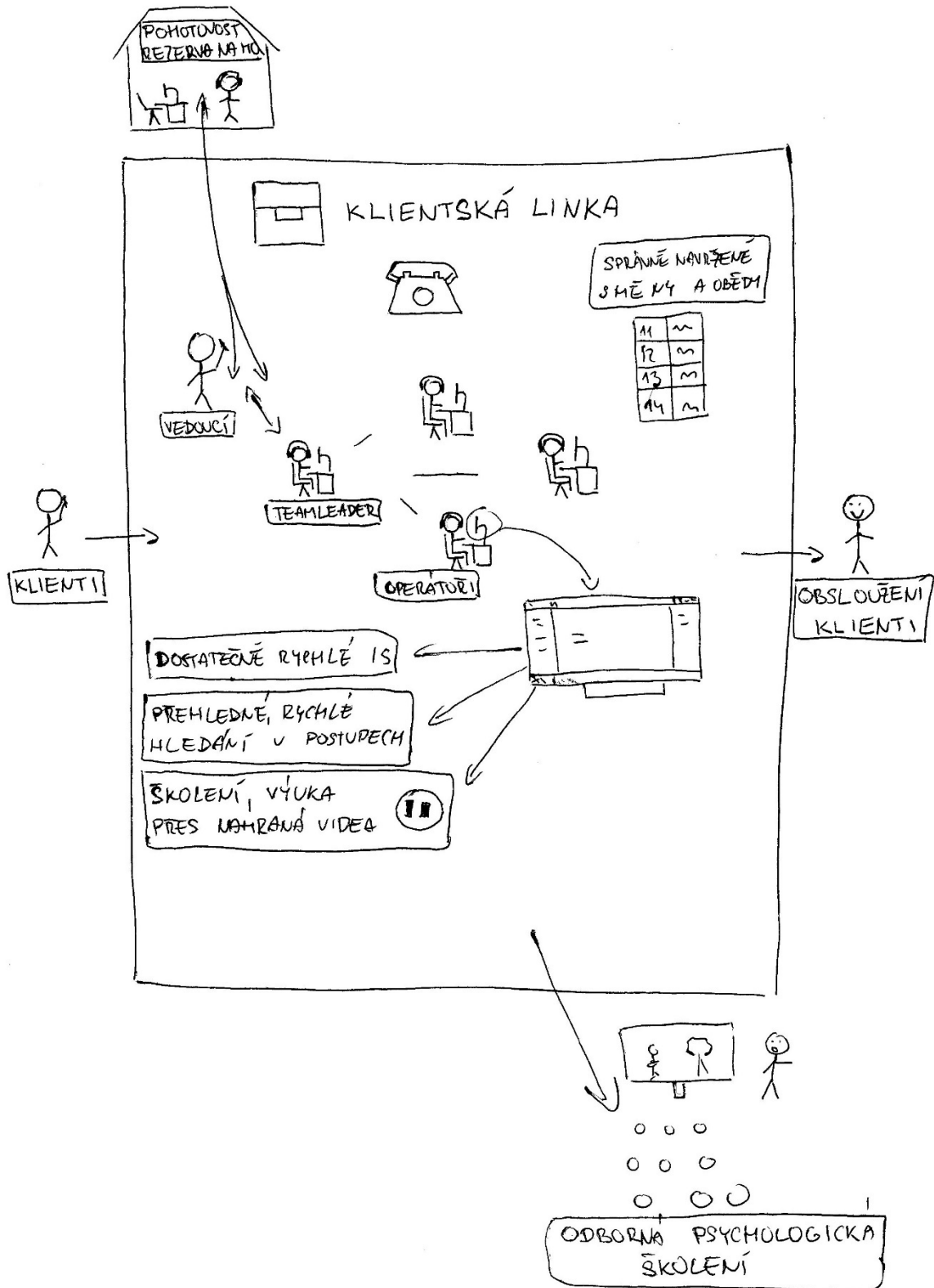
sobota, neděle		pondělí - pátek	
od	do	od	do
0:00	1:00	0:00	1:00
1:00	2:00	1:00	2:00
2:00	3:00	2:00	3:00
3:00	4:00	3:00	4:00
4:00	5:00	4:00	5:00
5:00	6:00	5:00	6:00
6:00	7:00	6:00	7:00
7:00	8:00	7:00	8:00
8:00	9:00	8:00	9:00
9:00	10:00	9:00	10:00
10:00	11:00	10:00	11:00
11:00	12:00	11:00	12:00
12:00	13:00	12:00	13:00
13:00	14:00	13:00	14:00
14:00	15:00	14:00	15:00
15:00	16:00	15:00	16:00
16:00	17:00	16:00	17:00
17:00	18:00	17:00	18:00
18:00	19:00	18:00	19:00
19:00	20:00	19:00	20:00
20:00	21:00	20:00	21:00
21:00	22:00	21:00	22:00
22:00	23:00	22:00	23:00
23:00	0:00	23:00	0:00

sobota, neděle		pondělí - pátek	
od	do	od	do
0:00	1:00	0:00	1:00
1:00	2:00	1:00	2:00
2:00	3:00	2:00	3:00
3:00	4:00	3:00	4:00
4:00	5:00	4:00	5:00
5:00	6:00	5:00	6:00
6:00	7:00	6:00	7:00
7:00	8:00	7:00	8:00
8:00	9:00	8:00	9:00
9:00	10:00	9:00	10:00
10:00	11:00	10:00	11:00
11:00	12:00	11:00	12:00
12:00	13:00	12:00	13:00
13:00	14:00	13:00	14:00
14:00	15:00	14:00	15:00
15:00	16:00	15:00	16:00
16:00	17:00	16:00	17:00
17:00	18:00	17:00	18:00
18:00	19:00	18:00	19:00
19:00	20:00	19:00	20:00
20:00	21:00	20:00	21:00
21:00	22:00	21:00	22:00
22:00	23:00	22:00	23:00
23:00	0:00	23:00	0:00

sobota, neděle		pondělí - pátek	
od	do	od	do
0:00	1:00	0:00	1:00
1:00	2:00	1:00	2:00
2:00	3:00	2:00	3:00
3:00	4:00	3:00	4:00
4:00	5:00	4:00	5:00
5:00	6:00	5:00	6:00
6:00	7:00	6:00	7:00
7:00	8:00	7:00	8:00
8:00	9:00	8:00	9:00
9:00	10:00	9:00	10:00
10:00	11:00	10:00	11:00
11:00	12:00	11:00	12:00
12:00	13:00	12:00	13:00
13:00	14:00	13:00	14:00
14:00	15:00	14:00	15:00
15:00	16:00	15:00	16:00
16:00	17:00	16:00	17:00
17:00	18:00	17:00	18:00
18:00	19:00	18:00	19:00
19:00	20:00	19:00	20:00
20:00	21:00	20:00	21:00
21:00	22:00	21:00	22:00
22:00	23:00	22:00	23:00
23:00	0:00	23:00	0:00

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 8: Konceptní model ve stylu Rich Picture



Zdroj: vlastní zpracování

Z obrázku č. 8 výše vychází několik základních myšlenek a možných změn v rámci fungování klientské linky.

1. Návrh směn, který byl předložen v tabulce č. 10 a úprava přestávek.
2. Zřízení směny pro operátora, který bude pouhou rezervou pro případ potřeby.
3. Potřebný apel na zrychlení některých bankovních systémů, aby byla obsluhy klienta rychlejší.
4. Vylepšení fungování interních postupů tak, aby bylo možné provádět vyhledávání podle určitých pojmů, úprava postupů ve smyslu logického uspořádání podle vysloveného požadavku klienta.
5. V rámci postupů by mohly být k dispozici i návody a vysvětlující videa. Pokud team leader vysvětluje operátorům nějakou novou činnost, bylo by možné toto nahrát a umístit pod příslušné téma na intranet pod „postupy“. Tento princip by mohl sloužit jako náhrada v případech, kdy neexistuje dostatek času na vzdělávání v reálním čase.
6. Jelikož může být práce operátora stresující, mohla by se pravidelně pořádat odborná školení řízená psychology, kteří by mohli operátorům pomoci lépe se vypořádat s obtížnými situacemi. Školení by mohla být pořádána i pro jiné telefonické linky banky.

5. Porovnání s realitou

Už v předchozí etapě byly zmíněné návrhy dávány do kontrastu s aktuální situací. Porovnání s realitou bude nyní ještě rozšířeno a zpřehledněno. Budou také vysloveny myšlenky ohledně realizovatelnosti daných změn.

Aktuálně pracuje na dvanáctihodinových denních směnách pět operátorů včetně team leadera. Vytvořený koncepční model po různých úpravách navrhuje taktéž pět osob, nicméně jedna z nich by byla pouhou rezervou. Tento operátor by tedy nepracoval vždy, ale pouze v případě, že by bylo zatížení neúnosně vysoké, nebo by někdo jiný onemocněl a nebyla by k dispozici náhrada. Ve všední dny jsou aktuálně k dispozici dva operátoři na osmihodinovou směnu. V koncepčním modelu však mají posunutou pracovní dobu. První začíná směnu v osm hodin a druhý až v devět hodin. Další úprava je ve zřízení čtyřhodinové směny, s tímto typem směn se doposud nepracovalo. Neměl by však být zásadní problém přijmout zaměstnance na poloviční úvazek. Jediným zásadním omezením je v tomto pracovní doba, která je přes poledne a není možné s ní pohybovat. Právě

v polední čas je totiž zaměstnanec potřeba, aby pokryl dobu obědových pauz pro ostatní kolegy. Dále bylo vysloveno doporučení, jak nastavit obědové či odpolední pauzy. Aktuálně platí pravidlo, že v jeden čas může využít pauzu pouze jeden operátor. V případě, že je operátorů dostatek, je možné, aby šly na pauzu dva, ale nikdo dále už neřeší kdy. Asi nejzásadnější doporučení je pro obědové pauzy ve všední den, kdy je možné, aby mezi 12:00 a 13:00 šly na pauzu dva operátoři. Takové nastavení pomůže k lepšímu zvládnutí práce během dopolední a odpolední špičky. Je také vhodné, aby bylo předem jasné domluveno, kdy který zaměstnanec pauzu využije, aby režim dlouhodobě vyhovoval všem.

Jak již bylo zmíněno, byla by zavedena směna rezervní. Díky zavedení HO není problém, aby se operátor připojil do pár minut. Pokud by práce z domova nebyla možná, nedává tato směna tolik smysl, protože by musel operátor do práce dojíždět. Tím by ztratil čas a nedokázal by tak vyřešit nastalou urgentní situaci. Tento koncept by však muselo akceptovat vedení banky. Muselo by být vyřešeno i platové ohodnocení tohoto pracovníka, když by pracoval pouze jako pohotovost.

Co se týče bankovních systémů, tak jejich rychlost neovlivní operátoři ani team leadéři. Omezené možnosti má i vedoucí oddělení. Může apelovat na vedení a snažit se o vylepšování a zrychlování systémů. Toto však již nyní činí. Tato práce však bude bance předložena a příslušné osoby by tak na tyto argumenty mohly reagovat.

Na klientské lince existují postupy, kterými by se měl operátor držet. Tyto postupy jsou k dispozici ve formě HTML stránky, kterou spravují team leadéři a vedoucí. Pokud se uživatel dostane na konkrétní stránku, tak zde má možnost vyhledávat pouze pomocí klávesové zkratky „Ctrl+F“. Pokud by bylo vyhledávání rychlejší a systém by zvládal vyhledávání napříč celými postupy, práce operátora by se zrychlila a ani klient by tak nečekal na obsluhu delší, než je nezbytně nutná. Možné by bylo také zpřehlednění řazení jednotlivých kategorií. Pro nováčky by se hodil jakýsi rozhodovací strom, který by v mnohých jednodušších případech mohl nahradit radu od zkušenějších kolegů.

Aktuálně probíhají občasné schůzky, které jsou plánované zejména na ranní hodiny. Nicméně těchto schůzek se ani aktuálně nemohou účastnit všichni operátoři najednou. Předchozí návrh směn tuto možnost také nezohledňuje. Již nyní tyto schůzky však probíhají často on-line. Pokud by školitel obsah nahrával a následně by výstupy byly vloženy do postupů pod určitá témata, mohlo by to napomoci v komfortu vzdělávání.

Navíc, pokud byla už výše zmíněna rezervní směna, tento operátor by měl v tomto čase dostatek času na studování těchto vzdělávacích videí.

Záležitost, která se aktuálně na klientské lince hlouběji neřeší, je odborné řešení stresových a psychicky náročných situací. Operátoři mají možnost o svých hovorech hovořit. Pokud je čas, můžou využít dialogu s kolegy během práce anebo v rámci neformálních setkání mimo pracovní dobu. Pokud operátor toto zaměstnání vykonává delší dobu, přijde sám na různé možnosti, jak se svou psychikou pracovat. Někdy to ale nemusí stačit a potenciálně kvalitní zaměstnanec může pozici opustit předčasně, protože se s povahou profese nedokáže vyrovnat. V koncepčním modelu je navrhnutá možnost psychologických školení. Díky tomu pak může operátor práci zvládat lépe a z práce mít větší radost. Na druhou stranu může psychologické poradenství pomoci i naopak. Zaměstnanec zjistí, že se pro něj tato práce nehodí a měl by svůj potenciál využít jinde.

6. a 7. krok

V šestém kroku dochází k identifikaci žádoucích a proveditelných změn a v sedmém kroku k doporučení ke zlepšení. Oba kroky se často popisují dohromady. Jelikož tato práce nemá za cíl samotnou implementaci ani nepředpokládá, že všechny navržené změny budou vyhodnoceny odpovědnými osobami jako žádoucí, a že budou zrealizovány, končí tato práce na úrovni doporučení.

Na základě tvrdého i měkkého přístupu k řešení problému budou nyní formulována doporučení, která ze značné míry vychází z navrženého koncepčního modelu. Myšlenky jsou však zpřehledněny a zjednodušeny. V žádném bodu z navrhovaných doporučení není zmíněna problematika fluktuace zaměstnanců. Kombinace předložených doporučení by totiž měla mít vliv na spokojenost zaměstnanců, a tudíž by měla fluktuaci ve výsledku snížit.

4.3.2 Doporučení ke zlepšení

1. Změny v návrhu směn

Koncept vychází z předchozího návrhu (tabulka č. 10). Směna team leadera může být nastavena individuálně dle potřeby. Nemusí mít striktní pracovní dobu, ale je vhodné, aby team leader fungoval většinu dne, zejména v době největšího zatížení. Větší změnou je čtyřhodinová směna. Do budoucna by bylo vhodné s konceptem čtyřhodinových směn

počítat a vždy při změnách brát tuto možnost v potaz. Dalším krokem v rámci směn je operátor zajišťující pohotovost. Pokud by vznikl problém v rámci vedení banky tuto směnu zařadit, je možné o směně uvažovat i tak, že by se u tohoto pracovníka počítalo s omezenou výkoností v přijímání hovorů, nicméně namísto toho by se tento pracovník věnoval sebevzdělávání. V případě potřeby by se mohl kdykoli připojit k plnému přijímání hovorů.

2. Koncept přestávek

Uspořádání přestávek vychází zejména z tvrdých dat, ale zohledňuje i to, že pracovník bude raději obědvat v době typické pro oběd než odpoledne, což lze považovat za měkký faktor. Vzhledem k různému zatížení o víkendu a ve všední dny se doporučení liší.

Víkend

- Kdykoli právě 1 operátor kromě času 12:00 – 13:00 a 15:00 – 16:00

Všední den

- 11:00 – 12:00 právě **jeden** operátor
- 12:00 – 13:00 právě **dva** operátoři
- 13:00 – 15:00 právě **jeden** operátor

Uspořádání směn i přestávek by mělo být dostatečné, nicméně je doporučeno provádět pravidelně vyhodnocení, zda jsou předpoklady systému stejné. Tedy zda se zásadně nezmění počet hovorů, nebo jejich rozložení v čase.

3. Postupy a vzdělávání

Postupy by měli být zřehledněny, kategorizace by mohla být provedena více na základě témat, na která se klient dotazuje. Zásadnější je ale možnost vyhledávání. Stránky postupů by měly umožňovat tuto funkcionalitu. Ideální by bylo vytvořit úplně nový systém, který bude celkově propracovaný a bude sám uživatele navádět. Pro začátek by stačily výše zmíněné úpravy.

Do postupů diplomová práce navrhuje také přidat i vzdělávací videa, která by byla průběžně nahrávána team leaderem, školitelem, nebo kýmkoli, kdo by úkol dostal na

starosti. Ukázka postupů pomocí videa a komentáře je v mnohých případech mnohem lépe zapamatovatelné a pochopitelné vyjádření než v pouze psané verzi.

4. Psychologická školení

Posledním bodem je problematika, jak práce působí na operátora. Byl zmíněn stres, různé chování klientů, kteří mají mnohdy zásadně odlišné postoje, výpadky a další faktory, které ovlivňují psychiku operátora. Bylo by možné uvažovat o různých možnostech řešení, tato práce navrhuje zajištění možnosti odborného psychologického poradenství. Využití by zde mohlo být nejen pro řešenou klientskou linku, ale i pro ostatní oddělení banky, kde je potřeba s klienty telefonicky hovořit. Pomocí školení by mohl operátor zvýšit svoji odolnost a profesionalitu. Tato příprava nemusí být prováděna jen na úrovni jedné banky nebo společnosti. Lze zapojit i podobná oddělení z jiných firem. Sdílení vzájemných zkušeností pod odborných dohledem by mělo vést ke zlepšení fungování operátorů.

5 Výsledky a diskuse

K problematice organizace klientské linky bylo přistupováno z dvou úhlů pohledu. Pomocí tvrdé metodologie prostřednictvím modelu hromadné obsluhy a pomocí měkké systémové metodologie postavené na metodologii Checklandově. Teorie front je pro řešení problémů tohoto druhu typická. Zato měkká metodologie se využívá zejména u hůře strukturovaných problémů.

Výpočtům modelu hromadné obsluhy předcházelo statistické vyhodnocení příchozích hovorů. K dispozici byla data za měsíc únor 2022. Pomocí analýzy rozptylu bylo zjištěno, že se statisticky významně liší pracovní dny od víkendu. To je možné spatřit i na grafu č. 4, který charakterizuje počty hovorů za jednotlivé dny v týdnu a hodinové intervaly. Model teorie hromadné obsluhy M/M/m byl počítán tedy dvakrát. Jednou pro průměrné hodnoty všedních dní a podruhé pro hodnoty víkendové. Hranice intenzity provozu byla stanovena na 75 %, aby zohledňovala nutnou práci operátora po obsluze klienta. Na základě modelu byly pak vytvořeny návrhy možných směn. Pro víkend i pro všední dny byly vytvořeny vždy dvě možné varianty viz tabulka č. 8 a č. 9. Bylo zjištěno, že zde existuje překvapivě prostor na snížení počtu operátorů o víkendu. Měně překvapivé je potom to, že ve všední dny by bylo vhodné využít i čtyřhodinovou směnu.

Ještě před použitím modelu hromadné obsluhy bylo popsáno fungování klientské linky a dopady na její fungování během pandemie koronaviru. Tato pandemie v bance odstartovala značné změny zejména ve využívání práce z domova. Tento úvod lze již zahrnout do měkké systémové metodologie, protože fakta zde popsaná jsou posléze využita. Díky technice Rich Picture, CATWOE analýze i na základě konzultací se zaměstnanci byly nalezeny oblasti, které by bylo možné zlepšit. Bylo zjištěno, že předchozí rozvržení směn, které vzešlo z tvrdé metodologie není vhodné zcela použít. Díky zjištění, že o víkendu patří k úkolům operátorů i další činnost, a sice monitoring transakcí, muselo dojít k přidání jednoho operátora navíc. Kvůli nutnosti rezervy bylo nutné přidat ještě jednu osobu, nicméně zde byla navržena možnost, že bude mít zaměstnanec pouze pohotovost a v případě potřeby se zapojí do práce z domova. Konečný návrh směn je zobrazen v tabulce č. 10.

V rámci uspořádání směn a obědových pauz se doplňuje měkký i tvrdý přístup k problému. Doporučení, která vzešla výhradně z měkkého přístupu jsou pak orientována

na samotný způsob práce, průběžné vzdělávání a psychologickou přípravu. K identifikaci problémů posloužila technika Rich Picture, analýza CATWOE i konzultace se zaměstnanci. Z výsledků vyplývá, že by bylo vhodné změnit koncepci interních postupů tak, aby bylo snadnější v nich vyhledávat. Dále by bylo vhodné se zaměřit na školení a vzdělávání zaměstnanců. Jelikož není možné předávat informace vždy přímo, bylo by vhodné formou video návodů s doplněným vysvětlujícím komentářem takto nahradit prezenční aktualizaci znalostí. Stresem a náročnými situacemi by bylo možné se vypořádat díky pravidelným odborným psychologickým školením. Kombinace předložených změn by měla taktéž vést také ke snížení fluktuace. Výsledná doporučení je možné shrnout do následujících bodů:

- Úprava směn a vytvoření směny operátora v režimu pohotovosti
- Úprava obědových pauz (s rozdílným nastavením o víkendu a ve všední dny)
- Zpřehlednění interních postupů a zvýšení možnosti vyhledávání
- Předávání nových informací a vzdělávání pomocí připravených video návodů
- Odborná psychologická školení

Návrhy možných změn budou předloženy vedoucím pracovníkům z oddělení klientské linky. Pokud budou třeba i jen některé body realizovány, je vhodné je nepovažovat za trvalé řešení, nýbrž je zapotřebí se na problém podívat po určité době znovu a zanalyzovat, zda řešení fungují. Zjištěné poznatky pak bude možné využít a provést příslušné změny.

6 Závěr

Cílem diplomové práce bylo za pomoci vhodných metod operačního výzkumu a systémové metodologie navrhnout možná zlepšení ve fungování klientské linky vybrané banky. Jako tvrdá technika a součást operačního výzkumu byla použita teorie front, která byla následně rozšířena o aplikaci měkké systémové metodologie.

Nejprve došlo ke statistickému vyhodnocení získaných dat o příchozích hovorech. Ukázalo se, že se významně liší hovory o víkendech oproti všedním dnům. Rozdíl byl dán celkovým počtem hovorů, ale také počtem hovorů v průběhu dne. Na základě tohoto statistického vyhodnocení a aplikaci teorie front byly vytvořeny návrhy směn zvlášť pro víkend a všední dny. Tyto návrhy byly však později upraveny na základě měkkého přístupu k problému. Na základě výpočtů bylo možné navrhnout nové možnosti uspořádání směn. Po doplnění měkkého přístupu se však ukázalo, že držet se striktně dat není vždy vhodné. Měkký přístup umožňuje se na problém podívat i z jiných úhlů pohledu a hledat tak řešení jiná. Na základě vyhodnocení zatížení v určitých časech byla vyslovena doporučení, jak upravit rozvržení přestávek pro operátory.

Při práci na výpočtech teorie front byl cíl jasný. Vytvořit směny tak, aby odpovídaly zatížení. U měkké metodologie bylo cílem pouze provést zlepšení a až díky použití metod měkké systémové metodologie docházelo k utváření obrazu o daném problému. Využito bylo nástrojů popsaných Checklandem jako je Rich Picture, analýza CATWOE a Koncepční model. Diplomová práce ukazuje, že problémy nemusí být vždy řešitelné jen pomocí tvrdé metodologie, nebo jen pomocí měkké metodologie. Může dojít k aplikaci obou přístupů a ty se pak mohou vzájemně doplňovat.

Práce vidí potenciál zlepšení fungování klientské linky dále ve zrychlení obsluhy klienta v případech, kdy musí operátor odpověď vyhledávat, protože ji aktuálně nezná. Je navrhováno vylepšení podpůrného nástroje postupy tak, aby bylo možné rychleji vyhledávat důležité informace. V postupech by také měla být uložena výuková videa, která budou obsahovat nejen zaběhlé postupy, ale také nové znalosti, které by měl operátor vstřebat, aby mohl kvalitně obsloužit klienta.

Vzhledem k psychické náročnosti profese je navržena možnost, jak se se stresovými a na duševní zdravý náročnými situacemi vypořádat. Možnost psychologických školení pro

operátory by mohla znamenat posun ve vnímání profese a napomohla by ke spokojenosti operátorů se svým zaměstnáním.

Na výsledné návrhy měla bezpochyby velký vliv pandemie koronaviru, která přinesla možnost práce z domova i do prostředí, kde se to dříve jevilo jako nemožné. Home office umožnil navrhnout směnu pro pracovníka, který se připojí z domova, a to pouze v případě, že je to potřeba. Pokud by se tento koncept uchytíl a byl podporován vedoucími pracovníky i běžnými operátory mohl by se využívat i ve větší míře.

7 Seznam použité literatury

BROŽOVÁ, H. a M. HOUŠKA. *Základní metody operační analýzy*. Praha: Credit, 2002, 250 s. ISBN 80-213-0951-2.

BROŽOVÁ, H. a Milan HOUŠKA. *Modelování znalostí*. [Praha]: Professional Publishing, 2011, 230 s. ISBN 978-80-7431-069-0.

BUDÍKOVÁ, M., M. KRÁLOVÁ a B. MAROŠ. *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada, 2010, 272 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3243-5.

BUREŠ, V. *Systémové myšlení pro manažery*. [Praha]: Professional Publishing, 2011, 264 s. ISBN 978-80-7431-037-9.

DÖMEOVÁ, L. a M. BERÁNKOVÁ. *Systémy hromadné obsluhy I*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2004, 57 s. ISBN 80-213-1193-2.

DONÁT, P. a H. ŠINDLEROVÁ. *Praktická činnost informačních center, call center a help linek* [online]. 2005 [cit. 2022-02-20]. Dostupné z: <http://www.mmr.cz/getmedia/3c8cfa6c-2875-494e-a05d-a4ba16e590cd/get>

DUDORKIN, J. *Systémové inženýrství a rozhodování*. Praha: České vysoké učení technické, 1995, 164 s. ISBN 80-01-01329-4.

FOTR, J., E. VACÍK, I. SOUČEK, M. ŠPAČEK a S. HÁJEK. *Tvorba strategie a strategické plánování: teorie a praxe. 2.*, aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2020, 416 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-2499-2.

GHANGURDE, S. *Rich pictures guidelines for Business diagrams: Business Diagrams* [online]. 2011 [cit. 2022-01-23]. Dostupné z: <http://bizdiag.blogspot.com/2011/08/rich-pictures-guidelines-for-business.html>

GROS, I. a J. DYNTAR. *Matematické modely pro manažerské rozhodování. 2.*, upr. a rozš. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2015, 304 s. ISBN 978-80-7080-910-5.

HABR, J. a J. VEPŘEK. *Systémová analýza a syntéza (zdokonalování a projektování systémů)*. 2., přeprac. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1986, 316 s.

- HAVLÍČEK, J. *Stochastické modely*. Praha: Credit, 1998, 36 s. ISBN 80-213-0410-3.
- HOLWELL, S. *Soft systems methodology: other voices: Systemic Practice and Action Research* [online]. 2000, 2000, 773-797 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: doi:<http://dx.doi.org/doi:10.1023/A:1026479529130>
- CHECKLAND, P. *Soft Systems Methodology: A Thirty Year Retrospective* [online]. 2000, 11-58 [cit. 2022-12-05]. ISSN 1092-7026. Dostupné z: doi:[https://doi-org.infozdroje.czu.cz/10.1002/1099-1743\(200011\)17:1+<::AID-SRES374>3.0.CO;2-O](https://doi-org.infozdroje.czu.cz/10.1002/1099-1743(200011)17:1+<::AID-SRES374>3.0.CO;2-O)
- JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. Praha: Professional Publishing, 2002, 323 s. ISBN 80-86419-42-8.
- JANČAROVÁ, V. a A. ROSICKÝ. *Úvod do systémových věd*. 2. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1998, 145 s. ISBN 80-7079-933-1.
- JANÍČEK, P. *Systémová metodologie: brána do řešení problémů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014, 374 s. ISBN 978-80-7204-887-8.
- JANÍČEK, P. a J. MAREK. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. Praha: Grada, 2013, 592 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4127-7.
- KLVAŇA, J. *Principy a aplikace metody Monte Carlo: Principles and applications of Monte Carlo method*. V Praze: České vysoké učení technické, 2006. ISBN 80-01-03587-5.
- KOŘENÁŘ, V. *Stochastické procesy*. 2., přeprac. vyd. Praha: Oeconomica, 2010, 228 s. ISBN 978-80-245-1646-2.
- LUKÁŠ, L. *Pravděpodobnostní modely v managementu: Markovovy řetězce a systémy hromadné obsluhy*. Praha: Academia, 2009, 135 s. Lanna. ISBN 978-80-200-1704-8.
- MACAULAY, L. A. *Requirements engineering*. London: Springer, 1996, 220 s. ISBN 3-540-76006-7.
- MRÁKA, M. Co čekat od práce v call centru. *Jobfairs* [online]. 2.7.2020 [cit. 2022-02-20]. Dostupné z: <https://www.jobfairs.eu/magazin/co-cekat-od-prace-v-call-centru>
- MULDER, P. CATWOE Analysis. *Toolshero* [online]. 6.10.2017 [cit. 2022-01-23]. Dostupné z: <https://www.toolshero.com/problem-solving/catwoe-analysis/>

- NEUBAUER, J., M. SEDLAČÍK a Oldřich KRŽIŽ. *Základy statistiky: aplikace v technických a ekonomických oborech*. 3., rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2021, 280 s. ISBN 978-80-271-3421-2.
- PLEVNÝ, M. a M. ŽIŽKA. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*. Vyd. 2. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2010, 296 s. ISBN 978-80-7043-933-3.
- RYCHTENIK, L. *Soft Systems Methodology: Systemic and Systematic?: The Journal of the Operational* [online]. 1984, 168-170 [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.2307/2581450>
- SANTLEROVÁ, K. *Telemarketing v praxi: jak profesionálně telefonovat se zákazníky*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2011, 224 s. ISBN 978-80-247-3928-1.
- STOLLETZ, R. a S. HELBER. *Performance analysis of an inbound call center with skills-based routing: OR Specturm* [online]. Hannover, 2004, 331-352 [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: doi:10.1007/s00291-004-0161-y
- ŠEDA, M. *Modely hromadné obsluhy: Models of queueing systems* [online]. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2011, (2), 16-33 [cit. 2021-11-07]. ISSN 1804-8315. Dostupné z: http://web2.vslg.cz/fotogalerie/acta_logistica/2011/2_cislo/3_seda.pdf
- ŠUBRT, T. *Ekonomicko-matematické metody*. 2. upravené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2015, 332 s. ISBN 978-80-7380-563-0.
- VOTRUBA, Z., J. KLEČÁKOVÁ a M. KALIKA. *Systémová analýza*. Vyd. 2. V Praze: České vysoké učení technické, 2008. ISBN 978-80-01-04081-2.