

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Bakalářská práce

Hodnocení efektivnosti sběrných přepravních uzlů

České pošty, s. p.

Petr Anděl

© 2023 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petr Anděl

Ekonomika a management

Název práce

Hodnocení efektivnosti sběrných přepravních uzlů České pošty s. p.

Název anglicky

Efficiency evaluation of collection transport hubs at Czech post

Cíle práce

Cílem práce je porovnání efektivnosti jednotlivých SPU poboček České pošty z pohledu expedovaných balíkových zásilek, výnosů, počtu zaměstnanců a nákladů. Výsledné efektivní pobočky poté využít k možnosti zlepšení neefektivních poboček.

Metodika

Práce bude rozdělena do dvou částí teoretické a praktické.

Teoretická část se bude skládat z popisu funkce metody datových obalů (DEA) a seznámení s principem fungování logistické struktury České pošty s. p..

V praktické části dojde k sestavení modelu DEA. Dále výpočtům efektivnosti jednotlivých poboček a stanovením peer jednotek pro hranici efektivnosti. Navrhnutí možností zlepšení neefektivních poboček.

Doporučený rozsah práce

30-40 s.

Klíčová slova

DEA, peer jednotka, efektivnost, SPU

Doporučené zdroje informací

JABLONSKÝ, J. – DLOUHÝ, M. *Modely hodnocení efektivnosti produkčních jednotek*. Praha: Professional Publishing, 2004. ISBN 80-86419-49-5.

JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum : kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.

ŠUBRT, T. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011. ISBN 978-80-7380-345-2.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Roman Kvasnička, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 16. 11. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 11. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 05. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Hodnocení efektivnosti sběrných přepravních uzlů České pošty s. p." jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské 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 bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15. 3. 2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce Ing. Romanu Kvasničkoví Ph. D. za cenné rady a odborné vedení při zpracování bakalářské práce. Také bych chtěl poděkovat Ing. Andree Tomanové z České pošty, s. p. za ochotu a poskytnutí podkladů pro práci.

Hodnocení efektivnosti sběrných přepravních uzlů České pošty s. p.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá hodnocením efektivnosti sběrných přepravních uzlů České pošty, s. p. Cílem práce je za pomoci modelu analýzy obalu dat (DEA) zjistit, která z hodnocených DSPU jsou efektivní, a která jsou neefektivní. Práce je rozdělena do dvou hlavních částí – praktické a teoretické. V teoretické části jsou vysvětleny principy hodnocení efektivnosti, model DEA a popis fungování České pošty s. p. V praktické části práce jsou DSPU rozdělena dle typu třídění. Obě skupiny DSPU jsou vyhodnoceny a rozděleny na efektivní a neefektivní jednotky. V praktické části je zachycen i objem zpracovaných zásilek v průběhu roku v konkrétním DSPU. Na základě získaných výsledků metodou DEA jsou navržena řešení pro lepší efektivnost DSPU.

Klíčová slova: efektivnost, efektivita, peer jednotka, metoda DEA, DSPU, optimální hodnota, změna hodnot

Efficiency evaluation of collection transport hubs at Czech post

Abstract

The bachelor's thesis is about evaluation of the efficiency of collection transport hubs of Česká pošta, s.p. The purpose of the thesis is to find out which of the evaluated DSPUs are efficient and which are inefficient, by using the data envelopment analysis model (DEA). The work is divided into two main parts – practical and theoretical. The theoretical part explains the principles of effectiveness evaluation, the DEA model and the description of the operation of Czech Post s.p. In the practical part of the work, DSPU are divided according to the type of sorting. Both groups are evaluated and divided into effective and ineffective units. The practical part also captures the volume of processed shipments during the year in a specific DSPU. Based on the results obtained by the DEA method, solutions are proposed for better DSPU efficiency.

Keywords: efficiency, effectiveness, peer unit, DEA method, DSPU, optimal value, change of values

Obsah

1 Úvod.....	10
2 Cíl práce a metodika	11
2.1 Cíl práce	11
2.2 Metodika	11
3 Teoretická východiska	12
3.1 Efektivnost a její hodnocení.....	12
3.2 Efektivnost v ekonomické realitě.....	13
3.3 Nástroje ekonomické analýzy	14
3.4 Ekonometrie a simulace	14
3.5 Modely produkčního procesu.....	15
3.6 Oblasti aplikací analýzy obalu dat	17
3.7 Základní modely analýzy obalu dat	18
3.7.1 Základní pojmy	18
3.8 Efektivita a její měření	20
3.9 CCR model.....	21
3.10 BCC model.....	22
3.11 Princip fungování České pošty, s. p.	23
3.12 Zpracování balíkových zásilek.....	23
3.13 Balíkové zásilky	24
3.14 Třídění zásilek.....	24
4 Vlastní práce	26
4.1 DSPU k porovnání	26
4.2 Data a podklady.....	27
4.2.1 Vstupní data	29
4.2.2 Výstupní data	29
4.3 Výpočet hodnocení efektivnosti metodou DEA	29
4.4 Vstupově orientované modely DEA – automatizované DSPU.....	30
4.4.1 DSPU Brno	31
4.4.2 DSPU Olomouc	32
4.4.3 DSPU Ostrava.....	33
4.4.4 DSPU Plzeň	33
4.4.5 DSPU Praha 022	34
4.5 Výstupově orientované modely DEA – automatizované DSPU.....	35
4.5.1 DSPU Brno	35
4.5.2 DSPU Olomouc	37
4.5.3 DSPU Ostrava.....	37

4.5.4	DSPU Plzeň	38
4.5.5	DSPU Praha 022	39
4.6	Vstupově orientované modely DEA – ručně tříděná DSPU	40
4.6.1	DSPU Břeclav 120	41
4.6.2	DSPU Česká Třebová	42
4.6.3	DSPU Č. Budějovice	43
4.6.4	DSPU Cheb 120	44
4.6.5	DSPU Pardubice	45
4.6.6	DSPU Praha 120	45
4.6.7	DSPU Ústí n. Labem	47
4.7	Výstupově orientované modely DEA – ručně tříděná DSPU	48
4.7.1	DSPU Břeclav 120	49
4.7.2	DSPU Česká Třebová	50
4.7.3	DSPU České Budějovice	51
4.7.4	DSPU Cheb 120	52
4.7.5	DSPU Pardubice	53
4.7.6	DSPU Praha 120	54
4.7.7	DSPU Ústí nad Labem	55
4.8	Roční vývoj počtu zásilek	56
5	Výsledky a diskuse	57
5.1	Výsledné hodnocení efektivnosti DSPU – automatizované třídění	57
5.2	Výsledné hodnocení efektivnosti DSPU – ruční třídění	58
5.3	Optimální hodnoty DSPU	60
5.4	Změny hodnot DSPU	61
6	Zhodnocení výsledků	61
7	Závěr.....	64
8	Seznam použitých zdrojů	65
9	Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk	69
9.1	Seznam obrázků	69
9.2	Seznam tabulek	69
9.3	Seznam grafů.....	71
Přílohy.....	72

1 Úvod

Tématem této práce je hodnocení efektivnosti DSPU (dodávacích sběrný přepravní uzel) České pošty s. p. Česká pošta má po celé republice rozmístěno 12 DSPU, které za rok zpracují přes 100 milionů zásilek. Z důvodu velkého objemu zásilek je důležité hodnotit efektivnost i v jednotlivých pobočkách ne pouze celkově. Česká pošta je státní podnik, tím pádem by zdroje přidělené pro její chod měly být využívány efektivně tudíž účelně, účinně a hospodárně.

Pro větší přehlednost budou DSPU rozděleny na dvě skupiny, s využitím automatizovaného třídícího stroje a ručně tříděné. U každé z těchto skupin bude použit model DEA, ke zjištění efektivních jednotek ve skupině, jak vstupově, tak výstupově. Ze zjištěné míry efektivnosti se vypočítají optimální hodnoty pro neefektivní jednotky.

V práci bude popsán i vývoj trendu využití služeb České pošty pro zaslání balíkových zásilek v průběhu roku.

Zjišťování efektivnosti jednotlivých DSPU napomáhá České poště jednak ve snaze snižovat náklady, jak pomocí odprodeje nemovitostí či snižováním stavu zaměstnanců, ale i v oblasti velké konkurence na zasilatelském trhu v soukromém sektoru.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Primárním cílem bakalářské práce je využití hodnocení efektivnosti pomocí metody DEA ke zjištění míry efektivnosti jednotlivých DSPU. Zmíněný cíl se skládá z více menších cílů jako je například popsání efektivnosti a jejího měření z odborné literatury, představení fungování České pošty a její infrastruktury, vývoj trendu v průběhu roku v pražském DSPU, zjištění, která DSPU jsou efektivní a která naopak potřebují zjistit jaká je jejich optimální hodnota efektivnosti.

2.2 Metodika

Práce je rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické. Podstatnou součástí teoretické části je získání a popsání poznatků o hodnocení efektivnosti a metodě analýzy datových obalů. Dále je představena Česká pošta, s. p. a princip fungování přepravy balíkových zásilek.

V praktické části práce jsou zpracována data poskytnutá specializovaným útvarem logistiky balíkových zásilek České pošty, s. p. a současně popsána další použitá data. Jednotlivé hodnocené DSPU jsou rozděleny do dvou skupin dle typu třídění. Pro všechny typy modelů je vypočtena vstupová i výstupová orientace. Po výpočtech potřebných ke zjištění efektivnosti jsou jednotky rozděleny na efektivní a neefektivní. Pro neefektivní DSPU je zjištěna změna oproti reálným hodnotám.

V praktické části je dále zaznamenán vývoj počtu zásilek ve vybraném dodávacím přepravním uzlu.

3 Teoretická východiska

V teoretické části práce jsou podklady vysvětlující efektivnost, její hodnocení, výpočty, simulace. Zjišťování efektivnosti je důležitým aspektem pro správné řízení a přidělování vstupů pro produkční jednotky. Výsledky zjištěné na základě analýzy obalu dat jsou podkladem pro rozhodování vedoucího managementu o strategii podniku. Pro výpočet efektivnosti bude využit model DEA, který je zde popsán. Jsou vysvětleny některé typy modelů s konstantními i nekonstantními výnosy z rozsahu, CCR, BCC.

V dalších kapitolách teoretické části práce je popsána firma Česká pošta, s. p. a princip fungování třídění a zasílání balíkových zásilek.

3.1 Efektivnost a její hodnocení

„Ekonomická teorie definuje efektivnost (efficiency) jako stav, kdy není možno při daných zdrojích produkovat další výrobek či službu, aniž by bylo nutné omezit produkci jiného výrobku(slужby).“ (Dlouhý, Jablonský, Zýková, 2018, str. 9)

Důležitým předpokladem pro zlepšování chování produkčních jednotek v konkurenčním prostředí je měření jejich efektivnosti a výkonnosti, a s tím související identifikace zdrojů případné neefektivnosti.

Produkční jednotkou se rozumí jednotka spotřebovávající určité vstupy, díky nimž jsou vytvářeny konkrétní výstupy. Produkčními jednotkami jsou tedy např. firmy (produkující výrobky), ale i banky, školy, nemocnice, různé úřady (provádějící určitou aktivitu) apod. Za typické vstupy jsou považovány např. výrobní materiál, počet pracovníků, výstupy poté obrat firmy, objem produkce, tržby apod. (Dlouhý, Jablonský, Zýková, 2018)

Pro analýzu efektivnosti se v praxi nejčastěji používají různé poměrové ukazatele odpovídající standardním finančním výkazům. Ukazatele většinou postihují dva či několik málo faktorů majících vliv na celkovou efektivnost určité jednotky, avšak efektivnost, produktivita a výkonnost jsou závislé na řadě různorodých charakteristik, které jsou většinou vzájemně těžko porovnatelné a poměřitelné. Jedná se např. o charakteristiky finanční, různé kvalitativní ukazatele, počet zaměstnanců, plocha a umístění dané jednotky atd. Sloučit data je většinou velmi obtížné a ve většině případů nemožné, a to i kdyby se jednalo např. o finanční charakteristiky.

Jednoduché poměrové ukazatele lze použít pro základní orientaci při sledování fungování dané jednotky a pro její porovnání s jednotkami dalšími. Pokud je však třeba provést analýzu efektivnosti podrobněji, je nutné využít nástroje ekonomické analýzy založené na principu matematického modelování. Mezi nástroje ekonomické analýzy pro hodnocení efektivnosti produkčních jednotek patří především produkční funkce, vícekritériální rozhodování, modely analýzy obalu dat. (Jablonský, Dlouhý, 2004)

3.2 Efektivnost v ekonomické realitě

Výkonnost a efektivnost produkčních jednotek se hodnotí jak na mikroekonomické, tak i makroekonomické úrovni. Existuje množství modelových přístupů na hodnocení efektivnosti.

Efektivnost neboli účelnost je spojena s naplněním očekávání od zákazníka, ale anglický jazyk má pro efektivnost více definicí slovo „efficiency“ (česky hospodárnost) vyjadřuje, jak je v ekonomicky využit zdroj podniku. Tyto dva pojmy se nevyklučují, ale naopak pracováním s jednou složkou efektivnosti se podporuje i druhá zmíněná. (Klapalová, Krčál, Škapa, 2013)

Vedoucí zaměstnanci na všech úrovních řízení, ať se jedná o podniky v soukromém či veřejném sektoru, jsou neustále nuceni k maximálnímu využívání stávajících zdrojů, aby bylo dosaženo lepší a vyšší efektivnosti. V soukromém sektoru dochází k ohrožení neefektivně hospodařících podniků konkurencí, u podniků ve veřejném sektoru v případě neefektivnosti, sílí kontrola ze strany daňových poplatníků. Manažeři podniků se tedy snaží zaměstnance motivovat finančně k vyšším výkonům a hledají možné zdroje neefektivnosti, snaží se o prosazení nejnovějších technických postupů, vědeckých a teoretických přístupů ke zlepšování a měření efektivnosti. (Jablonský, Dlouhý, 2004)

Dle ekonomické teorie je efektivnost stav, kdy není možné při daných zdrojích vyrobit o jednotku statku více, bez nutnosti omezení výroby statku jiného, dle této definice neexistuje plýtvání a produkční jednotka tedy operuje na hranici svých výrobních možností. Teorie předpokládá, že podniky nebudou realizovat neefektivní výrobní procesy.

Předpoklad nemožnosti vyrobit další jednotku bez omezení jiné je pojmenován Pareto – Koopmansova efektivnost. Efektivnost je také známa pod anglickým názvem „*Strong Efficiency*“. Problematika řeší situaci, kdy není možno poupravit vstupy či výstupy způsobem nezhoršujícím jiné vstupy nebo výstupy. Situace je tedy taková, že dochází ke zlepšení všech proměnných jednotek zároveň. (Mirdehghan, Fukuyama, 2016)

Avšak pro účely kvantitativní ekonomické analýzy je nutno tuto definici upravit a vypustit předpoklad neexistence plýtvání, jelikož ve skutečnosti existují i neefektivní produkční jednotky. Efektivnost je poměr konkrétních vstupů a výstupů sledovaného výrobního procesu. Matematické modely musí brát v úvahu i efektivnost nižší než 100 %, jelikož zpracovávají údaje o reálných produkčních jednotkách.

3.3 Nástroje ekonomické analýzy

K využití nástrojů ekonomické analýzy dochází při operačním výzkumu. Operační výzkum zkoumá problémy v ekonomické, technické nebo organizační struktuře podniku. Řešení problému v daném sektoru se využívá matematické modelování, informačních a komunikačních technologií. V dnešních dnech získává operační výzkum větší prostor z důvodu zájmu managementu podniků (Fiala a kol., 2010)

Jedním z nástrojů ekonomické analýzy je využití kvantitativní ekonomické analýzy – využití matematických teorií, metod a nástrojů pro analýzu efektivnosti produkčních jednotek.

Matematika a kvantitativní modely umožňují modelovat ekonomickou realitu a provádět experimenty s touto realitou, ale ani nejlepší matematický model nedokáže zachytit všechny působící ekonomické i mimoekonomické faktory. Matematická ekonomie je částí ekonomické vědy, která dokáže matematicky popsat i ostatní části ekonomické teorie – chování spotřebitele, všeobecnou ekonomickou rovnováhu, ekonomický růst apod. Matematické nástroje ekonomické analýzy se využívají k nalezení určité optimální hodnoty – minimálních nákladů, maximální produkce, rovnováhy mezi nabídkou a poptávkou atd.

(Jablonský, Dlouhý, 2004)

3.4 Ekonometrie a simulace

„Ekonometrie je typem kvantitativní ekonomické analýzy, která využívá statistických metod pro vyhledávání, měření a ověřování vztahů mezi ekonomickými veličinami“ (Jablonský, Dlouhý, 2004)

Ekonometrický model je nástrojem pro ověření správnosti ekonomické teorie a současně je oporou pro její další rozvoj. Parametry ekonometrického modelu nejsou předem známé, na rozdíl od metod pro nalézání optimálních hodnot za daných omezení.

V případě, že úlohu nelze řešit analytickými postupy lze uplatnit metodu simulace.

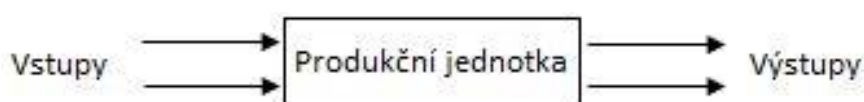
V knize *Operační výzkumy – nové trendy* Dlouhý vysvětluje simulaci jako napodobování. Hlavní myšlenkou simulačních procesů je napodobování reálného chodu, plánovaného podnikového systému. Systém simulace je vytvořen a poté uveden do provozu, při kterém se sledují změny a proces v modelu. Výsledkem simulace je získání předpokladu ukazatelů charakterizující chování a výkonnost systému při simulaci. (Fiala a kol., 2010)

Jedná se o velice efektivní metodu, kdy je reálný systém modelován na počítači a s takto vytvořeným modelem jsou prováděny experimenty umožňující získat odhady sledovaných veličin. Metodu simulace lze využít pro hodnocení a optimalizaci složitých zásobovacích, výrobních nebo komunikačních systémů. Metoda simulace je, ale vázána na konkrétní problém v jedné produkční jednotce, nehodnotí tedy efektivnost pro více jednotek, jedná se o porovnání různých variant uspořádání systému v jedné produkční jednotce. (Jablonský, Dlouhý, 2004)

3.5 Modely produkčního procesu

V rámci produkčního procesu dochází k přeměně vložených výrobních faktorů na výrobky, popř. služby. Pomocí produkčních funkcí je možné popsat funkční závislost mezi množstvím a strukturou výrobků (služeb) a množstvím a strukturou výrobních faktorů. Produkční funkce pomocí matematického vyjádření zobrazuje produkci jako proces technické přeměny vstupů (výrobních faktorů) na výstupy (výrobky, služby). Produkční funkce zachycuje pouze nejpodstatnější vlastnosti výrobního procesu, ve skutečném produkčním procesu hrají důležitou roli i další faktory, např. lokalita, informační a komunikační systém, motivace pracovníků apod. Produkční funkce lze využít jak v národním hospodářství, tak i na úrovni podniků. Výrobními faktory v podniku jsou zaměstnanci, suroviny, stroje, materiály, budovy atd. V případě kvantitativní ekonomické analýzy produkčního procesu pomocí produkční funkce je třeba vstupy a výstupy měřit pomocí určitých měrných jednotek. (Dlouhý, Jablonský, Zýková, 2018)

Obrázek 1 - Transformace vstupů na výstupy



Zdroj: Vlastní

Vedle poměrových ukazatelů, které se nejčastěji používají pro analýzu efektivnosti, existují i jiné nástroje ekonomické analýzy, umožňující podrobnější analýzu efektivnosti a jsou založeny na matematickém modelování.

Jedná se o **analýzu mezních veličin**. Požadavkem na průběh produkční funkce je, že přírůstek množství určitého výrobního faktoru vyvolá růst celkového produktu. O takto vyvolaném přírůstku celkového produktu, který vznikne nárůstem výrobního faktoru vypovídá mezní produkt. Mezní produkt vyjadřuje změnu výstupu, která je vyvolaná změnou množství jednoho vstupu při nezměněných úrovních ostatních vstupů. V případě, že jsou výrobní faktory ve výrobním procesu vzájemně zaměnitelné, existuje v případě ideálního modelu, nekonečně mnoho kombinací výrobních faktorů, s nimiž je možno vyrobit určitý objem výroby. Mezní míra technické substituce je poměr, ve kterém je možno nahradit jeden výrobní faktor za druhý při zachování dané úrovně výstupu. Cílem produkční jednotky je maximalizace zisku při znalosti tržní ceny výstupu, cen výrobních faktorů, fixních nákladů, a to za dané technologie propsané produkční funkcí. Při maximální zisku se mezní míra technické substituce jednoho výrobního faktoru faktorem druhým rovná opačnému poměru cen těchto výrobních faktorů. (Dlouhý, Jablonský, Zýková, 2018)

Dalším důležitým kvantitativním nástrojem ekonomické analýzy, ale i operačního výzkumu je **lineární programování**. V knižní publikaci Bohumil Král a kolektiv definují lineární programování: „*Lineární programování je systém matematických metod, jehož cílem je nalézt extrém (maximum či minimum) tzv. účelové funkce jejímž smyslem je formulovat vrcholové kritérium řešené rozhodovací úlohy, a to za současné existence řady omezujících podmínek, které mají charakter rovnic či nerovnic.*“ (Král a kol., 2018)

Lineární modely se při analýze praktických problémů používání častěji než modely nelineární, což je dáno přijatelnou výpočetní náročností a dostupností programových systémů pro jejich řešení.

Při analýze mezních veličin dochází k vytvoření ideálního, obecného modelu produkce, který poskytuje výklad činnosti podniku a nabízí řadu obecně platných závěrů. Modelem pro analýzu mezních veličin jsou jednoduché výrobní procesy se změnami a možnostmi substituce. Vztahy mezi veličinami jsou v modelu většinou zachyceny jako nelineární.

V případě lineárního programování je základem podrobné vymezení technologie, model zdůrazňuje technickou stránku výroby. Modelem je průmyslový podnik se strukturovaným výrobním procesem. V tomto případě jsou vztahy mezi veličinami zachyceny jako lineární, avšak určité nelineární vazby jsou možné.

U analýzy mezních veličin jsou výrobní faktory k dispozici v neomezeném množství, na rozdíl od modelu lineárního programování, kdy některé výrobní faktory jsou k dispozici v omezeném množství.

V analýze mezních veličin rozhodnutí o optimálním výrobním programu nastává tehdy, když mezní příjmy z výrobních faktorů nakoupených za jednu peněžní jednotku, jsou shodné.

Při lineárním programování se stanoví optimální výrobní program výběrem z konečného počtu dostupných technologií.

Hodnocením technické efektivity produkčních jednotek se zabývá **analýza obalu dat**, metoda je založená na lineárním programování. Produkční jednotky na hranici produkčních možností jsou technicky efektivní, jednotky pod touto hranicí jsou technicky neefektivní, čím více jsou od hranice vzdáleny.

Dle Charnese a kolektivu je původní model DEA definován *jako „model matematického programování, aplikovaný na data získaná pozorováním, poskytující empirický odhad vzájemných vztahů jako je produkční funkce a/nebo efektivní hranice produkčních možností, které jsou základním kamenem moderní ekonomiky.“* (Charnes a kol., 1978).

3.6 Oblasti aplikací analýzy obalu dat

Při hodnocení efektivity produkční jednotky se srovnává každá produkční jednotka se všemi ostatními jednotkami, zohledňují se její individuální vstupy a výstupy.

Metoda analýzy obalu dat je přínosná v problematice, kde je potřebné vzít v potaz větší počet vstupů a výstupů. Velkou výhodou metody DEA je její charakter, který je neparametrický. Tento typ charakteru je vhodný, když u produkční jednotky není znám přesný tvar produkční funkce, či vazby mezi vstupy a výstupy. (Charnes, Cooper, Lewin, Seiford, 1994)

Při hodnocení správnosti rozdělení zdrojů mezi produkční jednotky se vychází z určitých vstupních informací. Vstupní informací může být množství nutných vstupů k dosažení cílů, množství vyprodukovaných výstupů v předchozím období, kdy je alokace zdrojů chápána jako odměna za dosažení těchto výstupů. Na základě vstupních informací rozhoduje nadřízená jednotka (management, ministerstvo) o alokaci zdrojů. (Dlouhý, Jablonský, Zýková, 2018)

3.7 Základní modely analýzy obalu dat

V této kapitole jsou zmíněny a popsány modely hodnocení efektivnosti dle výnosů z rozsahu. Jsou to například CRS, VRS, NIDRS, NDRS

3.7.1 Základní pojmy

Při hodnocení efektivnosti a výkonnosti, které je součástí manažerského řízení a rozhodování, hodnotíme způsob, jakým produkční nebo rozhodovací jednotky transformují své vstupy na výstupy. Efektivnost nelze hodnotit absolutně, ale relativně ve vztahu k ostatním obdobným jednotkám. Každá jednotka spotřebovává určité vstupy na produkci požadovaných výstupů.

Vstupy mají povahu minimalizační, tzn. čím je jejich hodnota nižší, při jinak stejné úrovni výstupů, tím je vyšší míra efektivnosti hodnocené jednotky.

Výstupy oproti tomu mají většinou povahu maximalizační, při stejné úrovni vstupů vede vyšší hodnota výstupů k vyšší míře efektivnosti jednotky.

Efektivnost sledované jednotky lze vyjádřit jednoduchým poměrovým ukazatelem (např. tržby na zaměstnance). (Dlouhý, Jablonský, Zýková, 2018)

Obrázek 2 - Rovnice efektivnosti

$$\text{Efektivnost} = \frac{\text{Výstupy}}{\text{Vstupy}}$$

Zdroj: Vlastní

VÝSTUP/VSTUP

Při hodnocení celkové efektivnosti jednotky je, ale potřeba vzít v úvahu větší počet vstupů a samozřejmě i výstupů. Při analýze efektivnosti pro danou úlohu existuje **množina přípustných možností (production possibility set)**, která je tvořena všemi možnými kombinacemi vstupů a výstupů. Množina produkčních možností je určena **teoretickou efektivní hranicí (efficient frontier)**. Produkční jednotky se nazývají **efektivními jednotkami**, pokud kombinace jejich vstupů a výstupů leží na efektivní hranici.

Ve skutečnosti však teoretickou efektivní hranici neznáme, a lze ji pouze odhadnout na základě dat, která máme k dispozici. Pro účel zjištění se využívají modely označené jako **modely analýzy obalu dat (DEA – Data Envelopment Analysis)**. Sait Başkaya ve své německé knize píše. Metoda modelu DEA vypočítá relativní účinnost vzhledem k jednotkám v modelu. (Sait Başkaya, 2020)

Modely odhadují efektivní hranici na základě datového souboru o rozhodovacích jednotkách, které se zabývají stejnou aktivitou a spotřebovávají stejné vstupy a výstupy (např. banky a jejich pobočky, školy apod.).

Podoba efektivní hranice a množina produkčních možností závisí na charakteru výnosů z rozsahu pro daný problém. Výnosy z rozsahu mohou být konstantní, variabilní, rostoucí, klesající, nerostoucí, neklesající apod.

V případě **konstantních výnosů z rozsahu (CRS – constant returns to scale)** existují následující modely:

1. orientované na výstupy, jsou to ty, jenž se snaží dosáhnout efektivní hranice maximalizací výstupů, při zachování úrovně vstupů,
2. dále modely orientované na vstupy, zde se jedná o minimalizaci hodnoty vstupu při zachování dané úrovně výstupu,
3. modely aditivní nebo odchylkové, kdy se jedná o kombinaci dvou předchozích.

„Předpoklad variabilních výnosů z rozsahu (VRS – variable returns to scale) se použije v případě, kdy zvýšení nebo snížení vstupů nevede k proporcionálnímu zvýšení či snížení vstupů.“ (Dlouhý, Jablonský, Zýková, 2018, str.24)

Variabilní výnosy z rozsahu (VRS – variable returns to scale), model s VRS nepožaduje po výstupech a vstupech stejný růst. Hodnocená produkční jednotka se může nacházet na efektivní hranici i za předpokladu, že nárůst výnosů bude větší nebo nižší než nárůst vstupů. Pro variabilní výnosy z rozsahu platí, že míra efektivnosti hodnocených jednotek je větší či stejná jako u konstantních výnosů z rozsahu. (Jablonský, Dlouhý, 2015)

Nerostoucí/neklesající výnosy z rozsahu

Nerostoucí výnosy z rozsahu (NIRS - non-increasing returns to scale) vyjadřují, že násobek vstupů vede k nižšímu nebo maximálně stejnému nárůstu výstupů.

Neklesající výnosy z rozsahu (NDRS - non-decreasing returns to scale), kdy nastává situace, že násobek vstupů vede k vyšší nebo stejné změně výstupů.

Hodnocení efektivnosti neboli metoda datových obalů (DEA) je ekonomicko-matematická metoda vychází z technického měření efektivnosti navrhnutého britským ekonomem M. J. Farrellem (1957). Jeho model byl však pouze pro měření jedno vstupových/ jedno výstupových problematik. K rozšíření vstupů a výstupů byla použita relativní efektivnost, při které jsou do podílu zasazeny virtuální vstupy a virtuální výstupy. Tímto došlo k rozšíření používání metody DEA jako nástroje pro měření efektivnosti. K dalším posunům ve vývoji modelu přispěli američtí matematici Abraham Charnes a William W. Cooper.

Matematici upravili model typ CCR a Cooper poté pracoval i na typu BCC s proměnným výnosem z rozsahu. (Dlouhý, Jablonský, Zýková, 2018)

Efektivnost

Základním pojmem je efektivnost, která se dělí na 3 důležité prvky.

- Účinnost – poměr mezi vloženou a vydanou energií
- Účelnost – stanovení si cíle a snaha ho plnit jej
- Hospodárnost – využívat přidělené zdroje na maximum

3.8 Efektivita a její měření

Klasické měření efektivity vychází z principu podílu vstupů a výstupů při snaze zvýšit efektivitu je důležité získat informace o místech kde firma či jednotka není efektivní. K problému dojde, je-li odvětví vstupů nebo výstupů různorodé a není možno jednotky sloučit v jednu, například pomocí peněžních jednotek.

V knize Měření výkonnosti Wagner definuje měření „*činnost při které dochází k přiřazení hodnoty určité charakteristice zkoumaného objektu*“ (Wagner, 2009)

Zvláštní typ modelu je metoda datových obalů, kde dochází k hodnocení efektivnosti daných jednotek firmy na základě hodnot vstupů a výstupů. Vstupy a výstupy jsou různorodé, a proto se model DEA řadí mezi vícekriteriální rozhodování konkrétně optimalizační modely.

Specifikem u modelu DEA je schopnost srovnávat prod. jednotky i s absencí informací a významnosti jednotlivých výstupů nebo vstupů například ceny vstupů. (Cooper, 2011)

Metoda DEA neinterpretuje výsledek jako možnou efektivnost, ale pouze rozdělí zkoumané jednotky na neefektivní a ty efektivní v rámci zkoumání. Efektivní jednotkou se tedy ve výsledku stává ta s nejlepšími výsledky. Výsledek vyplývá z množství využitých zdrojů a počtu vytvořené produkce nebo jiných možných výstupů.

Metoda DAE se odvíjí z teorie lineárního programování se snahou o odhad produkční funkce.

Pro sestavení příkladu a výpočtů jsou potřebná data, data jsou zapisována v tabulkách. Data vstupů a výstupů se zapisují pouze jako fyzický počet jednotek, nezohledňují se zde ceny jednotlivých vstupů či výstupů. Tabulka má vlastnosti kriteriální matice, tudíž sloupce označené jako vstupy mají minimalizační charakter a výstupy naopak maximalizační charakter. Z logiky věci vychází, že větší výstupy čerpají větší vstupy stále se, ale musí dodržovat základní pravidla účinnosti, účelnosti a hospodárnosti.

Výsledkem výpočtů jsou míry efektivity díky nimž, se jednotky dělí na efektivní a neefektivní. Z výsledku vychází definice: „*Jednotka je efektivní, jestliže spotřebovává malé množství vstupů ve vztahu k produkci velkého množství vstupů.*“ (Šubrt a kolektiv, 2011)

Definice nám tedy říká, že neefektivní jednotka by se měla snažit co nejvíce zvýšit výstupy, anebo se snažit minimalizovat spotřebu vstupů.

Při rozdělení jednotek na efektivní a neefektivní se snažíme posunout neefektivní jednotky co možná nejbližší efektivity. K tomu nám slouží virtuální jednotka. Virtuální jednotka je teoretický efektivní subjekt, od kterého se odvozuje kolik je potřeba vstupů a jaké by měly být výstupy, aby se jednotka stala co nejvíce efektivní.

Abychom získali virtuální jednotku efektivity, musíme použít vážený součet efektivních jednotek v systému. Efektivní jednotky jsou nazývány peer jednotkami dané neefektivní jednotky.

Stanovení přijatelných vah pro všechny jednotky je problematické z důvodu, že každá jednotka má jiný vliv na celkovou produkci a důležitost.

Proto modely DEA využívají individuální hodnoty vah pro vstupy, tak i výstupy jednotlivých subjektů. Váhy se určují k maximalizaci efektivity jednotek.

Mazoni a Islam přibližují problematiku, že lze vyžít k porovnání více vstupů a výstupů i přes neznalost vah vstupních dat. Z tohoto důvodu lze mezi sebou porovnávat jednotky v jiných měrných jednotkách. (Mazoni a Islam, 2009)

„*Relativní technická efektivita je v DEA definována jako poměr celkové vážené produkce a celkové vážené spotřeby vstupů, nebo naopak.*“ (Šubrt a kolektiv, 2011)

Výsledný podíl se nazývá koeficientem technické efektivity. Jak již bylo řečeno model DEA porovnává efektivitu jednotek pouze mezi sebou a z toho vychází předpoklad, že vždy bude jedna z jednotek efektivní. Ve výsledcích se pak jednotka nachází podle koeficientu technické efektivity, který je v případě efektivity roven jedné.

3.9 CCR model

Model CCR je rozdělen na dva druhy vstupově orientovaný a výstupově orientovaný. Oba modely nám říkají, jak změnit množství vstupů, či výstupů, aby bylo dosaženo efektivnosti.

U vstupově orientovaného modelu pracujeme s prvky na vstupu, jako například materiál k výrobě, zaměstnanci potřební k výrobě nebo například náklady spojené s výrobou. U vstupově orientovaného modelu rovněž pracujeme s předpokladem konstantního výnosu z rozsahu. Konstantní výnos z rozsahu nám říká, že když změním množství vstupů zafunguje zde přímá úměra a výstupy se rovnoměrně změní podle pohybu změny na vstupu. K výpočtu koeficientu technické efektivity jsou zapotřebí celkové vážené součty, jak vstupů, tak i výstupů. Součty se poté vloží do poměru. Váhy se stanovují s nutností dodržení pravidla tak, aby koeficient technické efektivity byl v intervalu $(0; 1>$. (Šubrt a kolektiv, 2011)

A opět platí, že efektivní jednotka má koeficient roven 1. Jednotky, které nedosahují na koeficient 1 jsou tedy neefektivní a je u nich potřeba upravit vstupy, a to snížením jejich množství. Tímto snížením dojde k posunu k efektivitě.

Vstupový model CCR s jedním vstupem a jedním výstupem lze znázornit v grafu.

„Model CCR stanoví váhy vstupů a výstupů pro každou jednotku tak, aby jednotka maximalizovala svůj koeficient technické efektivity a byly splněny podmínky:

- *Váhy nesmí být záporné*
- *Při použití tohoto souboru vah nesmí žádný koeficient technické efektivity být větší než jedna.“ – (Šubrt a kolektiv, 2011)*

3.10 BCC model

Předchozí kapitola nám uvádí informace o modelu CCR, který předpokládá konstantní výnosy z rozsahu. Roku 1984, však Banker, Charness a Cooper navrhli modifikaci tohoto modelu pro použití s variabilními výnosy z rozsahu. Variabilní výnosy říkají, že výnosy mohou být rostoucí, klesající a také konstantní. (Štědroň, 2021)

Model BCC nese název podle svých „objevitelů“. Rozdíl oproti modelu CCR je ve změně obalu dat z kónického na konvexní z čehož vyplývá, že při použití modelu BCC je označeno více jednotek jako efektivní.

3.11 Princip fungování České pošty, s. p.

Práce se zabývá hodnocením efektivnosti České pošty a pro tento účel je důležité popsat a charakterizovat základní postupy od převzetí balíkové zásilky až po dodání zákazníkovi. Dalším důležitým bodem je rozdělení poboček dle jejich kompetencí a fungování. Do hodnocení efektivnosti jsou zařazeny pouze dodavací sběrné přepravní uzly (DSPU), kde dochází k třídění balíkových zásilek. V kapitolách je popsán i princip přepravování zásilek přes Českou republiku s využitím hlavní přepravní sítě (HPS)

3.12 Zpracování balíkových zásilek

Česká pošta je státní podnik a má dáno zákonem (Zákon č. 29/2000 Sb.), že musí nabídnout možnost využívat poskytované služby všem občanům ve všech koutech republiky, není lehký úkol zvládnout vše bezproblémově. Pro fungování složité logistiky je po celé republice 12 DSPU, které obsluhují speciálně svůj region a komunikují s dalšími DSPU pomocí HPS. HPS je hlavní přepravní síť, po které se pohybují jak vlaky, tak velká nákladní vozidla. Základní páteř propojení republiky je HPS Praha – Pardubice – Česká Třebová – Olomouc – Ostrava. Jediný železniční koridor využívaný Českou poštou spojuje Čechy a Moravu. Každou noc zajišťují přepravu zásilek na této trati tři vlaky. Z DSPU Malešice musí být vlak vypraven do 22:30 hodin, aby zásilky mohly být druhý den zákazníkům doručeny. Dříve se používalo daleko více železničních kurzů z důvodu napojení DSPU na železnici. Železniční napojení DSPU bohužel v dnešní době zůstala jen na tomto úseku. V minulém století se pro třídění nevyužíval stroj, ale díky prostorům v železničních vagónech se třídilo za jízdy. Zásilky byly pouze naloženy a za jízdy vytříděny zaměstnanci.

Princip HPS je, že se v pražském DSPU celý vagón nebo návěs naloží zásilkami určenými pro dané DSPU, například Plzeň a nestaví se nikde jinde než na určeném místě. Každé DSPU má pod sebou určená depa, která dopravně obsluhuje. Přesněji, po celé republice je 71 dep. Depo zase obsluhuje část daného regionu a má pod sebou koncové výdejny.

Příklad přepravy: Zákazník podá zásilku v Praze na Masarykově nádraží adresovanou do Plzně. Po podání je zásilka označena samolepkou s čárovým kódem. Masarykovo nádraží je již depo, takže zásilka pojedje prvním možným kurzem do DSPU Praha Malešice. Zde po vyložení z automobilu bude zásilka vložena do stroje a stroj ji podle čárového kódu vytřídí na příslušné PSC. Zásilka se vloží do klece a poté co se klec naplní, se zaplombuje a označí

uzávěrou. Čeká na svůj kurz do Plzně. Většinou v nočních hodinách je zásilka přepravena silničním kurzem do Plzně. V Plzni se se zásilkou stane úplně stejný proces jako v Praze. Plzeň má svůj třídící stroj, na který se zásilka zákazníka dostane a bude vytríděna opět podle PSČ, ale již přesněji na dané depo. Po tomto určení se zásilka s dalšími odesílá kurzem na příslušné depo a je připravená k vyzvednutí. Je možnost, že z depa se zásilka bude posílat dále na menší poštu, již určené dle konkrétní adresy.

3.13 Balíkové zásilky

Česká pošta poskytuje více možností, jak může zákazník zaslat svoji zásilku. Možnosti se dělí podle druhu dodání, jestli do vlastních rukou, na poštu, do balíkovny. Další druh je podle rychlosti dodání. Existují zásilky EMS (dodání do druhého dne) nebo expres zásilka (dodaná ještě týž den). Expres zásilka dodaná týž den musí být podána k přepravě na poště do 10 hodin dopoledne.

Pro funkci pošty jsou balíky děleny podle důležitosti. Zásilky se dělí do 3 skupin: II. technická –obyčejné zásilky, I. technická – cennější zásilky a speciální cenné zásilky, které se třídí v zamknuté místnosti, pracuje se zde například s penězi.

3.14 Třídění zásilek

Každé DSPU musí vytrídít své zásilky, z 12 DSPU po republice je jen 5 automatizovaných. Plně automatizovaná DSPU s třídícím strojem pro balíkové i listovní zásilky jsou Praha, Plzeň, Olomouc, Brno. V Ostravě je stroj pouze na třídění balíkových zásilek.

Základním pilířem na pražském DSPU je třídění balíkových zásilek. Na třídění se používá velký a výkonný stroj. I přes jeho rozměry a výkon, nedokáže vytrídít všechny zásilky. Nejenom rozměry, ale i vlastnosti zásilky mohou znemožnit třídění na stroji. Česká pošta má podací podmínky pro zásilky, ale ne všechny zásilky přijaté podle těchto podmínek splňují technologické podmínky pro možnost strojního třídění, z toho vyplývá, že se ke stroji dostanou i balíky v nevhodném tvaru nebo stavu. Například válcovitý tvar, nelze použít z důvodů nakloněné roviny při stoupání. Dalším typem jsou balíky, které nesplňují ani minimální rozměry pro stroj. Rozměry jsou 140 mm X 90 mm X 8 mm s váhou 0, 1 kg. Jedno z nevhodných balení je ve fólii, zásilky zabalené v černém igelitu jsou strojem vráceny, protože je nedokáže naskenovat.

Stroj má pět vstupů. Vstupem se rozumí pásový dopravník, na který se vkládají jednotlivé zásilky. Při denní směně se většinou nevyužívají všechny pásy z důvodu malého počtu zásilek. Při nočním provozu se na všech pět pásů skládají balíky. Každý pás obsluhují dva až tři zaměstnanci. Důležité při skládání balíků na pás, je zkontrolovat jeho rozměry, jestli nepřesahuje na délku 700 mm a na šířku a výšku 500 mm. Váha zásilky je uvedena na štítku. Aby stroj mohl zásilku správně identifikovat a vytrídít, musí naskenovat její kód. Zásilka tedy nesmí ležet na straně, na které je nalepen čárový kód.

Po vložení zásilky vyjede pásový dopravník ke stropu haly, kde je speciální laserový snímač. Nasnímaná zásilka je zapsána do počítače, který přesně ví, na kterém skluzu má zásilku odevzdat. Po naskenování přejede každá zásilka na svojí vlastní malou pásovou plošinu, se kterou objíždí skluzu. Na příslušném skluzu je zásilka vysunuta. Na celém stroji se nachází přesně 294 malých pásových plošin pro jednotlivé balíky.

Poté co zásilka sjede po skluzu, je zaměstnancem přenesena do klece pro další přepravu. Na stroji je 8 sektorů po 10 skluzech. Skluzu se dále dělí podle toho, co bude s balíky dál. Jsou dvě možnosti HPS – přeprava dál po republice nebo ObPS (oblastní přepravní síť) – zásilka je učená pro blízké okolí a bude převezena přímo do depa.

Každý z těchto sektorů obsluhují přes den dva zaměstnanci. Po naplnění klece balíky je klec uzavřena, označena uzávěrou s kódem příslušného skluzu a zaplombována. Každý zaměstnanec pracující na skluzech před směnou dostane plomby na své jméno. Zaplombovaná klec je přesunuta do prostoru pod svoje PSČ. Z těchto prostor si je řidiči, poté rozebírají již do svých vozidel. I přesto, že řidič nemá naplněné vozidlo, musí odjet z důvodu dodržování jízdních řádů.

Na celém stroji se v plné práci dokáže vytrídít až 10 000 zásilek za hodinu. Rychlost pohybu pásů po celém 204metrovém obvodu je 1,75 m/s. (Petr Anděl – Maturitní práce, Technologie třídění balíkových zásilek ve firmě Česká pošta, s. p., 2020, str. 8, 9, 14-16)

4 Vlastní práce

Ve vlastní části je bakalářská práce zaměřena na hodnocení efektivnosti jednotlivých DSPU (dodávací sběrný přepravní uzel), kde se shromažďují, jak balíkové, tak listovní zásilky. Práce je zaměřena pouze na balíkové zásilky. V České republice je celkově 12 DSPU. Avšak ani v dnešní rychlé době, nejsou všechna DSPU automatizovaná, tudíž se nedají mezi sebou všechny porovnat, a tak jsou vytvořeny dva případy k porovnání. První je automatizované DSPU a druhé DSPU s využitím ručního třídění.

4.1 DSPU k porovnání

V České republice je 12 DSPU rozdělených do dvou skupin dle automatizace. Města s číselnou příponou 120 plní i funkci celní pošty. Označení 022 znázorňuje hlavní DSPU v Praze Malešicích.

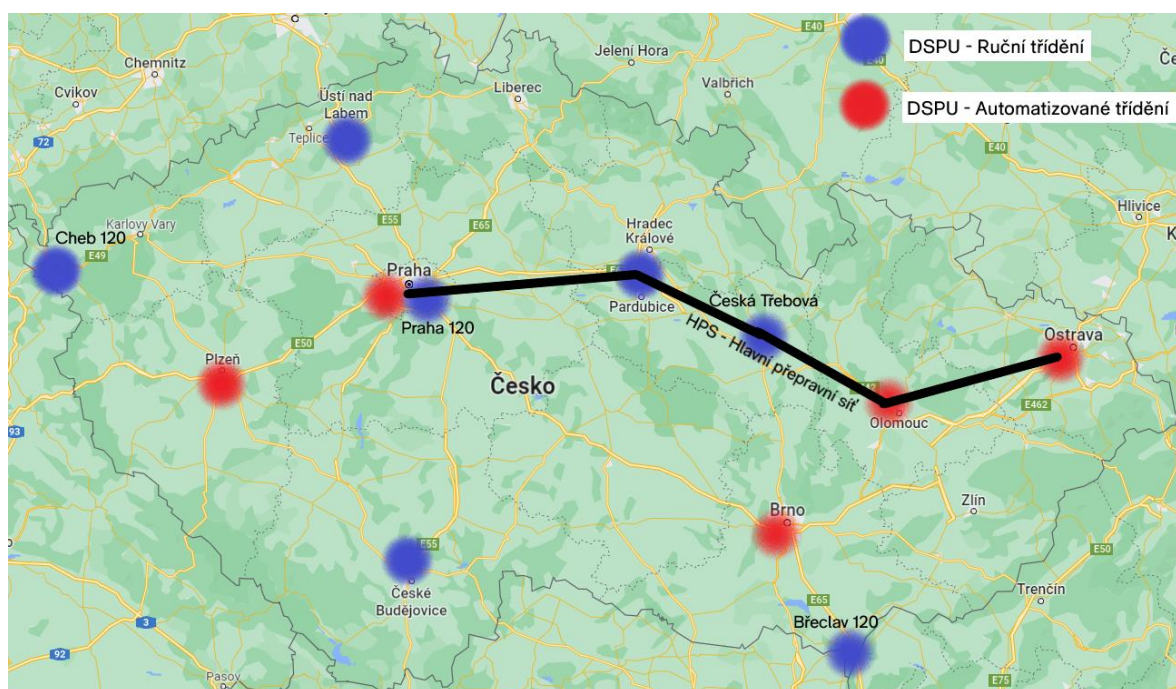
První skupina je automatizovaná ke třídění balíkových zásilek pomocí stroje.

- Brno, Heršpická 875/6a
- Olomouc – Jeremenkova 104
- Ostrava – Wattova 1046
- Plzeň – Chebská 518/15
- Praha 022 – Sazečská 10

Druhá skupina využívá ke třídění balíkových zásilek ruční třídění.

- Česká Třebová – Topolová 2060
- České Budějovice – Nemanická 2843/16b
- Cheb 120 - Riegrova 1302
- Pardubice – Palackého třída 1233
- Praha 120–K Hrušovu 293, 102 00 Praha-Štěrboholy
- Ústí nad Labem – Jateční 436/77
- Břeclav 120 - Břetislavova 1945/1, 690 02 Břeclav

Obrázek 3 - Mapa DSPU



Zdroj: Vlastní

4.2 Data a podklady

Ke zjištění efektivity DSPU jsou potřebné informace a data ohledně fungování jednotlivých DSPU. Základní data jako jsou počty zásilek, počet odpracovaných hodin, spotřeba energií jednotlivých DSPU jsou poskytnuta přímo od České pošty s. p. Ostatní data jsou dopočítána pro doplnění příkladu. Hodnoty poskytnuté od České pošty, s. p. podléhají utajení z důvodu obchodního tajemství tudíž jsou přiloženy v přílohách podléhající utajení. Pro využití modelů k hodnocení efektivity jsou základem data. U těchto dat musí být zřejmé, zda se jedná o data vstupní či výstupní. V práci jsou zvoleny dva páry dat. V prvním páru jsou odpracované hodiny a variabilní náklady tudíž vstupní data. Druhý pár dat obsahuje počet zpracovaných zásilek a potenciální tržby za zásilky.

Ke stanovení variabilních nákladů pro daná DSPU jsou využity spotřeby elektrické energie, tepelné energie, která je rozdělena na vytápění pomocí horkovodů nebo plynu, poslední složkou z energetických komodit je voda. Spotřeba jednotlivých DSPU byla poskytnuta od České pošty s. p. Z důvodu utajení velkoobdobových cen pro Českou poštu jsou ceny odvozeny z průměrné ceny roku 2021 pro každou zmíněnou komoditu. Průměrná cena za jednotku je poté vynásobena celkovou spotřebou pro DSPU.

Ceny energií:

- Elektrická energie – 3 137,922 Kč / MWh
- Plyn – 1 179,866 Kč / MWh
- Teplo – 530,535 Kč / GJ
- Vodné a stočné – 98,090 Kč / m^3

Do variabilních nákladů se také samozřejmě promítá cena lidské práce. Česká pošta je státním podnikem tudíž její zaměstnanci pobírají za provedení práce plat. Plat je stanoven podle platových tabulek. Z platových tabulek byl vytvořen průměr ze skupin 1–5, výsledná hodinová sazba je stanovena na 139,225 Kč. Skupiny 1–5 byly vybrány z důvodu pokrytí větší části personálu, která je potřeba pro správné zpracování balíkových zásilek, jako například obsluha vstupního pásu, zaměstnanec třídící pozice, vedoucího směny. I z osobních zkušeností vím, že hodinová sazba v DSPU Praha 022 se pohybuje okolo 120 Kč / h. Po získání hodinové sazby za práci, byly vypočteny personální náklady pro provoz a zpracování zásilek vynásobením počtu odpracovaných hodin pro zpracovanou hmotu.

Oba variabilní náklady byly sečteny a poté jako jeden celek použity do modelu jako vstupní data.

Specifikum u výstupních dat jsou tržby. Tržby byly opět stanoveny průměrnou cenou za zásilku. Z nabídky balíkových zásilek v ceníku České pošty s. p. byly vybrány zásilky, které jsou nejčastěji využívány. Mezi zásilky byly zařazeny Balíky na poštu, Balíky do ruky, Balíkovna. Jednotlivé ceny byly počítány v základních cenách s DPH každá velikost je rovnoměrně zastoupena.

Průměrné ceny:

- Balíky na poštu – 194 Kč
- Balíky do ruky – 214 Kč
- Balíkovna – 84,5 Kč

Ceny jsou opět zprůměrovány a je stanovena jednotná cena za zásilku na 164,1667 Kč. Takto stanovená cena není odrazem reality z důvodu absence počtu zásilek v jednotlivých kategoriích, smluvních cen pro velké zákazníky jako je například Bonprix nebo využití platby bez DPH u některých firem.

4.2.1 Vstupní data

Jak již bylo zmíněno, jsou využity dva typy vstupních dat:

- Počet odpracovaných hodin za rok – alternativa pro počet zaměstnanců.
- Variabilní náklady – pro vypočtení variabilních nákladů bylo využito personálních nákladů za odpracované hodiny, spotřeba elektrické energie, tepla, vody.

4.2.2 Výstupní data

Stejně jako u vstupních dat jsou i u výstupních dva typy dat:

- Počet zpracovaných zásilek – počet zásilek, které jsou v daném DSPU přijaty a vyexpedovány dál poštovním řetězcem až k zákazníkovi
- Tržby – pro stanovení výstupu tržby byla stanovena průměrná cena balíkových zásilek a poté vynásobena počtem zpracovaných zásilek

U obou typů dat dosahují hodnoty velkých čísel tudíž pro výpočty jsou čísla dělena tisícem dle potřeby.

Tabulka 1 – Automatizované DSPU

Tabulka 2 - Ruční třídění DSPU

Tabulky s daty jsou v celé práci vytvořené pomocí softwaru Microsoft Excel. Pro zadání a výsledné hodnoty jsou tabulky sestaveny vlastním zpracováním, matice transformačních vektorů Alfa jsou vytvořeny pomocí modulu Linkosa.

4.3 Výpočet hodnocení efektivity metodou DEA

Pro výpočet je využit modul Linkosa.XLSM. Jednoduchý systém využívaný již při výuce na PEF ČZU. Modul je volně přístupný na internetu (Cevema). Modul ke zpracování potřebuje správně a systematicky zapsaná data pro výpočet. Při výpočtu efektivity vstupů musí dojít k převedení vstupních hodnot do záporných hodnot. Dalším krokem je fixace sledovaného DSPU, kdy se vstupy položí rovny své hodnotě a výstupy jsou nulové celý řádek se poté fixuje na 1. Účelová funkce u modelu DEA říká, že výstupy jsou rovny svým hodnotám u sledovaného DSPU a celková funkce je u vstupově orientovaného typu maximalizační. Dále dojde k výpočtům jednotlivých DSPU, a to jak z pohledu vstupů, tak výstupů, celkem tedy 24 příkladů.

4.4 Vstupově orientované modely DEA – automatizované DSPU

V následujících podkapitolách se práce věnuje vstupově orientovaným modelům DEA pro automatizované pobočky. Model zjišťuje, zda jsou vstupy v optimální výši (efektivní jednotka), či nejsou v optimální výši (neefektivní jednotka). U vstupově orientovaného modelu mají efektivní jednotky hodnotu 1 a neefektivní jednotky hodnotu menší jak 1. Dále jsou výsledné vektory součástí výpočtu pro stanovení efektivní hodnoty vstupů. Jsou zde tabulky s výstupy z modulu Linkosu, a poté tabulky s optimálními hodnotami pro dané DSPU.

Tabulka 3 - Podklady pro Linkosu

Tabulka pro Linkosu Vstupy	v1	v2	u1	u2	b	
/	odpracované hodiny	variabilní náklady	počet zásilek	tržby		
Brno	-247,291	-4683,63519	1599,7085	2626,188121	<	0
Olomouc	-180,714	-2824,495276	955,3003	1568,284659	<	0
Ostrava	-158,2275	-2923,814564	1048,6382	1721,514378	<	0
Plzeň	-152,837	-2762,897618	1115,171	1830,739058	<	0
Praha 022	-616,9785	-8999,214506	3662,8917	6013,247208	<	0
Fix vstupů	Hodnota DSPU	Hodnota DSPU	0	0	=	1
Účelová funkce	0	0	Hodnota DSPU	Hodnota DSPU		Max

Zdroj: Vlastní

4.4.1 DSPU Brno

Pro výpočet je využit již zmíněný postup. Jako první je na řadě DSPU Brno, tudíž se u vstupů hodnoty převedou na záporné. Výstupy zůstanou stejné. Fixace vstupů bude mít kladnou základní hodnotu vstupů DSPU Brno a výstupy budou položeny nule. Účelová funkce bude mít naopak kladné základní hodnoty u výstupů, vstupy položeny nule a maximalizační charakter.

Tabulka 4 - Výsledek Linkosa DSPU Brno - auto

Bazické proměnné	Hodnota	variabilní náklady	počet zásilek	R-Plzeň	R-Fix vstupů
R-Brno	0,11	-189,07	0,00	-1,43	0,11
R-ŘD Olomouc	0,20	485,28	0,00	-0,86	0,20
R-Ostrava	0,06	-50,96	0,00	-0,94	0,06
odpracované hodiny	0,00	18,94	0,00	0,00	0,00
tržby	0,00	0,07	0,61	0,00	0,00
R-Praha 022	0,46	2253,31	0,00	-3,28	0,46
Účelová funkce	0,89	189,07	0,00	1,43	0,89

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Po zadání dat do modulu, Linkosa vypočte matici transformačních vektorů Alfa. V této matici jsou v levém sloupečku bazické proměnné, horní řádek vyobrazuje proměnné mimo bazi. Nebazické proměnné jsou důležité pro získání výsledku, jelikož se zde nachází jiné DSPU získáváme „peer jednotku“ pro DSPU Brno. Dalším důležitým ukazatelem je hodnota účelové funkce. Hodnota znázorňuje efektivnost u zjišťovaného DSPU Brno – 0,886.... Jelikož hodnota účelové funkce DSPU Brno není rovna 1, dané DSPU není efektivní. Zmíněnou peer jednotkou je DSPU Plzeň s hodnotou 1,434.... Pro získání optimálních vstupů ke zefektivnění DSPU Brno se využije skalární součin hodnoty peer jednotky a skutečná hodnota vstupů u peer jednotky. Po vynásobení je vypočtena optimální hodnota pro dané DSPU a konkrétní vstup.

Příklad:

Optimální hodnota variabilních nákladů = 1,434496145 * XXX XXX

Optimální hodnota variabilních nákladů = 39 633 659,81 Kč

Optimální hodnota odpracovaných hodin = 1,434496145 * XXX XXX

Optimální hodnota odpracovaných hodin = 219 244,09

Tabulka 5 - Výsledek DSPU Brno - auto

Hodnota efektivity	0,88	
Peer jednotky	R-Plzeň	1,43
Optimální Variabilní náklady	39 633 659,81	Kč
Optimální Odpracované hodiny	219 244,09	

Zdroj: Vlastní

Z výsledné tabulky jsou zřejmé výsledky, jak u variabilních nákladů, tak u odpracovaných hodin musí dojít ke snížení hodnot k dosažení efektivity u kalkulované jednotky.

4.4.2 DSPU Olomouc

U výpočtu efektivity pro DSPU Olomouc platí stejný postup jako u předchozího příkladu, a to z důvodu hodnoty účelové funkce. Jelikož hodnota není rovna 1, jednotka není efektivní. Je zde však jedna změna oproti minulému příkladu, a to přítomnost dvou peer jednotek nacházejících se v nebazických proměnných (horní řádek). Postup skalárního součinu je stejný.

Tabulka 6 – Výsledek Linkosa DSPU Olomouc - auto

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	R-Plzeň	R-Praha 022	R-Fix vstupů
R-Brno	0,25	0,00	-1,93	0,15	0,25
R-ŘD Olomouc	0,17	0,00	-0,29	-0,17	0,17
R-Ostrava	0,11	0,00	-1,11	0,05	0,11
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,01	0,00
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Účelová funkce	0,83	0,00	0,29	0,17	0,83

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Tabulka 7 - Výsledek DSPU Olomouc - auto

Hodnota efektivity	0,83			
Peer jednotky	R-Plzeň	0,29	R-Praha 022	0,17
Optimální Variabilní náklady	23 538 374,09	Kč		
Optimální Odpracované hodiny	150 600,84			

Zdroj: Vlastní

Z výsledné tabulky jsou zřejmé výsledky, jak u variabilních nákladů, tak u odpracovaných hodin musí dojít ke snížení hodnot k dosažení efektivity u kalkulované jednotky.

4.4.3 DSPU Ostrava

Pro DSPU Ostrava platí stejný postup jako pro DSPU Brno. Po výpočtu modulem Linkosa, je zjištěna neefektivnost jednotky, tudíž ke zjištění optimálních hodnot musí dojít ke skalárnímu součinu s hodnotou účelové funkce a reálné hodnoty DSPU Plzeň jako efektivní jednotky.

Tabulka 8 - Výsledek Linkosa DSPU Ostrava – auto

Bazické proměnné	Hodnota	variabilní náklady	počet zásilek	R-Plzeň	R-Fix vstupů
R-Brno	0,18	-202,00	0,00	-1,43	0,18
R-ŘD Olomouc	0,31	462,32	0,00	-0,86	0,31
R-Ostrava	0,09	-57,65	0,00	-0,94	0,09
odpracované hodiny	0,01	18,48	0,00	0,00	0,01
tržby	0,00	0,03	0,61	0,00	0,00
R-Praha 022	0,73	2200,28	0,00	-3,28	0,73
Účelová funkce	0,91	57,65	0,00	0,94	0,91

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Tabulka 9 - Výsledek DSPU Ostrava – auto

Hodnota efektivnosti	0,90	
Peer jednotky	R-Plzeň	0,94
Optimální Variabilní náklady	25 980 589,39	Kč
Optimální Odpracované hodiny	143 718,51	

Zdroj: Vlastní

4.4.4 DSPU Plzeň

Tabulka 10 - Výsledek Linkosa DSPU Plzeň - auto

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	R-Plzeň	R-Praha 022	R-Fix vstupů
R-Brno	0,26	0,00	-1,76	0,10	0,26
R-ŘD Olomouc	0,17	0,00	-0,18	-0,21	0,17
R-Ostrava	0,12	0,00	-1,04	0,03	0,12
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,01	0,00
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Účelová funkce	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Jak bylo zjištěno již v předchozích příkladech, DSPU Plzeň je jednou z efektivních jednotek tudíž při měření její vlastní efektivnosti dostáváme hodnotu 1, jak u nebazické proměnné, tak i u výsledku účelové funkce. Po provedení výpočtu pomocí skalárního součinu, získáme hodnoty nezměněné od původní vstupní hodnoty, z toho vyplývá efektivnost jednotky.

Tabulka 11 - Výsledek DSPU Plzeň - auto

Hodnota efektivnosti	1	
Peer jednotky	R-Plzeň	1

Zdroj: Vlastní

4.4.5 DSPU Praha 022

Tabulka 12 - Výsledek Linkosa DSPU Praha - auto

Bazické proměnné	Hodnota	odpracované hodiny	počet zásilek	R-Praha 022	R-Fix vstupů
R-Brno	0,08	73,82	0,00	-0,44	0,08
R-ŘD Olomouc	0,05	12,93	0,00	-0,26	0,05
R-Ostrava	0,04	42,23	0,00	-0,29	0,04
R-Plzeň	0,00	36,58	0,00	-0,30	0,00
tržby	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00
variabilní náklady	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Účelová funkce	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Praha 022 je druhou ze dvou efektivních jednotek. Její nebazická proměnná a účelová funkce jsou tedy rovny 1. Dochází zde ke stejné situaci jako u DSPU Plzeň, a to že optimální hodnoty jsou rovny vstupním hodnotám.

Tabulka 13 - Výsledek DSPU Praha 022 - auto

Hodnota efektivnosti	1	
Peer jednotky	R-Praha 022	1

Zdroj: Vlastní

4.5 Výstupově orientované modely DEA – automatizované DSPU

Nynější kapitola se zaměřuje na výstupy jednotlivých DSPU a těmi jsou počet zpracovaných zásilek a tržby. Pro zjištění efektivity je využit stejný postup jako u vstupových modelů s úpravou fixace vstupů a účelové funkce s minimalizačním charakterem.

Tabulka 14- Podklady pro Linkosu - výstupy

Tabulka pro Linkosu Výstupy	v1	v2	u1	u2		
/	odpracované hodiny	variabilní náklady	počet zásilek	tržby	b	
Brno	247,29	4 683,64	-1 599,71	-2 626,19	>	0
ŘD Olomouc	180,71	2 824,50	-955,30	-1 568,28	>	0
Ostrava	158,23	2 923,81	-1 048,64	-1 721,51	>	0
Plzeň	152,84	2 762,90	-1 115,17	-1 830,74	>	0
Praha 022	616,98	8 999,21	-3 662,89	-6 013,25	>	0
Fix výstupů	0	0	3 662,89	6 013,25	=	1
Účelová funkce	616,98	8 999,21	0	0		Min

Zdroj: Vlastní

Výsledky účelové funkce musí, u výstupově orientovaného modelu, být v případě efektivity jednotky rovny 1 a při neefektivní jednotce větší jak 1. Obměna nastává i u výsledku nebazických proměnných, a to překlopením hodnot do záporných čísel. Změna se při výpočtu optimálních hodnot ignoruje a počítá se s číslem v absolutní hodnotě.

4.5.1 DSPU Brno

Tabulka 15 - Výsledek Linkosa DSPU Brno

Bazické proměnné	Hodnota	variabilní náklady	počet zásilek	R-Plzeň	R-Fix výstupů
R-Praha 022	0,52	2154,16	0,00	-4,04	0,52
tržby	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00
R-Brno	0,13	-213,25	0,00	-1,62	0,13
R-Ostrava	0,07	-63,47	0,00	-1,04	0,07
odpracované hodiny	0,00	18,08	0,00	-0,01	0,00
R-ŘD Olomouc	0,23	442,35	0,00	-1,18	0,23
Účelová funkce	1,13	-213,25	0,00	-1,62	1,13

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Po zadání hodnot k výpočtu výstupově orientovaného modelu DEA získáme pomocí modulu Linkosa matici transformačních vektorů Alfa. Matice funguje na stejném principu jako u vstupově orientovaného modelu, nejdůležitější pro zjištění efektivity je tedy hodnota účelové funkce a hodnota peer jednotky.

Jak již bylo zmíněno, hodnota nebazické proměnné neboli peer jednotky má záporný charakter, který se však pro výpočet nepoužívá a využívá se absolutní hodnota.

DSPU Brno není efektivní jednotkou z důvodu hodnoty větší jak 1 (1,127...). Peer jednotkou pro Brno se stává nebazická proměnná Plzeň s hodnotou -1,618....

Ke zjištění optimálních hodnot pro jednotku je opět využit skalární součin vektoru peer jednotky a skutečné hodnoty peer jednotky výstupu.

Příklad:

Optimální hodnota počtu zásilek = XXX XXX * |1,618004803|

Optimální hodnota počtu zásilek = 18 043 520,34

Optimální hodnota tržeb = XXX XXX* |1,618004803|

Optimální hodnota tržeb =2 962 144 588,51

Tabulka 16 - Výsledek DSPU Brno

Hodnota efektivnosti	1,12	
Peer jednotky	R-Plzeň	-1,61
Optimální Počet zásilek	18 043 520,34	
Optimální Tržby	2 962 144 588,51	Kč

Zdroj: Vlastní

Hodnoty změn jsou u DSPU Brno největší ze všech automatizovaných DSPU. Pro zvýšení efektivnosti DSPU Brno z pohledu výstupů je potřeba zvýšit výstupy.

4.5.2 DSPU Olomouc

Software Linkosa po propočítání vstupních hodnot vytvořil jako výsledek matici transformačních vektorů Alfa s dvěma peer jednotkami. Pro DSPU Olomouc se peer jednotkou staly Plzeň a Praha 022.

Tabulka 17 - Výsledek Linkosa DSPU Olomouc

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	R-Plzeň	R-Praha 022	R-Fix výstupů
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
R-Brno	0,30	0,00	-2,02	0,10	0,30
R-Ostrava	0,14	0,00	-1,15	0,03	0,14
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,01	0,00
R-ŘD Olomouc	0,20	0,00	-0,35	-0,21	0,20
Účelová funkce	1,20	0,00	-0,35	-0,21	1,20

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Hodnota efektivnosti DSPU Olomouc je 1,1995343. Hodnoty peer jednotek jsou v záporné hodnotě, která je převedena na absolutní hodnotu a poté dochází ke skalárnímu součinu pro zjištění optimálních hodnot.

Tabulka 18 - Výsledek DSPU Olomouc

Hodnota efektivnosti	1,19			
Peer jednotky	R-Plzeň	-0,35	R-Praha 022	-0,20
Optimální Počet zásilek	11 463 158,73			
Optimální Tržby	1 881 868 558,35	Kč		

Zdroj: Vlastní

4.5.3 DSPU Ostrava

Tabulka 19 - Výsledek Linkosa DSPU Ostrava

Bazické proměnné	Hodnota	variabilní náklady	počet zásilek	R-Plzeň	R-Fix výstupů
R-Praha 022	0,80	2154,16	0,00	-4,04	0,80
tržby	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00
R-Brno	0,20	-213,25	0,00	-1,62	0,20
R-Ostrava	0,10	-63,47	0,00	-1,04	0,10
odpracované hodiny	0,01	18,08	0,00	-0,01	0,01
R-ŘD Olomouc	0,35	442,35	0,00	-1,18	0,35
Účelová funkce	1,10	-63,47	0,00	-1,04	1,10

Zdroj: Vlastní, Linkosa

U DSPU Ostrava již z výsledků vychází patrné, že není daleko od hranice efektivity. Po vypočtení optimálních hodnot je možno zjistit změnu v počtu zásilek i v tržbách.

Tabulka 20 - Výsledek DSPU Ostrava

Hodnota efektivity	1,11	
Peer jednotky	R-Plzeň	-1,04
Optimální Počet zásilek	11 545 026,36	
Optimální Tržby	1 895 308 494,36	Kč

Zdroj: Vlastní

Hodnoty změn jsou ve výstupovém modelu pro automatizované DSPU nejmenší z celé této skupiny. Tudíž DSPU Ostrava je na dobré cestě ke zlepšení svého fungování.

4.5.4 DSPU Plzeň

Tabulka 21 - Výsledek Linkosa DSPU Plzeň

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	R-Plzeň	R-Praha 022	R-Fix výstupů
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
R-Brno	0,26	0,00	-2,02	0,10	0,26
R-Ostrava	0,12	0,00	-1,15	0,03	0,12
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,01	0,00
R-ŘD Olomouc	0,17	0,00	-0,35	-0,21	0,17
Účelová funkce	1,00	0,00	-1,00	0,00	1,00

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Již z transformační matice vektorů Alfa jsou známy výsledky pro DSPU Plzeň. Plzeňský sběrný přepravní uzel je z pohledu modelu efektivní z důvodu zařazení DSPU Plzeň do nebazických proměnných a výslednou hodnotou 1.

Tabulka 22 - Výsledek DSPU Plzeň

Hodnota efektivity	1	
Peer jednotky	R-Plzeň	1

Zdroj: Vlastní

Optimální hodnoty jsou rovny skutečným hodnotám.

4.5.5 DSPU Praha 022

Tabulka 23 - Výsledek Linkosa DSPU Praha 022

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	R-Plzeň	R-Praha 022	R-Fix výstupů
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
R-Brno	0,08	0,00	-2,02	0,10	0,08
R-Ostrava	0,04	0,00	-1,15	0,03	0,04
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,01	0,00
R-ŘD Olomouc	0,05	0,00	-0,35	-0,21	0,05
Účelová funkce	1,00	0,00	0,00	-1,00	1,00

Zdroj: Vlastní, Linkosa

DSPU Praha stejně jako DSPU Plzeň je efektivní jednotkou, protože její účelová funkce je 1 a sama Praha 022 se nachází v nebazických proměnných.

Tabulka 24 - Výsledek DSPU Praha 022

Hodnota efektivnosti	1	
Peer jednotky	R-Praha 022	1

Zdroj: Vlastní

Optimální hodnoty opět zůstávají stejné z důvodu efektivnosti jednotky.

4.6 Vstupově orientované modely DEA – ručně tříděná DSPU

Kapitola je zaměřena na zjištění efektivních jednotek ve skupině DSPU s ručním tříděním balíkových zásilek. V této skupině se nacházení DSPU s menším objemem balíkových zásilek, a tudíž by se ani pořízení automatizovaných třídících strojů nevyplatilo.

Model DEA je sestaven s orientací na vstupy, tudíž variabilní náklady a odpracované hodiny.

Tabulka 25 - Podklady pro Linkosu - vstupy

Tabulka pro Linkosu Vstupy	v1	v2	u1	u2		
/	odpracované hodiny	variabilní náklady	počet zásilek	tržby		
Břeclav 120	-41,77	-8 017,86	218,85	359,27	<	0
Česká Třebová	-1,57	-829,39	8,67	14,23	<	0
České Budějovice	-54,18	-14 789,33	526,69	864,66	<	0
Cheb 120	-11,46	-3 446,36	19,67	32,29	<	0
Pardubice	-169,25	-29 866,89	1 094,97	1 797,58	<	0
Praha 120	-161,90	-40 881,15	648,81	1 065,13	<	0
Ústí nad Labem	-143,16	-30 959,76	950,80	1 560,89	<	0
Fix vstupů	Hodnota města	Hodnota města	0,00	0,00	=	1
Účelová funkce	0,00	0,00	Hodnota města	Hodnota města		Max

Zdroj: Vlastní

4.6.1 DSPU Břeclav 120

Břeclav svojí zeměpisnou polohou vyhovuje k využití i jako celní pošta.

Tabulka 26 - Výsledek Linkosa DSPU Břeclav

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	České		Fix vstupů
			Budějovice	Pardubice	
R-Břeclav 120	0,25	0,00	-0,09	-0,16	0,25
R-Česká Třebová	0,07	0,00	-0,10	0,04	0,07
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,02	0,00
R-Cheb 120	0,35	0,00	-0,23	0,09	0,35
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
R-Praha 120	2,79	0,00	-2,01	0,37	2,79
R-Ústí nad Labem	0,57	0,00	-1,02	-0,38	0,57
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Účelová funkce	0,75	0,00	0,09	0,16	0,75

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Pro vstupově orientovaný model DEA s ručním tříděním je využit stejný postup jako v předchozích kapitolách s automatizovanými DSPU.

Z výsledné tabulky vytvořené Linkosou je zřejmé, že Břeclav není efektivní a má dvě peer jednotky, které upřesní, jak a kde zlepšit efektivitu.

Tabulka 27 - Výsledek DSPU Břeclav

Hodnota efektivnosti	0,74			
Peer jednotky	R-České Budějovice	0,09	R-Pardubice	0,15
Optimální Variabilní náklady	6 008 504,04	Kč		
Optimální Odpracované hodiny	31 304,28			

Zdroj: Vlastní

U vstupově orientovaného modelu jsou hodnoty peer jednotek kladné, tudíž může dojít přímo ke skalárnímu součinu. Skalární součin určí optimální hodnoty variabilních nákladů a odpracovaných hodin.

4.6.2 DSPU Česká Třebová

Česká Třebová je město s přibližně 15 tis. obyvateli, tím pádem je nejmenším městem ze všech porovnávaných. I přes jeho malou velikost, jak reálnou, tak i velikost objemu zásilek, je zařazeno mezi DSPU z důvodu jeho geografické pozice. Důvodem je především jeho důležitost v železniční dopravě, Česká Třebová je historicky důležitým železničním uzlem. Přes Českou Třebovou vedou dva ze čtyř železničních koridorů České republiky. (Gašparík, Kolář, 2017) Z důvodu napojení místního DSPU na železniční trať je pro Českou poštu důležitým železničním seřadovacím stanovištěm na trase Praha Malešice – Ostrava.

Tabulka 28 - Výsledek Linkosa DSPU Č. Třebová

Bazické proměnné	Hodnota	variabilní N	České Budějovice	počet zásilek	Fix vstupů
R-Břeclav 120	12,29	8321,87	-0,42	0,00	12,29
R-Česká Třebová	0,43	-228,49	-0,02	0,00	0,43
odpracované hodiny	0,64	529,28	0,00	0,00	0,64
R-Cheb 120	6,02	2099,52	-0,04	0,00	6,02
tržby	0,04	16,06	0,00	0,61	0,04
R-Praha 120	60,72	27700,77	-1,23	0,00	60,72
R-Ústí nad Labem	28,94	19742,06	-1,81	0,00	28,94
R-Pardubice	36,13	30843,80	-2,08	0,00	36,13
Účelová funkce	0,57	228,49	0,02	0,00	0,57

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Jednotka DSPU Č. Třebová není efektivní. Po výpočtu modulem Linkosa je výslednou peer jednotkou DSPU České Budějovice.

Tabulka 29 - Výsledek DSPU Č. Třebová

Hodnota efektivnosti	0,56	
Peer jednotky	R-České Budějovice	0,02
Optimální Variabilní náklady	243 337,03	Kč
Optimální Odpracované hodiny	891,44	

Zdroj: Vlastní

Po získání optimálních hodnot skalárním součinem a změn pomocí rozdílu od skutečných hodnot je jasné, že změny jsou zde minimální, oproti ostatním DSPU. K tomu dochází hlavně z důvodů malých skutečných hodnot.

I z dat poskytnutých od České pošty vychází, že v DSPU Č. Třebová je průměrný počet pracovníků 0,5 za den. I to znázorňuje malé vytížení zmíněného DSPU, ale i přes fakta je pro Českou poštu důležitý z důvodu napojení na železniční trať.

4.6.3 DSPU Č. Budějovice

Tabulka 30 - Výsledek Linkosa DSPU Č. Budějovice

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	České Budějovice	Pardubice	Fix vstupů
R-Břeclav 120	0,14	0,00	0,02	-0,21	0,14
R-Česká Třebová	0,04	0,00	-0,07	0,02	0,04
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,02	0,00
R-Cheb 120	0,19	0,00	-0,08	0,02	0,19
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
R-Praha 120	1,54	0,00	-0,81	-0,20	1,54
R-Ústí nad Labem	0,32	0,00	-0,77	-0,50	0,32
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Účelová funkce	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Jihočeská metropole České Budějovice má své DSPU dle výpočtu modulu Linkosa efektivní. Efektivnost určuje účelová funkce s hodnotou 1 a přítomnost DSPU Č. Budějovice v nebazických proměnných.

Tabulka 31 - Výsledek DSPU Č. Budějovice

Hodnota efektivnosti	1	
Peer jednotky	R-České Budějovice	1

Zdroj: Vlastní

Optimální hodnoty z důvodu efektivnosti zůstávají stejné jako reálné hodnoty.

4.6.4 DSPU Cheb 120

DSPU Cheb je stejně jako DSPU Břeclav současně i celní poštou z důvodu geografického umístění na hranicích s Německem.

Tabulka 32 - Výsledek Linkosa DSPU Cheb 120

Bazické proměnné	Hodnota	variabilní N	České Budějovice	počet zásilek	Fix vstupů
R-Břeclav 120	1,68	3920,65	-0,42	0,00	1,68
R-Česká Třebová	0,06	-382,85	-0,02	0,00	0,06
odpracované hodiny	0,09	300,78	0,00	0,00	0,09
R-Cheb 120	0,82	-56,28	-0,04	0,00	0,82
tržby	0,01	1,74	0,00	0,61	0,01
R-Praha 120	8,30	5957,86	-1,23	0,00	8,30
R-Ústí nad Labem	3,96	9379,14	-1,81	0,00	3,96
R-Pardubice	4,94	17907,57	-2,08	0,00	4,94
Účelová funkce	0,18	56,28	0,04	0,00	0,18

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Z transformační matice vektorů alfa vychází jako peer jednotka pro DSPU Cheb 120 DSPU Č. Budějovice.

Po výpočtu optimálních hodnot pomocí skalárního součinu hodnoty peer jednotky a reálných hodnot, lze zjistit rozdíl od skutečných hodnot. U změn odpracovaných hodin dochází k celkem velkému snížení. Na první pohled to může vypadat jako nízká pracovní výkonnost zaměstnanců, ale jelikož je pošta využívána i jako celní prostor se dá vyšší počet hodin ke zpracování zásilek pochopit kvůli náročnosti třídění zahraničních zásilek.

Tabulka 33 - Výsledek DSPU Cheb 120

Hodnota efektivity	0,18	
Peer jednotky	R-České Budějovice	0,04
Optimální Variabilní náklady	552 368,89	Kč
Optimální Odpracované hodiny	2 023,54	

Zdroj: Vlastní

4.6.5 DSPU Pardubice

Město Pardubice je stejně jako Č. Třebová, na trati železničního koridoru I. a II., z tohoto důvodu jsou do DSPU Pardubice zásilky z Prahy, Č. Třebové, Ostravy a Olomouce dováženy převážně železniční dopravou.

Tabulka 34 - Výsledek Linkosa DSPU Pardubice

Bazické proměnné	Hodnota	odpracované hod	počet zásilek	Pardubice	Fix vstupů
R-Břeclav 120	0,07	3,66	0,00	-0,20	0,07
R-Česká Třebová	0,02	3,13	0,00	-0,01	0,02
R-České Budějovice	0,01	29,63	0,00	-0,48	0,01
R-Cheb 120	0,10	8,07	0,00	-0,02	0,10
tržby	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00
R-Praha 120	0,78	69,77	0,00	-0,59	0,78
R-Ústí nad Labem	0,17	32,29	0,00	-0,87	0,17
variabilní náklady	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Účelová funkce	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00

Zdroj: Vlastní, Linkosa

DSPU Pardubice je již z pohledu na výslednou Linkosa tabulku efektivní z důvodů, účelová funkce se rovná 1 a nebazická proměnná určuje peer jednotku jako DSPU Pardubice, tudíž je efektivní. Jelikož je DSPU efektivní, optimální hodnoty se rovnají skutečným hodnotám.

Tabulka 35 - Výsledek DSPU Pardubice

Hodnota efektivnosti	1	
Peer jednotky	R-Pardubice	1

Zdroj: Vlastní

4.6.6 DSPU Praha 120

DSPU Praha 120 je třetí celní poštou na našem území. Do roku 2021 byla celní pošta pro Prahu na adrese Plzeňská 139, Praha 5. Nyní je však přesunuta na nové místo k Hrušovu 293, Praha 15. Nové sídlo celní pošty je v těsném sousedství s Celní správou ČR.

Na nynější adresu přesunula i pobočka z Letiště Václava Havla. Náplní celní pošty je zastoupení zákazníka v celního řízení při dovozu zásilky ze třetích zemí přesahující hodnotu 150 EUR. (Kárník, 2012)

Tabulka 36 - Výsledek Linkosa DSPU Praha 120

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	České Budějovice	Pardubice	Fix vstupů
R-Břeclav 120	0,05	0,00	-0,01	-0,20	0,05
R-Česká Třebová	0,01	0,00	-0,07	0,03	0,01
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,02	0,00
R-Cheb 120	0,07	0,00	-0,11	0,03	0,07
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
R-Praha 120	0,56	0,00	-1,04	-0,09	0,56
R-Ústí nad Labem	0,11	0,00	-0,82	-0,47	0,11
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Účelová funkce	0,44	0,00	1,04	0,09	0,44

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Výsledná matice transformačních vektorů Alfa znázorňuje dvě peer jednotky v nebazických proměnných a hodnotu účelové funkce tudíž hodnotu efektivity DSPU Praha 120.

Peer jednotkami jsou DSPU Č. Budějovice a Pardubice.

Tabulka 37 - Výsledek DSPU Praha 120

Hodnota efektivity	0,44			
Peer jednotky	R-Pardubice	0,09	R-České Budějovice	1,04
Optimální Variabilní náklady	18 139 233,93	Kč		
Optimální Odpracované hodiny	71 833,88			

Zdroj: Vlastní

Jelikož není jednotka efektivní dá se zjistit jaký je rozdíl oproti optimálním hodnotám. Změny jsou u vstupově orientovaných modelů největší z celé skupiny ručních třídění.

4.6.7 DSPU Ústí n. Labem

Jako poslední je ve skupině ručně tříděných zásilek DSPU Ústí nad Labem.

Tabulka 38 - Výsledek Linkosa DSPU Ústí n. Labem

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	České Budějovice	Pardubice	Fix vstupů
R-Břeclav 120	0,07	0,00	-0,05	-0,17	0,07
R-Česká Třebová	0,02	0,00	-0,09	0,03	0,02
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,02	0,00
R-Cheb 120	0,09	0,00	-0,17	0,07	0,09
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
R-Praha 120	0,73	0,00	-1,56	0,16	0,73
R-Ústí nad Labem	0,15	0,00	-0,93	-0,42	0,15
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Účelová funkce	0,85	0,00	0,93	0,42	0,85

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Účelová funkce u tohoto příkladu je menší než 1, tudíž je DSPU Ústí nad Labem neefektivní.

Jako peer jednotky byli vypočteny dvě efektivní jednotky, a to Č. Budějovice a Pardubice.

Tabulka 39 - Výsledek DSPU Ústí n. Labem

Hodnota efektivnosti	0,85			
Peer jednotky	R-Pardubice	0,42	R-České Budějovice	0,93
Optimální Variabilní náklady	26 326 322,37	Kč		
Optimální Odpracované hodiny	121 731,71			

Zdroj: Vlastní

Z důvodu neefektivnosti lze skalárním součinem získat optimální hodnoty, a poté zjistit rozdíl od skutečných hodnot.

4.7 Výstupově orientované modely DEA – ručně tříděná DSPU

Z důvodu zhodnocení efektivnosti počtu zpracovaných zásilek a vytvořených tržeb pro DSPU s ručním tříděním bude sestavena sada modelů s orientací na výstupy.

Vždy bude pro dané DSPU sestavena specifická účelová funkce a také fixace výstupů.

Výsledné hodnoty jsou okomentovány a u neefektivní jednotek je vyjádřena změna oproti skutečným hodnotám.

Tabulka 40 - Podklady pro Linkosu - výstupy

Tabulka pro Linkosu Výstupy	v1	v2	u1	u2		
/	odpracované hodiny	variabilní náklady	počet zásilek	tržby		
Břeclav 120	41,77	8 017,86	-218,85	-359,27	>	0
Česká Třebová	1,57	829,39	-8,67	-14,23	>	0
České Budějovice	54,18	14 789,33	-526,69	-864,66	>	0
Cheb 120	11,46	3 446,36	-19,67	-32,29	>	0
Pardubice	169,25	29 866,89	-1 094,97	-1 797,58	>	0
Praha 120	161,90	40 881,15	-648,81	-1 065,13	>	0
Ústí nad Labem	143,16	30 959,76	-950,80	-1 560,89	>	0
Fix vstupů	0,00	0,00	950,80	1 560,89	=	1
Účelová funkce	143,16	30 959,76	0,00	0,00		Min

Zdroj: Vlastní

4.7.1 DSPU Břeclav 120

Tabulka 41 - Výsledek Linkosa DSPU Břeclav

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	České Budějovice	Pardubice	Fix vstupů
R-Břeclav 120	0,33	0,00	-0,12	-0,21	0,33
R-Cheb 120	0,47	0,00	-0,27	0,02	0,47
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,02	0,00
R-Česká Třebová	0,09	0,00	-0,11	0,02	0,09
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R-Praha 120	3,72	0,00	-2,35	-0,20	3,72
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
R-Ústí nad Labem	0,76	0,00	-1,09	-0,50	0,76
Účelová funkce	1,33	0,00	-0,12	-0,21	1,33

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Z matice transformačních vektorů Alfa je zřejmá neefektivnost DSPU Břeclav 120 kvůli hodnotě účelové funkce přesahující 1. Pro zjištění optimálních hodnot je potřeba využít hodnot peer jednotek.

Tabulka 42 - Výsledek DSPU Břeclav

Hodnota efektivnosti	1,33			
Peer jednotky	R-Pardubice	0,21	R-České Budějovice	0,12
Optimální Počet zásilek	2 920 314,32			
Optimální Tržby	479 418 266,97	Kč		

Zdroj: Vlastní

Peer jednotky pro DSPU Břeclav 120 jsou Pardubice a České Budějovice. Hodnoty peer jednotek jsou záporné, a proto pro výpočet optimálních hodnot musí být využita jejich absolutní hodnota. Po zjištění optimálních hodnot jsou známy i změny v tržbách a počtu zásilek.

4.7.2 DSPU Česká Třebová

Tabulka 43- Výsledek Linkosa DSPU Č. Třebová

Bazické proměnné	Hodnota	variabilní N	České Budějovice	počet zásilek	Fix vstupů
R-Břeclav 120	21,61	3384,99	-0,77	0,00	21,61
R-Česká Třebová	0,76	-401,64	-0,03	0,00	0,76
tržby	0,07	0,00	0,00	0,61	0,07
R-Praha 120	106,74	3311,59	-2,99	0,00	106,74
R-Cheb 120	10,58	-318,65	-0,21	0,00	10,58
R-Ústí nad Labem	50,87	8117,90	-2,64	0,00	50,87
R-Pardubice	63,51	16333,14	-3,12	0,00	63,51
odpracované hodiny	1,12	272,97	-0,02	0,00	1,12
Účelová funkce	1,76	-401,64	-0,03	0,00	1,76

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Jak již bylo zmiňováno DSPU Č. Třebová je svou velikostí téměř zanedbatelná oproti ostatním DSPU, avšak má své strategické postavení v HPS (hlavní přepravní síť).

DSPU Č. Třebová není efektivní jednotkou v modelu a ke zjištění je potřeba znát její peer jednotky. V tomto případě je peer jednotka DSPU Č. Budějovice.

Tabulka 44 - Výsledek DSPU Č. Třebová

Hodnota efektivnosti	1,76	
Peer jednotky	R-České Budějovice	0,03
Optimální Počet Zásilek	152 334,04	
Optimální Tržby	25 008 171,55	Kč

Zdroj: Vlastní

Po výpočtu optimálních hodnot je opět k dispozici i přehled změn oproti skutečným hodnotám. I po změně na hodnoty optimální jsou výkony DSPU Č. Třebová nejmenší z celé skupiny výstupově orientovaných modelů.

4.7.3 DSPU České Budějovice

Po dvou vypočtených modelech je již předem známé, že DSPU Č. Budějovice bude efektivní jednotkou.

Tabulka 45 - Výsledek Linkosa DSPU Č. Budějovice

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	České Budějovice	Pardubice	Fix vstupů
R-Břeclav 120	0,14	0,00	-0,12	-0,21	0,14
R-Cheb 120	0,19	0,00	-0,27	0,02	0,19
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,02	0,00
R-Česká Třebová	0,04	0,00	-0,11	0,02	0,04
R-Praha 120	1,54	0,00	-2,35	-0,20	1,54
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R-Ústí nad Labem	0,32	0,00	-1,09	-0,50	0,32
Účelová funkce	1,00	0,00	-1,00	0,00	1,00

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Nastíněná hypotéza se potvrdila a hodnota účelové funkce u jihočeského DSPU se rovná 1, jednotka je tedy efektivní. Peer jednotkou je v případě efektivnosti jednotka sama sobě, z tohoto důvodu je skalární součin pouhou formalitou.

Tabulka 46 - Výsledek DSPU Č. Budějovice

Hodnota efektivnosti	1	
Peer jednotky	R-České Budějovice	1

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Po výpočtu optimálních hodnot s využitím peer jednotky v absolutním vyjádření vychází hodnoty rovny reálným hodnotám.

4.7.4 DSPU Cheb 120

Chebské DSPU s celní funkcí je z pohledu objemu zásilek druhé nejmenší z celé skupiny.

Tabulka 47 - Výsledek Linkosa DSPU Cheb 120

Bazické proměnné	Hodnota	variabilní N	České Budějovice	počet zásilek	Fix vstupů
R-Břeclav 120	9,52	3384,99	-0,77	0,00	9,52
R-Česká Třebová	0,33	-401,64	-0,03	0,00	0,33
tržby	0,03	0,00	0,00	0,61	0,03
R-Praha 120	47,02	3311,59	-2,99	0,00	47,02
R-Cheb 120	4,66	-318,65	-0,21	0,00	4,66
R-Ústí nad Labem	22,41	8117,90	-2,64	0,00	22,41
R-Pardubice	27,98	16333,14	-3,12	0,00	27,98
odpracované hodiny	0,49	272,97	-0,02	0,00	0,49
Účelová funkce	5,66	-318,65	-0,21	0,00	5,66

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Po vypočtení zadaných hodnot pomocí modulu Linkosa jsou v tabulce vyjádřeny výsledky. Jednotka je neefektivní s hodnotou účelové funkce přesahující 1. Pro nalezení peer jednotky je potřeba projít nebazické proměnné, ve kterých se nachází DSPU Č. Budějovice. Pro získání přehledu o optimálních hodnotách a změně skutečných hodnot je potřeba využít skalárního součinu, ale s hodnotou peer jednotky v absolutním vyjádření.

Tabulka 48 - Výsledek DSPU Cheb 120

Hodnota efektivnosti	5,66	
Peer jednotky	R-České Budějovice	0,21
Optimální počet zásilek	1 113 875,83	
Optimální tržby	182 861 282,49	Kč

Zdroj: Vlastní

4.7.5 DSPU Pardubice

Stejně jako DSPU Č. Budějovice i DSPU Pardubice se již v předchozích příkladech představilo jako peer jednotka, tudíž se i zde předpokládá jeho efektivnost.

Tabulka 49 - Výsledek Linkosa DSPU Pardubice

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	České Budějovice	Pardubice	Fix vstupů
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
R-Ústí nad Labem	0,15	0,00	-1,09	-0,50	0,15
R-Česká Třebová	0,02	0,00	-0,11	0,02	0,02
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,02	0,00
R-Cheb 120	0,09	0,00	-0,27	0,02	0,09
R-Břeclav 120	0,07	0,00	-0,12	-0,21	0,07
R-Praha 120	0,74	0,00	-2,35	-0,20	0,74
Účelová funkce	1,00	0,00	0,00	-1,00	1,00

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Maticе transformačních vektorů Alfa předpoklad potvrzuje s hodnotu účelové funkce ve výši

1. Opět pro výpočet optimálních hodnot bude využita absolutní hodnota.

Tabulka 50 - Výsledek DSPU Pardubice

Hodnota efektivnosti	1	
Peer jednotky	R-Pardubice	1

Zdroj: Vlastní

I po výpočtu skalárním součinem s absolutní hodnotu peer jednotky jsou optimální hodnoty rovny těm skutečným, tudíž ke změně nedochází.

4.7.6 DSPU Praha 120

Poslední ze skupiny DSPU i s využitím pro celní účely je DSPU Praha 120. Již z pohledu do tabulky skutečných hodnot je jasné, že Praha 120 je z celních pošt nejvíce vytižená, hlavně z důvodu proclívání zásilek dopravených do České republiky letecky.

Tabulka 51 - Výsledek Linkosa DSPU Praha 120

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	České Budějovice	Pardubice	Fix vstupů
R-Břeclav 120	0,11	0,00	-0,12	-0,21	0,11
R-Cheb 120	0,16	0,00	-0,27	0,02	0,16
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,02	0,00
R-Česká Třebová	0,03	0,00	-0,11	0,02	0,03
R-Praha 120	1,25	0,00	-2,35	-0,20	1,25
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R-Ústí nad Labem	0,26	0,00	-1,09	-0,50	0,26
Účelová funkce	2,25	0,00	-2,35	-0,20	2,25

Zdroj: Vlastní, Linkosa

I přes největší vytižení mezi celními poštami je z matice Alfa zřejmé, že DSPU Praha 120 není efektivní jednotkou. Mezi nebazickými proměnnými se však nachází dvě jiná DSPU, která jsou pro Prahu 120 peer jednotkami.

Tabulka 52 - Výsledek DSPU Praha 120

Hodnota efektivnosti	2,25			
Peer jednotky	R-Pardubice	0,20	R-České Budějovice	2,35
Optimální Počet zásilek	14 622 561,53			
Optimální Tržby	2 400 537 184,03	Kč		

Zdroj: Vlastní

Z důvodu přítomnosti dvou peer jednotek je skalární součin se dvěma absolutními hodnotami. Po výpočtu je třeba zmínit velkou změnu oproti skutečným hodnotám. Změny jsou největší jak ze skupiny pro ruční třídění, tak i ze skupiny s využitím stroje pro automatické třídění balíkových zásilek.

4.7.7 DSPU Ústí nad Labem

Posledním z celé série modelů pro výpočet efektivnosti jednotlivých DSPU je Ústí nad Labem.

Tabulka 53 - Výsledek Linkosa DSPU Ústí n. Labem

Bazické proměnné	Hodnota	počet zásilek	České Budějovice	Pardubice	Fix vstupů
odpracované hodiny	0,00	0,00	0,03	-0,02	0,00
R-Praha 120	0,86	0,00	-2,35	-0,20	0,86
R-Ústí nad Labem	0,18	0,00	-1,09	-0,50	0,18
R-Břeclav 120	0,08	0,00	-0,12	-0,21	0,08
R-Česká Třebová	0,02	0,00	-0,11	0,02	0,02
R-Cheb 120	0,11	0,00	-0,27	0,02	0,11
variabilní náklady	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tržby	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00
Účelová funkce	1,18	0,00	-1,09	-0,50	1,18

Zdroj: Vlastní, Linkosa

Účelová funkce má pro model hodnotu 1,176 z toho vyplývá, že jednotka není efektivní, jelikož pro efektivní jednotku platí, že účelová funkce se rovná 1. Stejně jako v předchozím příkladu jsou v nebazických proměnných přítomné dvě peer jednotky.

Tabulka 54 - Výsledek DSPU Ústí n. Labem

Hodnota efektivnosti	1,18		
Peer jednotky	R-Pardubice	0,50	R-České Budějovice 1,09
Optimální Počet Zásilek	11 181 396,02		
Optimální Tržby	1 835 612 513,10	Kč	

Zdroj: Vlastní

Skalární součin s ohledem na použití absolutních hodnot u peer jednotek vyjadřuje výši optimálních hodnot. Po odečtení skutečných hodnot od optimálních je výsledkem rozdíl neboli změna pro zvýšení efektivnosti DSPU Ústí nad Labem.

4.8 Roční vývoj počtu zásilek

Kapitola se zabývá kvantitativní využití DSPU Praha 022 v Malešicích v průběhu jednoho roku (2021). Poptávka po využití služeb České pošty nebo i jiných spedičních firem není v průběhu roku konstantní. Takzvaná hlavní sezóna začíná od přelomu září a října a končí až začátkem března. Primární náplní hlavní sezóny jsou samozřejmě Vánoce, na které se lidé začínají připravovat již v říjnu a vyšší poptávka po zasilatelských službách přetrvává až do nového roku kde se v jeho počátku často vyřizují reklamace či nákupy zboží ve slevách.

Graf 1 - Vývoj počtu zásilek v roce 2021



Zdroj: Vlastní

Graf není znázorněn v konkrétním počtu zásilek z důvodu ochrany obchodního tajemství. V grafu je znázorněn vývoj počtu zásilek v roce 2021. Jak již bylo zmíněno hlavní sezóna začíná v říjnu, kde je vidět nárůst počtu a poté udržení si maxima přes Vánoce. Ve zmíněném roce 2021 i samotná Česká pošta zaznamenala rekordní nárůst zájmu po jejích službách. „Rekordní počty doručovaných balíků z předvánočního období pokračují i v roce 2021. Česká pošta přepravila za měsíc leden 2021 bezmála 4,5 milionu balíkových zásilek. Oproti loňskému roku, kdy za stejné období přepravovala 3,7 milionu balíkových zásilek, se jedná o více než 19% nárůst.

Každoročně patří začátek roku k „silnějším obdobím“, kdy lidé využívají Českou poštu k vrácení nevhodných vánočních dárků, k jejich reklamacím nebo třeba k nákupům povánočního zlevněného zboží. Výjimkou byl loňský rok, kdy počty balíkových zásilek rostly i v průběhu roku. Mezi nejsilnější měsíce patřil kromě závěru roku také duben (4,46 mil. balíkových zásilek) a říjen (4,43 mil. balíkových zásilek). Vůbec nejvíce zásilek Česká pošta přepravila v listopadu 2020, celkem to bylo 6,67 milionů.“ (Web České pošty s. p.)

5 Výsledky a diskuse

Kapitola se zabývá interpretací zjištěných výsledků z modelů DEA. Pro porovnávání výsledků jsou použity tabulky s hodnotami efektivnosti jednotlivých DSPU dle orientace na vstupy či výstupy. V tabulkách jsou zaznamenány hodnoty efektivnosti i v procentuálním vyjádření. Procentuální vyjádření nám říká, jak jsou využity přidělené zdroje v DSPU.

Pro přehlednost jsou efektivní DSPU označeny zelenou barvou, efektivní jednotky jsou zároveň i peer jednotkami pro neefektivní DSPU.

Efektivnost jednotlivých poboček má vzájemnou provázanost i s demografickou situací České republiky jak v automatizované, tak ručně tříděných DSPU jsou spíše efektivní větší města s větším počtem zpracovaných zásilek. Avšak tvrzení není konečné, DSPU Brno se nachází ve větším městě, má větší počet zpracovaných zásilek v řádech milionů, ale ani větší počet zásilek nestačí DSPU Brno k efektivnosti z důvodu lepšího využití přidělených zdrojů v DSPU Plzeň.

5.1 Výsledné hodnocení efektivnosti DSPU – automatizované třídění

Tabulka 55 - Efektivnost DSPU - auto - vstup

Efektivnost automatizovaných DSPU - vstupově	Hodnota	%
Brno	0,89	88,66
Olomouc	0,83	83,34
Ostrava	0,91	90,83
Plzeň	1	100,00
Praha	1	100,00

Zdroj: Vlastní

V první výsledné tabulce jsou vyjádřeny hodnoty efektivnosti jednotlivých automatizovaných DSPU se vstupovou orientací. Jako efektivní zde vycházejí Praha 022 a Plzeň. Díky těmto peer jednotkám je možno vypočítat optimální hodnoty pro ostatní DSPU ke zvýšení efektivnosti. Jeden z důvodů efektivnosti DSPU Plzeň, je i jeho budova. Výhoda vyplývá z faktu, že plzeňské DSPU je konstruováno jako takzvaný „průtokový“ sklad. Sklad je z jedné strany využíván pouze pro příjem zásilek, zásilky prochází zpracováním pomocí zaměstnanců a strojů. Po zpracování zásilek jsou přesunuty na druhou stranu skladu, která se využívá pro výdej zásilek. Díky tomuto typu skladu se mezi sebou nemíchají zpracované a nezpracované zásilky, v budově je více prostoru, jelikož jsou zásilky stále v pohybu.

Typ konstrukce budovy je výhodnější pro DSPU bez dlouhodobějšího skladování, má praktičtější využití, ale pro její vybudování musí být větší prostor a je finančně náročnější k výstavbě.

Tabulka 56 - Efektivnost DSPU - auto - výstup

Efektivnost automatizovaných DSPU - výstupově	Hodnota	%
Brno	1,13	112,79
Olomouc	1,20	120,00
Ostrava	1,10	110,10
Plzeň	1	100,00
Praha	1	100,00

Zdroj: Vlastní

Stejně jako pro vstupově orientovaný model DEA je i výstupově orientovaný model efektivní pouze v DSPU Plzeň a Praha 022. Data tedy říkají, že DSPU Plzeň a Praha 022 dokáží nejlépe čerpat a využívat přidělené zdroje

5.2 Výsledné hodnocení efektivnosti DSPU – ruční třídění

Stejně jako pro automatizované DSPU jsou výsledné tabulky i pro DSPU s ručním tříděním. Opět jsou v tabulkách dvě jednotky označeny za efektivní.

Tabulka 57 - Efektivnost DSPU - ruční - vstup

Efektivnost manuálních DSPU - vstupově	Hodnota	%
Břeclav 120	0,75	74,94
Česká Třebová	0,57	56,89
České Budějovice	1	100,00
Cheb 120	0,18	17,66
Pardubice	1	100,00
Praha 120	0,44	44,37
Ústí nad Labem	0,85	85,03

Zdroj: Vlastní

U vstupově orientovaného modelu DEA dosahují efektivnosti DSPU České Budějovice a Pardubice. Pro České Budějovice je výhodou, že se DSPU nachází v celku nové budově, která byla vystavena v roce 2016, čímž jsou náklady na provoz menší než u starších budov.

Tabulka 58 - Efektivnost DSPU - ruční - výstup

Efektivnost ručně tříděn DSPU - výstupově	Hodnota	%
Břeclav 120	1,33	133,44
Česká Třebová	1,76	175,78
České Budějovice	1	100,00
Cheb 120	5,66	566,24
Pardubice	1	100,00
Praha 120	2,25	225,37
Ústí nad Labem	1,18	117,60

Zdroj: Vlastní

I u výstupově orientovaných DSPU jsou efektivními jednotkami pobočky v Českých Budějovicích a Pardubicích. Závěrečné tvrzení o schopnosti čerpat a využívat přidělené zdroje a komodity platí i pro efektivní DSPU.

5.3 Optimální hodnoty DSPU

Na základě znalostí jednotlivých optimálních hodnot byla vytvořena tabulka pro shrnutí a lepší přehlednost. V tabulce jsou označeny (červené) jednotky, které vyšly jako efektivní tudíž jejich skutečná hodnota je rovna té optimální

Tabulka 59 - Optimální hodnoty DSPU

		Kč		Kč	
Optimální hodnoty - auto		vstupy		výstupy	
		v1	v2	u1	u2
		odpracované hodiny	variabilní náklady	počet zásilek	tržby
1	Brno	219 244,09	39 633 659,81	18 043 520,34	2 962 144 588,51
2	Olomouc	150 600,84	23 538 374,09	11 463 158,73	1 881 868 558,35
3	Ostrava	143 718,51	25 980 589,39	11 545 026,36	1 895 308 494,36
4	Plzeň	XXX XXX	XXX XXX	XXX XXX	XXX XXX
5	Praha	XXX XXX	XXX XXX	XXX XXX	XXX XXX
		Kč		Kč	
Optimální hodnoty - ruční		vstupy		výstupy	
		v1	v2	u1	u2
		Odpracované hodiny	Variabilní náklady	Počet zásilek	Tržby
1	Břeclav 120	31 304,28	6 008 504,04	2 920 314,32	479 418 266,97
2	Česká Třebová	891,44	243 337,03	152 334,04	25 008 171,55
3	České Budějovice	XXX XXX	XXX XXX	XXX XXX	XXX XXX
4	Cheb 120	2 023,54	552 368,89	1 113 875,83	182 861 282,49
5	Pardubice	XXX XXX	XXX XXX	XXX XXX	XXX XXX
6	Praha 120	71 833,88	18 139 233,93	14 622 561,53	2 400 537 184,03
7	Ústí nad Labem	121 731,71	26 326 322,37	11 181 396,02	1 835 612 513,10

Zdroj: Vlastní

5.4 Změny hodnot DSPU

Pouze u efektivních jednotek se hodnoty reálné rovnají těm optimálním. Ale u 8 z 12 DSPU byla hodnota účelové funkce neboli míra efektivnosti menší jak 1 nebo u výstupově orientovaných modelu větší jak 1, a proto se u těchto DSPU vypočítala optimální hodnota jednotlivých vstupů a výstupů. V následující tabulce je souhrn změn, ke kterým dojde po odečtení od skutečných hodnot.

Červené hodnoty jsou efektivní, nedochází zde ke změně. Další označené jednotky jsou ty, u kterých došlo k největší změně (modrá) a jednotky s nejmenší změnou (fialová).

Tabulka 60 - [Změny hodnot u DSPU](#)

6 Zhodnocení výsledků

Na základě zhodnocení efektivnosti dvanácti DSPU pomocí modelu DEA jsou efektivní čtyři DSPU. Hodnocení probíhalo ve dvou skupinách, s automatizovaným tříděním (5 DSPU) a ručním tříděním (7 DSPU).

Mezi dodávacími sběrnými přepravními uzly s automatizovaným systémem třídění balíkových zásilek vyšly jako efektivní pobočky Plzeň a Praha 022.

DSPU Plzeň využívá ke zpracování zásilek nejnižší počet odpracovaných hodin. U pobočky Plzeň jsou třetí nejnižší variabilní náklady, tudíž vstupy do produkce jsou oproti ostatním pobočkám nejmenší. Naopak u DSPU Praha 022, jsou jak odpracované hodiny, tak variabilní náklady nejvyšší z hodnocené skupiny. Hodnoty vstupů jsou u DSPU Praha nejvyšší, ale zároveň má i největší výstupy, konkrétně počet zpracovaných zásilek i tržby. Výstupy jsou oproti DSPU Brno více než dvojnásobné, takže i přes velké vstupy dokáže DSPU Praha být efektivní. DSPU Plzeň se i u hodnot výstupů drží ve středu skupiny. U západočeské metropole dochází k ukázce efektivní strategie managementu při využívání přidělených vstupů a optimální tvorbě výstupů.

U neefektivních DSPU je potřeba hlubší analýzy problematiky konkrétních poboček. Například u DSPU Brno je i z modelů DEA zřejmá potřeba razantně snižovat variabilní náklady, jako například platy zaměstnanců nebo spotřeby energií. Brněnské pobočce by k lepší efektivnosti napomohlo i zvýšení počtu zásilek. Zvýšení počtu zásilek je v DSPU Brno problematické. K současnému stavu by se musela postavit Česká pošta jako celek a zlepšit povědomí široké veřejnosti o využití pošty k přepravě balíkových zásilek.

U druhé hodnocené skupiny jsou mezi efektivní jednotky zařazeny DSPU České Budějovice a Pardubice. V druhé skupině je k třídění balíkových zásilek využita manuální lidská práce, a proto je u velkých poboček i vyšší počet odpracovaných hodin než v některých automatizovaných DSPU. DSPU Pardubice je na prvním místě v odpracovaných hodinách, ale hodnota variabilních nákladů je až třetí nejvyšší. K menším variabilním nákladům přispívá správné využívání energií v budově. U Českých Budějovic jsou odpracované hodiny i variabilní náklady na střední úrovni v rámci skupiny. Pro výstupy z DSPU platí podobně jako u vstupů, že DSPU Pardubice je na prvním místě jak v počtu zpracovaných zásilek, tak tržbách. České Budějovice se opět nacházejí ve středu skupiny v obou výstupech.

Pro neefektivní jednotky jsou vypočteny optimální hodnoty, které logicky znázorňují snížení vstupů a zvýšení výstupů. Pro zmíněný postup jsou překážky, jak z pohledu absence financí k modernizaci budov, které by při provozu mohly být energeticky úspornější, tak i nedostatečná snaha celé České pošty získat více zákazníků zkvalitněním svých služeb. Jednou z teoretických možností by mohlo být zrušení DSPU s minimální produkcí výstupů. Minimální produkci výstupů mezi DSPU s ručním tříděním mají DSPU Česká Třebová a Cheb 120. U obou DSPU jsou však specifika, kvůli kterým ke zrušení nedošlo. U České Třebové se jedná o její napojení na železnici a DSPU Cheb 120 je využíván jako celní pošta. I přes tento fakt, by mohlo dojít ke zrušení DSPU Česká Třebová a přesunutí jeho funkce do DSPU Pardubice. Tento přesun by znamenal nutnost dopravního spojení DSPU Pardubice s poštovním depem v České Třebové. Města jsou od sebe vzdálena přibližně 70 km (hodina jízdy). Finanční prostředky ušetřené ze zrušeného DSPU by pokryly náklady spojené s přepravou zásilek pro Českou Třebovou a její oblastní přepravní síť. Stejný postup by se mohl provést i s DSPU Cheb 120 a DSPU Plzeň. Pro třídění balíkových zásilek by mohl být využit automatizovaný třídící stroj, který by proces urychlil. Problémem by však mohl být nedostačující skladový prostor v budově DSPU Plzeň.

Hlavním problémem, ale zároveň i výhodou pro Českou poštu, je její právní forma podnikání. Česká pošta je státním podnikem, tudíž se řídí zákonem o poštovních službách (Zákon č. 29/2000 Sb.). Zmíněnou výhodou je podpora od státu i v náročnějších ekonomických obdobích. V současné době je však na zasilatelském trhu plno soukromých firem, které ve větších městech pro své zákazníky fungují lépe a kvalitněji. Problémem pro Českou poštu jsou zdroje financování a nutnost poskytovat své služby v rámci celé České republiky za jednotnou cenu, soukromé firmy mají při určování svých cen volnou ruku. Budoucností pro zasilatelský trh v České republice by mohlo být částečné propojení České pošty a soukromého sektoru, jako k tomu dochází již dnes skrze franchising České pošty pod názvem Pošta Partner. Pošta Partner zatím funguje jen na principu poštovní pobočky pro podání a vyzvednutí zásilky, ale mohla by být využívána i pro dopravní spojení mezi pobočkami pošty nebo doručování zásilek na adresy zákazníků.

7 Závěr

Bakalářská práce byla zaměřena na hodnocení efektivnosti dodávacích sběrných přepravních uzlů České pošty s. p. Efektivnost se hodnotila pro všechny DSPU v České republice.

V teoretické části práce byla sepsána literární rešerše na téma efektivnosti. Na efektivnost je nahlíženo z pohledu jejího hodnocení, využití v ekonomické realitě a nástrojů její analýzy. Byl objasněn i princip modelů produkčního procesu. Pro výpočet efektivnosti v praktické části práce byl využit model DEA, a proto jsou v teoretické části popsány oblasti jeho aplikace. Jako základní dva příklady pro model DEA byla rozvedena specifika pro modely CCR a BCC. Pro lepší orientaci v problematice je zařazena i kapitola o základních pojmech k danému tématu.

Druhá část teoretické kapitoly je zaměřena na zkoumaný podnik. Kapitoly o sledovaném podniku jsou zařazeny pro objasnění základních principů a postupů při každodenním fungování jednotlivých DSPU. Jsou rozděleny na definici balíkových zásilek, jejich zpracování a třídění.

V praktické části bakalářské práce jsou jednotlivé DSPU rozděleny do dvou skupin. Skupiny jsou určeny podle typu třídění balíkových zásilek. První skupina DSPU využívá pro třídění automatizovaný stroj, druhá skupina je závislá na lidské práci, z důvodu ručního třídění balíkových zásilek. Pro sestavení modelů DEA bylo zapotřebí shromáždit data. Data byla poskytnuta Českou poštou s. p.

Pro sestavení modelu byla použita data: odpracované hodiny, variabilní náklady (dopočítané), počet zásilek a tržby (dopočítané). U všech DSPU byla vypočítána efektivnost jak s orientací na vstupy, tak i efektivnost s orientací na výstupy.

Na základě výpočtů byla zjištěna efektivní DSPU. U automatizovaných DSPU jsou efektivními DSPU Plzeň a DSPU Praha 022. Efektivnosti ve skupině DSPU s ručním tříděním dosáhly DSPU České Budějovice a DSPU Pardubice. Po zjištění efektivních jednotek byla vytvořena tabulka s optimálními hodnotami pro neefektivní DSPU.

Součástí praktické části je graf znázorňující vývoj počtu vytríděných zásilek v DSPU Praha 022.

8 Seznam použitých zdrojů

- JABLONSKÝ, J. DLOUHÝ, M. *Modely hodnocení efektivnosti produkčních jednotek*. Praha: Professional Publishing, 2004. ISBN 80-86419-49-5.
- JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.
- ŠUBRT, T. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011. ISBN 978-80-7380-345-2.
- BROŽOVÁ, H. *Rozhodovací modely*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2005. ISBN 80-213-1390-0.
- FIALA, P. *Operační výzkum: nové trendy*. Praha: Professional Publishing, 2010. ISBN 978-80-7431-036-2.
- DLOUHÝ, M, JABLONSKÝ J a ZÝKOVÁ P. *Analýza obalu dat*. [Průhonice]: Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-12-7.
- TONE, Kaoru, ed. *Advances in DEA Theory and Applications* [online]. Wiley, 2017 [cit. 2023-02-23]. ISBN 9781118945629. Dostupné z: doi:10.1002/9781118946688
- COOPER, William W., Lawrence M. SEIFORD a Kaoru TONE. *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software*. Second edition. New York: Springer, c2007. ISBN 978-0-387-45281-4.
- CHARNES, Abraham, William W. COOPER, Arie Y. LEWIN a Lawrence M. SEIFORD. *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*. 1. New York: Springer Dordrecht, 1995. ISBN 978-94-011-0637-5.
- STĚDRONĚ, Bohumír. *Manažerské Rozhodování a Sport*. 1. Praha: Karolinum Press, 2021. ISBN 9788024649290.
- BAŞKAYA, Sait. *Beurteilung der Hochschuleffizienz mittels Data Envelopment Analysis (DEA): Ein mehrstufiges und mehrperiodiges DEA-Modell für den Hochschulbereich und seine computergestützte Implementierung mithilfe von GAMS*. 1. Berlín: Springer-Verlag, 2020. ISBN 9783658303518.
- KLAPALOVÁ, Alena, Michal KRČÁL a Radoslav ŠKAPA. *Efektivnost v systému zpětných toků*. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 9788021067073.
- WAGNER, Jaroslav. *Měření výkonnosti*. 1. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 9788024729244.
- JABLONSKÝ, Josef a Martin DLOUHÝ. *Modely hodnocení efektivnosti a alokace zdrojů*. 1. Praha: Professional Publishing, 2015. ISBN 978-80-7431-155-0.

CHARNES, A., W.W. COOPER, and E. RHODES. *Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research*. 1978, 2, pgs.429-444.

COOPER, William W. *Handbook on data envelopment analysis*. 2. New York: Springer, 2011. ISBN 144196150X.

KRÁL, Bohumil, a kol. *Manažerské účetnictví*. 1. Praha: Albatros Media, 2018. ISBN 9788072615698.

MANZONI, Alex a Sardar M. N. ISLAM. *Performance Measurement in Corporate Governance: DEA Modelling and Implications for Organisational Behaviour and Supply Chain Management: Contributions to Management Science*. 1. Berlín: Springer Science & Business Media, 2009. ISBN 9783790821703.

GAŠPARÍK, Jozef a KOLÁŘ Jiří. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí*. 1. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 9788027100583.

KÁRNÍK, Miroslav. *Clo a celní politika: Právo (ANAG)*. 1. Praha: ANAG, 2012. ISBN 9788072637799.

Webové stránky

EUR průměrné kurzy 2021, historie kurzů měn. *Kurzy.cz* [online]. Praha, 2022 [cit. 2022-12-15]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/kurzy-men/historie/EUR-euro/2021/>

Elektrina – ceny a grafy elektřiny, vývoj ceny elektřiny 1 MWh - od 01.01.2021 do 31.12.2021 - měna EUR. *Kurzy.cz* [online]. Praha, 2022 [cit. 2022-12-15]. Dostupné z: https://www.kurzy.cz/komodity/cena-elektřiny-graf-vyvoje-ceny/?dat_field=01.01.2021&dat_field2=31.12.2021

Ceny zemního plynu platné od 1.1.2021 do 31.12.2021. *TZBinfo* [online]. Praha, 2022 [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energie/23165-ceny-zemniho-plynu-platne-od-1-1-2021-do-31-12-2021>

Přepočít plynů m³ na mwh, není to tak těžké. *Jak na energie* [online]. 2017 [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://jaknaenergie.cz/prepocet-plynu-m3-na-mwh/>

Ceny tepelné energie v letech 2008 - 2022. *Klatovská teplárna a. s.* [online]. Klatovy, 2022 [cit. 2023-01-25]. Dostupné z: <https://www.klatep.cz/klatep/fr.asp?tab=klatep&id=91&burl=&pt=CE>

Vodné a stočné v roce 2021. *Středočeské vodárny* [online]. Kladno, 2022 [cit. 2023-01-11]. Dostupné z: <https://www.svas.cz/vse-o-vode/cena-vody-vkm/vodne-a-stocne-v-roce-2021/>

WOFF, Petr. Mzdové tarify v České poště se propadají pod minimální mzdu. *Kupní síla.cz* [online]. Praha, 2022 [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: <https://www.kupnisila.cz/mzdove-tarify-v-ceske-poste-mzdy-platy-tabulka/>

Balíky - zásilky ČR. *Česká pošta* [online]. Praha, 2022 [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: <https://www.ceskaposta.cz/sluzby/baliky/cr>

Google maps [online]. Praha, 2022 [cit. 2023-02-01]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/@49.8037051,15.6869641,7z>

Cevema. *Makroekonomický model lineárního programování , hodnocení nákladů a ziskovosti v rámci vertikály – vepřové maso* [online]. Praha, 2022 [cit. 2022-12-15]. Dostupné z: <https://cevema.pef.czu.cz/makroekonomicky-model-linearniho-programovani>

O městě Česká Třebová. *Město Česká Třebová* [online]. Česká Třebová, 2022 [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://www.ceska-trebova.cz/o-meste-ceska-trebova/d-2037/p1=41919>

FAQ – Časté otázky k celnímu řízení. *Česká pošta* [online]. Praha, 2022 [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <https://www.ceskaposta.cz/sluzby/celni-rizeni/faq-aste-otazky-k-celnimu-rizeni>

Tranzitní železniční koridory. *Ministerstvo dopravy* [online]. Praha, 2022 [cit. 2023-02-21]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Zeleznicni-infrastruktura/Tranzitni-zeleznicni-koridory>

Další zdroje

Ing Andrea Tomanová – emailová komunikace, poskytnutí podkladů pro tvorbu dat [Česká pošta s. p., Specializovaný útvar logistika balíkových zásilek]

Petr Anděl – Maturitní práce, Technologie třídění balíkových zásilek ve firmě Česká pošta, s. p. [VOŠ a SPŠD, Praha 1, Masná 18, 2020]

9 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

9.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Transformace vstupů na výstupy	15
Obrázek 2 - Rovnice efektivity	18
Obrázek 3 - Mapa DSPU	27

9.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 – Automatizované DSPU	29
Tabulka 2 - Ruční třídění DSPU	29
Tabulka 3 - Podklady pro Linkosu	30
Tabulka 4 - Výsledek Linkosa DSPU Brno - auto.....	31
Tabulka 5 - Výsledek DSPU Brno - auto	32
Tabulka 6 – Výsledek Linkosa DSPU Olomouc -auto	32
Tabulka 7 - Výsledek DSPU Olomouc - auto.....	32
Tabulka 8 - Výsledek Linkosa DSPU Ostrava – auto	33
Tabulka 9 - Výsledek DSPU Ostrava – auto	33
Tabulka 10 - Výsledek Linkosa DSPU Plzeň - auto.....	33
Tabulka 11 - Výsledek DSPU Plzeň - auto.....	34
Tabulka 12 - Výsledek Linkosa DSPU Praha - auto	34
Tabulka 13 - Výsledek DSPU Praha 022 - auto	34
Tabulka 14- Podklady pro Linkosu - výstupy	35
Tabulka 16 - Výsledek Linkoosa DSPU Brno.....	35
Tabulka 17 - Výsledek DSPU Brno.....	36
Tabulka 18 - Výsledek Linkosa DSPU Olomouc	37
Tabulka 19 - Výsledek DSPU Olomouc.....	37
Tabulka 20 - Výsledek Linkosa DSPU Ostrava	37
Tabulka 21 - Výsledek DSPU Ostrava	38
Tabulka 22 - Výsledek Linkosa DSPU Plzeň.....	38
Tabulka 23 - Výsledek DSPU Plzeň.....	38
Tabulka 24 - Výsledek Linkosa DSPU Praha 022.....	39

Tabulka 25 - Výsledek DSPU Praha 022.....	39
Tabulka 26 - Podklady pro Linkosu - vstupy	40
Tabulka 27 - Výsledek Linkosa DSPU Břeclav	41
Tabulka 28 - Výsledek DSPU Břeclav	41
Tabulka 29 - Výsledek Linkosa DSPU Č. Třebová.....	42
Tabulka 30 - Výsledek DSPU Č. Třebová.....	42
Tabulka 31 - Výsledek Linkosa DSPU Č. Budějovice.....	43
Tabulka 32 - Výsledek DSPU Č. Budějovice.....	43
Tabulka 33 - Výsledek Linkosa DSPU Cheb 120	44
Tabulka 34 - Výsledek DSPU Cheb 120	44
Tabulka 35 - Výsledek Linkosa DSPU Pardubice.....	45
Tabulka 36 - Výsledek DSPU Pardubice.....	45
Tabulka 37 - Výsledek Linkosa DSPU Praha 120.....	46
Tabulka 38 - Výsledek DSPU Praha 120.....	46
Tabulka 39 - Výsledek Linkosa DSPU Ústí n. Labem.....	47
Tabulka 40 - Výsledek DSPU Ústí n. Labem.....	47
Tabulka 41 - Podklady pro Linkosu - výstupy	48
Tabulka 42 - Výsledek Linkosa DSPU Břeclav	49
Tabulka 43 - Výsledek DSPU Břeclav	49
Tabulka 44- Výsledek Linkosa DSPU Č. Třebová.....	50
Tabulka 45 - Výsledek DSPU Č. Třebová.....	50
Tabulka 46 - Výsledek Linkosa DSPU Č. Budějovice.....	51
Tabulka 47 - Výsledek DSPU Č. Budějovice.....	51
Tabulka 48 - Výsledek Linkosa DSPU Cheb 120	52
Tabulka 49 - Výsledek DSPU Cheb 120	52
Tabulka 50 - Výsledek Linkosa DSPU Pardubice.....	53
Tabulka 51 - Výsledek DSPU Pardubice.....	53
Tabulka 52 - Výsledek Linkosa DSPU Praha 120.....	54
Tabulka 53 - Výsledek DSPU Praha 120.....	54
Tabulka 54 - Výsledek Linkosa DSPU Ústí n. Labem.....	55
Tabulka 55 - Výsledek DSPU Ústí n. Labem.....	55
Tabulka 56 - Efektivnost DSPU - auto - vstup.....	57
Tabulka 57 - Efektivnost DSPU - auto - výstup.....	58

Tabulka 58 - Efektivnost DSPU - ruční - vstup.....	58
Tabulka 59 - Efektivnost DSPU - ruční - výstup.....	59
Tabulka 60 - Optimální hodnoty DSPU	60
Tabulka 61 - Změny hodnot u DSPU	61
Tabulka 62 – Automatizované DSPU.....	72
Tabulka 63 - Ruční třídění DSPU.....	72
Tabulka 64 - Změny hodnot u DSPU	73

9.3 Seznam grafů

Graf 1 - Vývoj počtu zásilek v roce 2021	56
--	----