



SYSTEMATICKÁ REŠERŠE K OPTIMALIZACI UMÍSTĚNÍ LOGISTICKÝCH OBJEKTŮ AKCENTUJÍCÍ ROZVOJ E- COMMERCE A FAKTOR COVID-19

SYSTEMATIC REVIEW FOR OPTIMIZATION OF LOCATION OF LOGISTICS OBJECTS ACCENTING THE DEVELOPMENT OF E- COMMERCE AND FACTOR COVID-19

Filip Roubíček^{1,*}, Petr Kolář¹,

Abstrakt Hlavním cílem článku je důkladně shrnout nejnovější publikované výsledky výzkumu, zaměřeného na optimální umístění logistických center elektronického obchodování a umístění logistických center, z pohledu nabídky a poptávky na trhu logistických nemovitostí, v němž rozvoj elektronického obchodu hraje klíčovou roli. Tento článek se zaměřuje na práci se sekundárními daty, při zejména formě systematické rešerše aktuálních, relevantních a kvalitních zdrojů k jeho tématu, vysvětlujících dynamiku rozvoje e-commerce, s ohledem na problematiku rozhodovacích mechanismů, při optimalizaci umístování logistických objektů, jako jsou distribuční centra, nebo sklady. Lze identifikovat rozvoj kvalitativního, kvantitativního i hybridního výzkumu, ve kterém se publikovaní autoři zabývají při aplikaci různých metodologických východisek a dat korelací mezi rozvojem e-commerce a strategiemi umístování distribučních center. Nezřídka ale užívají metody, nebo modely s omezeným potenciálem replikovatelnosti mimo geograficky vymezený trh, s mnoha nejednoznačnými předpoklady, které jsou diskutabilně definovány.

Klíčová slova *optimální lokace, e-commerce, sklad, logistické zařízení, distribuční centrum, výkonnost budov, systém hodnocení, problém s umístěním zařízení, systematický přehled literatury*

Summary The objective of the paper is to further elaborate on the latest research publication that focuses on the optimal location of the e-commerce logistics centres and the location of logistics centres from a demand and supply perspective in the logistics real estate market, in which e-commerce development plays a key role. The paper provides the systematic literature review of secondary data, specifically in the form of Systematic Literature Network Analysis (SLNA), relevant and quality resources on its topics, explaining the dynamics of e-commerce development, with regards to decision-making mechanisms, optimizing the location of logistics facilities such as distribution centres. or warehouses. It is possible to identify the development of qualitative, quantitative and hybrid research, in which published authors deal with the application of various methodological starting points and correlation data between the development of e-commerce and distribution centre location strategies. However, they often use methods or models with limited potential for replicability outside a geographically defined market, with many ambiguous assumptions that are debatably defined.

¹ Vysoká škola ekonomická v Praze, fakulta podnikohospodářská, katedra logistiky, nám. W. Churchilla 1938/4, 130 67, Praha 3 – Žižkov, Česká republika.

* korespondenční autor: e-mail: rouf01@vse.cz

Keywords *optimal location, e-commerce, warehouse, logistics facility, distribution centre, building performance, rating system, facility location problem, systematic review of literature*

1 ÚVOD

V posledních třech letech došlo k výraznému růstu elektronického obchodování (e-commerce), jehož důsledkem jsou zřetelné změny a posun v nákupních praktikách a chování spotřebitelů (Veeragandham et al., 2020). Dle eMarketer (2021) se tržby elektronického obchodování po celém světě v roce 2020 zvýšily o 25,7 % a očekává se, že v roce 2021 maloobchodní tržby dosáhnou na 4,921 bil. USD. Údaje o trhu předpokládají, že se tempo růstu ve vyspělých zemích v následujících letech zvýší až o 2%. Tento růst je posílený pandemií COVID-19, která urychlila přechod k elektronickému obchodování a ovlivnila dodavatelské řetězce. Změny v chování zákazníků pomohly zvýšit infiltraci elektronického obchodování v odvětvích, kde to bylo omezené a dále zvýšily poptávku po logistickém prostoru. Elektronický obchod, je více než kdy jindy, hlavním motorem logistického trhu, který těží z prudkého růstu v celé Evropské unii a očekává se, že v roce 2021 zaznamená 13% nárůst. Tento fenomén ovlivnil způsob, jakým spotřebitelé nakupují a přiměl mnoho maloobchodníků a poskytovatelů logistických center k tomu, aby fungovali tzv. online. Kamenné obchody a poskytovatelé e-commerce prošly v roce 2020 významným přechodem. Avšak již dlouho před pandemií prošla mnohá odvětví, jako např. oděvy a doplňky, kosmetika, dům a zahrada, potraviny, podstatnou proměnou po vzniku internetu a digitalizace. Podle údajů eMarketer, vzrostl podíl maloobchodních tržeb e-commerce rostl v zemích střední a východní Evropy o 21,5 %, na Blízkém východě a v Africe o 19,8 %, Latinská Amerika 19,4 %, Severní Amerika 18,1 %, západní Evropa 16,9 %, Asie a Tichomoří 15,5 %.

Typickým příkladem e-commerce maloobchodního a logistického poskytovatele, který těžil z pandemie COVID-19, je Amazon, celosvětově největší e-commerce společnost, která v červenci 2020 vykázala rekordní zisky (Forbes, 2020). Na konci července 2020 Amazon oznámil, že zdvojnásobil své čtvrtletní zisky na 5,2 miliardy dolarů, ve srovnání s 2,6 miliardy dolarů ve stejné době roku 2019. Podle Cohena (2018) Amazon zavedl mnoho logistických inovací. Příkladem toho jsou dvě možnosti doručení, které maloobchodníci často využívají - „drop-shipping“, kterým jsou objednávky zákazníků doručovány výrobcí (Ayanso et al., 2006; Yu et al., 2017; Chen et al., 2018; Li et al., 2019) a crowd-shipping, což je metoda používaná k doručování zásilek zákazníkům s využitím neprofesionálních a místních kurýrních služeb (Buldeo Rai et al., 2017; Le et al., 2019; Cheng et al., 2019; Macrina et al., 2020). Podle České e-commerce (2021) vzrostl obrát českého e-commerce za rok 2020 meziročně o 18 % (89 003 361 766 Kč) a podíl e-commerce na celkových maloobchodních tržbách v České republice je na 13,5 %, což znamená 2,3% meziroční nárůst.

Tang a Veelenturf (2019) uvádí, že úspěch e-commerce je založen na vývoji a kombinaci inovativních a efektivních postupů v logistice, marketingu a informačních systémech. Efekty měnícího se maloobchodního prostředí pohánějí vývoj fyzické maloobchodní distribuční sítě. Moderní logistika se stala jedním z nejdůležitějších prostředků ke zlepšení efektivity materiálových toků a ke snížení distribučních nákladů v různých průmyslových odvětvích. Nedávný rozvoj e-commerce zároveň přispěl k expanzi logistického trhu a podpořil rozvoj technologií souvisejících s logistikou. Zákazníci však očekávají, že si zboží vyberou, nakoupí a obdrží v relativně krátké době, což vytváří velký poptávkový tlak na maloobchodníky.

Nárůst online obchodních platforem se stal naším každodenním životem (Mangiaracina et al., 2015) v důsledku kterého se taktéž zvýšila důležitost při výběru distribučních sítí pro podniky. Podle McKinnona (2009) je řešení problémů s umístěním nebo alokací zařízení jedním z nejdůležitějších a strategických rozhodnutí při optimalizaci logistických systémů. Vliv na realitní sektor, který tyto sítě vytváří, je extrémně důležitý, neboť optimální distribuční síť závisí na daném typu maloobchodníka. E-commerce podnikání je však omezeno umístěním skladů a logistických (distribučních) center v síti spolu s jejich velikostí, časovou a nákladovou efektivitou, kompatibilitou s technickými vlastnostmi budov. Modely hodnocení se

skládají ze čtyř částí – umístění, okolí a spojení; vnější prostory; technické specifikace budovy a vnitřních prostor, inženýrských sítí a zeleně.

Navrhovaný směr výzkumu by proto mohl doplnit a obohatit výzkum v oblasti logistiky a faktorů rozvoje trhu nemovitostí.

2 PŘEHLED LITERATURY

Níže uvedený matrix byl hledán v recenzovaných databázích Scopus a Web of Science dle klíčových slov: logistické zařízení, e-commerce, sklad, distribuční centrum, cross-dockové zařízení, srovnání, výkonnost budov, systém hodnocení, optimální lokace. Ve věci hlavního tématu tohoto článku bylo nastaveno časové omezení na pět let, ve věci podpůrných témat nebylo nastaveno časové omezení.

Dallari a Garagiola (2019) provedli výzkum s odborníky z oboru logistiky, jejich cílem bylo přiřadit váhy skladovým a cross-dockingovým zařízením na základě výše uvedených sekcí (umístění, vnější prostor, technická specifikace, vnitřní prostory) v závislosti na funkčnosti nemovitosti. Odborníci byli investoři s více než dvacetiletou praxí, správci nemovitostí s desetiletou praxí, realitní makléři, nadnárodní developéři a stavební společnosti s více než třicetiletou praxí. Zjištění jsou shrnuta a popsána v tabulce 1.

Tab. 1 Váhy přiřazené skladovým a cross-dockingovým zařízením z výše uvedených sekcí; zdroj: Dallari a Garagiola (2019)

Sekce	Sklad	Cross-docking zařízení
Místo, okolí a spojení	29 %	45 %
Vnější prostory	16 %	19 %
Technická specifikace budov	31 %	25 %
Vnitřní prostory, inženýrské sítě a zelené systémy	24 %	11 %

I když je v článku množství zvolených a veřejně dostupných recenzovaných článků ohledně hodnocení umístování logistických zařízení stále poměrně omezené (dvacet), tabulka 2 poskytuje síťovou analýzu systémové literatury o hodnocení logistických nemovitostí (Colicchia a Strozzi, 2012)

Tab. 2 Síťová analýza systémové literatury o hodnocení logistických nemovitostí; zdroj: Dallari a Garagiola (2019)

Téma	Vlastnost	Autor
Umístění	Provincie a obec	Ma et al. (2018)
		Olah et al. (2018)
		Mattarocci a Pekdemir (2017)
		Oh a Shin (2016)
		McKinnon (2009)
		Pagourtzi et al. (2003)
	Vzdálenost od nejbližšího města	Ma et al. (2018)
		Agrebi et al. (2017)
		Mattarocci a Pekdemir (2017)
		Oh a Shin (2016)
		DaBlanc a Ross (2012)
		Liu et al. (2011)
		McKinnon (2009)
Dopravní omezení	Woudsma et al. (2008)	
	He et al. (2017)	
	Mattarocci a Pekdemir (2017)	
	Liu et al. (2011)	

	Vzdálenost od nejbližšího kurýra	McKinnon (2009) Olah et al. (2018) Agrebi et al. (2017) Mattarocci a Pekdemir (2017) Oh a Shin (2016) DaBlanc a Ross (2012) Liu et al. (2011) Woudsma et al. (2008)
	Umístění uvnitř a logistický park	Lipinska-Słota a Mindur (2018) Olah et al. (2018) Agrebi et al. (2017) Mattarocci a Pekdemir (2017) DaBlanc a Ross (2012) Liu et al. (2011) McKinnon (2009)
	Vzdálenost od nejbližšího vjezdu na dálnici	Olah et al. (2018) Park et al. (2018) Agrebi et al. (2017) He et al. (2017) Mattarocci a Pekdemir (2017) Oh a Shin (2016) Liu et al. (2011) McKinnon (2009) Woudsma et al. (2008)
	Vzdálenost od nejbližšího nákladního letiště	Olah et al. (2018) Agrebi et al. (2017) He et al. (2017) Mattarocci a Pekdemir (2017) Oh a Shin (2016) Liu et al. (2011) McKinnon (2009) Woudsma et al. (2008)
	Vzdálenost od nejbližší nákladní železnice	Olah et al. (2018) Agrebi et al. (2017) He et al. (2017) Mattarocci a Pekdemir (2017) Oh a Shin (2016) Liu et al. (2011) McKinnon (2009) Woudsma et al. (2008)
Vnější prostory	Počet nakládacích míst	Buttimer et al. (1997) Mattarocci a Pekdemir (2017) Staudt et al. (2015) Pagourtzi et al. (2003) Buttimer et al. (1997) Perlmann a Bailey (1988)
	Počet parkovacích míst pro osobní a nákladní automobily	Park et al. (2018) Mattarocci a Pekdemir (2017) Oh a Shin (2016)

	Směr dopravy v hrnci budovy	McKinnon (2009)
	Počet stran budovy vybavených nakládacími/vykládacími místy	Mattarocci a Pekdemir (2017) Mattarocci a Pekdemir (2017)
	Velikost přední a zadní zahrady	Staudt et al. (2015) Mattarocci a Pekdemir (2017)
	Typy nakládacích míst	Staudt et al. (2015) Mattarocci a Pekdemir (2017) Buttimer et al. (1997)
	Poměr počtu nakládacích míst k podlahové ploše	Staudt et al. (2015)
Technické/konstrukční specifikace	Rok výstavby	Mattarocci a Pekdemir (2017) Oh a Shin (2016) Pagourtzi et al. (2003) Buttimer et al. (1997)
	Velikost stavebního pozemku (m ²)	Park et al. (2018) Oh a Shin (2016) Pagourtzi et al. (2003) Buttimer et al. (1997) Perlmann a Bailey (1988)
	Celková podlahová plocha (m ²)	Maet al. (2018) Mattarocci a Pekdemir (2017) McKinnon (2009) Pagourtzi et al. (2003) Perlmann a Bailey (1988)
	Světlá výška budovy (m)	Mattarocci a Pekdemir (2017) Oh a Shin (2016) Staudt et al. (2015) Buttimer et al. (1997) Perlmann a Bailey (1988) Staudt et al. (2015) Staudt et al. (2015) He et al. (2017) Pagourtzi et al. (2003) Pagourtzi et al. (2003)
Vnitřní prostory a služby	Možnost stavebního frakcionování	McKinnon (2009)
	Zásahy odolné proti zemětřesení	Pagourtzi et al. (2003)
	Hrubá podlahová plocha kanceláře	Pagourtzi et al. (2003) Buttimer et al. (1997)
	Chladírny a vestavěné chladiče	Oh a Shin (2016)
	Protipožární systém	He et al. (2017) Buttimer et al. (1997)
	Systém osvětlení	Pagourtzi et al. (2003)
	Topení	Park et al. (2018) Pagourtzi et al. (2003)
	Certifikace udržitelnosti	He et al. (2017)
	Fotovoltaický systém	McKinnon (2009) Pagourtzi et al. (2003)
	Náklady na správu a údržbu	De Marco a Mangano (2011) De Marco et al. (2010) El-Haram a Horner (2002)

Demirel et al. (2010) vysvětlují, že optimální umístění distribučních center (obchod se skladovými prostory a překladištěm), je důležitým dílčím úkolem optimalizace logistických systémů a je ovlivněno mnoha kvantitativními a kvalitativními faktory. Hesse (2004) popisuje vznik historie e-commerce, která započala před více než 25 lety s nástupem moderních technologií a internetu, jako univerzálního komunikačního režimu. Avšak e-fulfillment, jako takový, získal výraznější podíl na celkovém logistickém trhu až v nedávné době, asi před osmi lety. Až nyní se dodavatelské řetězce začínají soustředit na modernizaci podniků tak, aby udržely rychlost, s rapidním vzestupem objemu tohoto typu obchodu, neboť jak Leinbach a Capineri (2007) charakterizují ve své knize, čas a rychlost jsou hlavní přednosti e-commerce. I když se v dnešní společnosti může zdát, že e-commerce jako taková je na vrcholu svého cyklu. Viu-Roig a Alvarez-Palau (2020) tvrdí, že i když se elektronické obchodování již rozběhlo, v posledních letech ve většině rozvinutých zemí dochází k trvalému růstu elektronického obchodování.

Dle Goldsmitha et al. (2020), expanze e-commerce úzce souvisí se světovými krizemi, jako je COVID-19, finanční krize v roce 2009, vypuknutí SARS, různé teroristické útoky, při kterých role e-commerce prudce stoupá. Toto je dále podpořeno odlišnými studiemi, například Watanabe a Omori (2020), Sarmiento et al. (2019), Predmore Carolyn et al. (2007), Forster a Tang (2005), které zkoumají, jak se vyvíjí chování spotřebitelů při online nákupech během období krize. Yu et al. (2017) identifikují tři fáze ve vývoji e-commerce logistiky. V první fázi dochází k doplňování zboží od výrobců produktů do distribučních center. Druhá fáze zahrnuje plnění objednávek v distribučních centrech elektronického obchodu prostřednictvím třídění objednávek, vychystávání a balení. Poslední fází je rychlé doručení objednávek z distribučních center k zákazníkům. Gunasekaran, Marri, McGaughey a Nebhwani (2002) popisují, že jako jeden z hlavních hnacích motorů v tomto oboru, může být považována větší pestrost podnikání. Neustálý vývoj nových strategií, kombinovaných s dalším rozvojem e-commerce, přináší rozsáhlé možnosti zákaznických potřeb, od nových budov, přes technologie, či nové možnosti v dopravě. V rámci odvětví takřka neexistuje vzájemný souhlas ohledně velikosti a charakteristik budov, avšak Özcan, Çelebi a Esnaf (2011) zmiňují tři hlavní metodologie, které jsou užívány při problému výběru umístění skladu. Nazývají se „Eliminace a volba vyjadřující realitu“ (ELECTRE), „Proces analytické hierarchie“ (AHP) a „Technika pro přednostní objednávku podobností s ideálním řešením“ (TOPSIS) a lze je třídit jako primární metody. Jak investoři a majitelé, tak zákazníci kladou především důraz na lokalitu budov a flexibilitu s nimi spojenou (Heitz et al. 2019, Özmen a Aydoğan 2020). I když jsou obvykle obecného rázu, tak podle Witkowski et al. (2018) mezi upřednostňované lokality se řadí budovy, umístěné poblíž letišť, hlavních dopravních tepen spojující budovu s okolním světem, či hlavních populačních center a jejich výběr závisí na faktorech, jako jsou například kratší termín dodání, menší přepravní náklady nebo velikost obchodníka. Vakulenko et al. (2019) připisují zvýšenou aktivitu v rámci konkurenčního boje o prostory, kde dochází zejména u nemovitostí, nacházejících se v poslední fázi tzv. dodavatelského řetězce, k očekávání s pokračováním jejich růstu, kde jsou však počáteční náklady větší. Zhang et al. (2017) tvrdí, že existuje mnoho hloubkových studií o umístění distribučních center, nicméně u produktů podléhajících zkáze se modely a algoritmy pro optimalizaci výběru místa mohou lišit, protože centra jsou založena na řadě produktů a nutnosti rychlé dodávky. Distribuční centra, která přepravují zboží podléhající rychlé zkáze, mají jiná kritéria než distribuční centra zaměřená na elektroniku nebo oblečení.

Podle Emeç et al. (2016) se vzory e-fulfillmentu rychle vyvíjejí a s nimi také spojené go-to-market strategie malo a velkoobchodníků, a jejich online nabídek. Kamenné obchody častokrát nabízejí možnosti nákupu online či vyzvednutí na prodejnách, případně odeslání zásilek domů. Melo et al. (2006) argumentují tím, že by toto nebylo možné, nebýt velkých investic do infrastruktury podniku jako takového. Obchodník musí více dbát na flexibilitu a požadavky na dodavatelské řetězce (v rámci podniku i mimo něj), aby mohly dodávat produkt na několika místech současně, skrze více kanálů, neboli tzv. omnichannelů.

Podle Dallari a Garagiola (2019) se trh s logistickými nemovitostmi setkává s novým rozvojem taženým rozvojem maloobchodu a elektronického obchodování. Expertíza vypracovaná společností BNP Paribas Real Estate (2021) ukazuje, že investice do logistických nemovitostí se v roce 2020 mírně snížily o 2 % v důsledku celostátních karantén v průběhu roku. Na druhé straně je sektor průmyslových (logistických)

nemovitostí odolnější než jiné nemovitostní třídy (jako např. rezidenční objekty, komerční kanceláře, maloobchod). Např. z důvodu pandemie COVID-19 došlo v šesti předních zemích (Velká Británie, Německo, Francie, Nizozemsko, Švédsko, Polsko) ke 14% nárůstu logistického využití pro sklady nad 5 000 m². Nabídka zůstává nízká s mírou neobsazenosti 5,5 % a méně ve většině evropských zemí, což je zcela opačná situace od finanční krize v roce 2009, kdy byla úroveň nabídky vysoká. Maloobchodníci a poskytovatelé logistiky (z angl. Third Party Logistics, 3PL), kteří převážně distribuují potraviny, podporují silnou poptávku, přičemž každý z nich přejímá přibližně 40 % trhu s potravinami. Přestože provozovatelé hledají nemovitosti vyhovující jejich potřebám, identifikace nejvhodnější nemovitosti se stala náročnou.

Raut et al. (2018) argumentují, že změny v logistickém a výrobním sektoru přispěly k opětovnému zaměření pozornosti na logistické nemovitosti. Na jedné straně byl zjištěn nárůst poptávky po službách outsourcingu logistiky, protože logistika třetích stran musí uspokojit potřeby zákazníků, což je dáno především kvalitou a rychlostí. Jak však tvrdí Dablanc a Ross (2012), průmysl 4.0 a nové směrnice nezbytné v celosvětových dodavatelských řetězcích vyžadují inovace v oblasti nemovitostí. V důsledku toho se logistická zařízení neustále vyvíjela od tradičních konstrukcí vybavených paletovými regály a vysokozdvíhacími vozíky až po složitější konstrukce vybavené technologickými zařízeními. Podle Aljohani a Thompson (2016) je přítomnost zelených systémů, protipožárních systémů, specifických dispozičních prvků, základním stanovením, zda je distribuční centrum považováno za špičkové logistické zařízení, a je podle toho hodnoceno.

Jak uvádí Dallari a Garagiola (2019), současný výzkum se zaměřil na vývoj hodnotících modelů na měření prodejnosti nemovitostí prostřednictvím finančních ukazatelů (French a Gabrielli, 2004; Pagourtzi et al., 2003), na ratingové modely pro hodnocení vlastností udržitelnosti (Mattoni et al., 2018; Berardi, 2012) nebo na modelech pro logistické využití území se záměrem rozpoznat vhodná místa, kde by mělo být budova nakonec postavena (Hesse, 2004). Me et al. (2018) tvrdí, že absence důkladného modelu, který může poskytnout organizované a komplexní hodnocení logistických center, je významná, protože hodnota budovy není spojena pouze s finančními metrikami nebo jejich jednotlivými vlastnostmi. Z výše uvedených důvodů mělo být zvažováno více prvků současně.

V e-commerce logistice bylo provedeno velké množství praktik (Bask, Lipponen et al. 2012, Masmoudi, Benaissa et al. 2014, Ramanathan, George et al. 2014). Podle Karla Klečky (2019) je e-commerce, především v posledních letech, hlavním faktorem zvýšeného zájmu o logistické nemovitosti, což je dále zřejmé z 20% nárůstu nových nasmlouvaných pronájmů, kdy ve srovnání před více než 20 lety podíl e-commerce činil v nemovitostech méně než 5 %. Ze začátku se zdálo, že centralizované umístění, určené pro shromažďování zásob a vyrovnávání dodacích lhůt napříč širokým územím, je jako nejefektivnější metoda. Nicméně je nutné podotknout, že náklady na dodání byly drahé a dodací lhůta zdlouhavá. Proto se toto odvětví začalo soustředit na již zmíněnou regionální distribuci a tzv. Last Mile.

Strutynska et al. (2018) ve svém výzkumu popisují techniky pro výběr a optimalizaci umístění logistických center, které zohledňují hustotu obyvatelstva v uvažovaném regionu, nákladní a komoditní obrat, možnosti dopravy a infrastruktury pro činnosti center a jejich odlehlost od obytných oblastí. Regionální distribuce má velkou výhodu, kdy na rozdíl od modelů centralizovaného skladování, umožňuje obchodníkovi udržovat produkt a zásoby blíže koncovému zákazníkovi a datum dodání je ve vyspělých zemích prakticky okamžité. Tzv. logistické či obchodní objekty poslední míle (z angl. Last Mile, resp. Last Touch) představují nemovitosti v městských lokalitách a populačních centrech, které umožňují rychlé plnění elektronických objednávek, včetně distribuce. Provoz těchto objektů je úzce svázan nejen se samotnou přepravou, ale také zákaznickými službami poskytovanými koncovému zákazníkovi (doprava zdarma, vrácení zboží).

Zhang et al. (2016) zmiňuje, že současně rostoucí poptávka v e-commerce vede ke zvýšené konkurenci v oblasti obsazenosti komerčních prostor. Dle Cushman & Wakefield (2021) míra neobsazenosti v České republice je na historickém minimu. Podniky s dlouhodobě propracovanou strategií, které jsou finančně silné a nezávislé, mají možnost jednoduššího hledání vhodných nemovitostí, dle svých kritérií na lokalitu

a cenu. Dong a Wang (2014) připisují význam vzrůstajícímu segmentu e-commerce, který pomáhá dodavatelským řetězcům přiblížit se ke spotřebitelům a je hlavním faktorem rostoucí poptávky po logistických nemovitostech. Toto také potvrzuje Carr (2016), neboť segment e-commerce přináší spotřebitelům značné výhody, především díky vzniku synchronizovaného obchodu, kde výběr zboží, platbu a následné doručení provádí prodejci namísto spotřebitelů.

Podle Li et al. (2019) strategie pro optimální umístění logistických center závisí na technické vyspělosti a preferencích zákazníků a jakýkoliv budoucí vývoj je pevně spjat na předvídatelnosti těchto změn. Je užitečné podívat se do minulosti, kdy technický vývoj ovlivnil dnešní logistické huby. Jde především o globalizaci 80. let, kdy se dodavatelské řetězce stávaly celosvětovými.

V neposlední řadě optimální umístění logistických center pro e-commerce zákazníky přináší dva rozdílné názory, v závislosti na úhlu pohledu – ze strany výrobců a ze strany spotřebitelů. Taniguchi a Thompson (2015) popisují to, že se výrobci snaží umístit huby blízko výrobních zařízení a blízko dopravních uzlů. Naopak, spotřebitelé se soustředí na dovozní centra, regionální distribuci a maloobchodní centra. Dovozní centra slouží jako stanice pro světové dodavatelské řetězce v rámci velkých geografických oblastí a pomáhají s distribucí pro okolní obyvatelstvo, či jako mezičlánek pro ostatní centra. Regionální distribuce probíhá pomocí center, situovaných v blízké vzdálenosti od populačních oblastí, v e-commerce slouží k umístění zboží do sítě balíkové přepravy nebo sítě uváděné poslední míle.

Na druhé straně, Šebesta et al. (2019) zmiňují, že kromě pozitivních dopadů elektronického obchodování na národní ekonomiku, přináší sebou e-commerce taktéž výzvy týkající se efektivního a udržitelného fungování sektoru logistiky, a konkrétně jejího segmentu city logistiky. Dlouhodobě udržitelný rozvoj všech zainteresovaných stran (obchodníci, spotřebitelé, výrobci, samospráva) vyžadují koordinaci a synchronizaci, častokrát za pomoci zastupitelstva města. Toto je dále podpořeno studii provedenými Andersonem et al. (2005); Dobrovnikem et al. (2018); Heroldem a Lee (2017); Li et al. (2020); Tianem et al. (2020), kteří zjistili důležitost městské logistiky, neboť města čelí nárůstu městské silniční dopravy, což vede k zácpám a znečištění životního prostředí.

3 ZJIŠTĚNÍ

Na základě mnou provedené rozsáhlé rešerše uvedených zdrojů uvádím, že tyto dominantně kategorizují rozhodování o umístění logistických objektů, při užití tří ratingových modelů. Jedná se o ratingové nemovitostní modely, ratingové modely hodnotící explicitně logistické objekty a ratingové modely pro hodnocení kvality poskytovaných logistických služeb ze strany provozovatelů různých typů nemovitostí.

V prvním modelu pro realitní trh, jak uvádí Mattarocci a Pekdemir (2017), jsou ratingové modely široce využívány pro hodnocení atraktivity nemovitostí v rezidenční i komerční (kanceláře, pohostinství, průmysl) sféře. Podle Frencha (2004) je rating důležitý pro snížení nejistoty ohledně hodnoty a atraktivity nemovitosti. Jak Kaklauskas et al. (2007) a Ginevičius a Zubrecovas (2009) tvrdí, výkonnost budovy je úzce spojena s dalšími finančními rozhodnutími, jako jsou daně, hypotéky a makroekonomické faktory, například míra nezaměstnanosti a průměrný příjem obyvatel.

Logistická zařízení jsou hodnocena dle několika kritérií. Dle Asdrubaliho et al. (2015), nutnost hodnocení budov průmyslových nemovitostí se ještě více projevila v roce 2002, kdy Evropská komise (EK) vydala směrnici o energetické náročnosti budov (2002/91/ES). Ta oznamuje nutnost, aby všechny členské státy zavedly energetické hodnocení a metody certifikace budov. V důsledku toho, je větší důraz kladen na otázky environmentálního hodnocení, což vede k vývoji mnoha modelů hodnocení budov, známých jako systémy hodnocení zelených budov (z angl. Green Building Rating Systems - GBRS), které zvyšují výkon každé budovy. Tyto modely byly zavedeny za účelem zobrazení udržitelnosti budovy, prostřednictvím ratingových modelů, uznávaných na celosvětové úrovni. Jejich příkladem je Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREAM), Green Star a několik dalších. Přestože se modely zaměřují pouze na to, aby budovy přispívaly k

životnímu prostředí, a to prostřednictvím faktorů, jako jsou omezení emisí CO₂, spotřeba energií a uplatňování zelených pravidel během návrhu a výstavby budovy, celkový výkon budovy je silným hnacím motorem pro optimální umístění (Ding, 2008).

Autoři v předchozím odstavci uváděné literatury používají modely, které nehodnotí logistické nemovitosti jako celek nebo se naopak zaměřují na specifické vlastnosti související s budovou samotnou. Současné modely ve většině případů měří udržitelnost průmyslových budov, které lze využít i pro rezidenční či jako jiné komerční nemovitosti. Neexistuje však žádný model, který by byl přímo propojen nebo speciálně navržen pro odvětví logistických nemovitostí, i když existují výzkumníci, kteří se na něj zaměřují. Buttimer et al. (1997) studovali determinanty průmyslových nemovitostí a jejich ceny pronájmů v USA.

Nájemné, které je považováno za silný vliv na výběr umístění distribučních center, je určeno řadou proměnných, jako je čistá pronajimatelná plocha, hrubé nájemné za metr čtvereční, stáří budovy, stav/modernost nemovitosti, výška stropu, vzdálenost od centra k nejbližší dálnici/letišti/železnici/přístavu, míra neobsazenosti na trhu a celkový makroekonomický výhled. Studie zjistila, že nájemné je nejvíce ovlivněno charakteristikou distribučního centra, jeho umístěním a tržní poptávkou. To je dále podpořeno četnými studii - Oh a Shin (2016), Ma et al. (2018), Mattarocci a Pekdemir (2017). Oh a Shin (2016) studoval determinanty cen pronájmu distribučních center. Ve své studii zvažují řadu faktorů, které ovlivňují nájemné. Jedná se o informace související s polohou, jako je oblast, přístup k velkým městům, dálnicím, přístavům, vlastnosti nemovitosti, jako je pronajimatelná plocha, velikost pozemku, počet parkovacích jednotek, výška stropu, stáří budovy, chladírenské a mrazírenské sklady a makro-environmentální ukazatele (problémy), které zahrnují domácí produkt, nezaměstnanost, inflaci a tak dále. Studie dochází k závěru, že nájemné je ovlivněno spíše jeho polohou/dopravní dostupností, přičemž mikroekonomické faktory zřejmě nehrají tak významnou roli.

Ma et al. (2018) použili k odhadu cen v průmyslových lokalitách algoritmy strojového učení. Shromážděná data se týkala především informací o lokalitě, velikosti nemovitosti a místních skladových cenách. Jejich zjištění ukazují, že více faktorový model dokáže předpovídat a odhadnout ceny nájemného lépe, než jedno faktorový model a že další funkce, které přidávají hodnotu distribučním centrům, by měly být studovány komplexněji. Mattarocci a Pekdemir (2017), kteří zkoumají evropské investice do nemovitostí v logistice, představili nový koncept, známý jako „účel použití“, který spojuje složitost a rozmanitost průmyslových nemovitostí. Ve svém výzkumu se také zaměřili na atraktivitu lokality - blízkost k zákazníkům, dodavatelům, uzlům dopravců, na makroekonomický výhled - náklady na práci, nezaměstnanost, regulační otázky, náklady na výstavbu nemovitostí, náklady na pozemky a dostupnost, nabídka v rámci sektor, infrastruktura - blízkost různých dopravních sítí a náklady s tím spojené. V neposlední řadě vysvětlili další kritéria, jako je stáří nemovitosti, celková velikost (pronajimatelná plocha), typ nakládacích ploch (pro samostatná nákladní vozidla nebo kamiony), 360 stupňová cirkulace kolem budovy, konfigurace cross-dockingu a parkoviště.

Levitt a Syverson (2008) uvádí, že kvalita a vlastnosti nemovitostí jsou úzce spjaty s hodnotou budovy. Podle Case a Quigley (1991) není kvalita definována pouze z architektonického hlediska, ale souvisí se souborem vlastností, které ovlivňují celkovou atraktivitu nemovitosti. Revidovaná literatura identifikuje následující oblasti: umístění nemovitosti a její napojení na dopravní síť, vnější prostory, technické specifikace, stavební specifikace, vnitřní prostory, inženýrské sítě, udržitelnost, zelené systémy, náklady na správu a údržbu.

Me et al. (2018), Diziain et al. (2014) tvrdí, že umístění nemovitostí je jednou z nejdůležitějších aspektů v oblasti nemovitostí a výběr průmyslových nemovitostí musí být důkladně propracován.

Podle Dablanc a Rosse (2012) a McKinnona (2009) je umístění distribučních center klíčem k efektivní distribuční síti. Jak Olah et al. (2018), Lipinska-Słota a Mindur (2018) upozorňují, lokalita je úzce spojena se zeměpisnou šířkou a délkou, dopravními službami a infrastrukturou v okolí (blízkost dálnic, letišť, nádraží, přístavů), zákazníkům a dodavatelům. Podle Woudsmy et al. (2008), distribuční centra mohou zvýšit

svou hodnotu, pokud je nemovitost přínosem pro logistické operace. Příkladem je dodací lhůta zboží a služeb z centra, které je v těsné blízkosti dálnice. Hodnota budovy je také velmi závislá na charakteristice a technických specifikacích. Mattarocci a Pekdemir (2017); Dablanc a Ross (2012) tvrdí, že centrální distribuční centra a cross-dockingová zařízení na poslední míli mají často různé potřeby umístění.

Podle Staudta et al. (2015) se kvalita budovy měří také produktivitou, což znamená, že bere v potaz vnější prostory, jako jsou parkoviště pro nákladní vozidla, řada nakládacích ramp, nakládací můstky a bezpečnostní zařízení nakládacích ramp. Na druhou stranu Ciaramella (2010) uvádí, že technické a konstrukční vlastnosti narážejí na faktory, jako je stavební pozemek, dispozice, započitatelná plocha, světlá výška budovy, světlost vjezdu a střešní konstrukce. Vnitřní prostory budovy mohou být využitelné pro dobíjení zařízení pro manipulaci s materiálem, kanceláře a chladírny. Podle Oh a Shin (2016); Ciaramella (2010); Pagourtzi et al. (2003) a He et al. (2002), veřejné služby jsou stejně důležité a využívají řadu zařízení a přístrojů, jako jsou systémy detekce a hašení požáru, osvětlovací systémy, elektrické systémy, topné a klimatizační systémy a fotovoltaické systémy. Aspekty udržitelnosti by byly navíc zvažovány v interní oblasti a jsou obecně zahrnuty do certifikací udržitelnosti budov (Mattoni et al. 2018). Náklady na správu a údržbu jsou náklady, které pokrývají údržbu nemovitého majetku a celého systému. Mohou také zahrnovat náklady na inovativní systémy, jako jsou systémy řízení budov (BMS), které kontrolují a řídí efektivitu nemovitostí dvěma způsoby – pomocí udržitelnosti a perspektivou založenou na nákladech (De Marco et al., 2010).

Kromě výše uvedených podrobností se zdá, že účel funkčnosti a využití budovy, byl v recenzované literatuře opomíjen, přestože je tak významným faktorem pro hodnocení logistických budov. Dle Mattarocciho a Pekdemira (2017) funkčnost distribučního centra udává, zda a jak důsledně se budova hodí ke svému účelu a jak vhodné je centrum pro usnadnění specifického typu logistických operací, jako je naskladňování, vyskladňování a třídění. Podle Staudta et al. (2015) má každé distribuční centrum jednoznačně jiný účel a funkci, přičemž nejvíce se využívá jako sklad, kde se zboží (produkty) skladuje v regálech a objednávky zákazníků se kompletují před dodáním. Navíc, jak Agustina et al. (2014); Baker a Canessa (2009); Kreng a Chen (2008) tvrdí, druhou nejběžnější funkcí je cross-docking, kdy je zboží přesunuto přímo z přijímací oblasti distribučního centra do expediční oblasti, rychle uspořádáno a naloženo připraveno na další cestu. Baker a Canessa (2009) dodávají, že distribuční centra mohou převzít další pomocné funkce, včetně služeb s přidanou hodnotou, jako jsou sekundární balicí činnosti a etiketování, odložení výroby jako je finální montáž produktu, jež probíhá na základě objednávky zákazníka, vrácené zboží a další operace, které mohou zahrnovat servisní a opravárenské práce.

4 SHRNUÍ A DALŠÍ KROKY VE VÝZKUMU

S masivním rozvojem informační vědy a internetových technologií, vstoupil svět do éry další průmyslové revoluce, reprezentované průmyslovou inteligencí. Ve srovnání s tradičním kamenným nakupováním jsou nové systémy založeny na informační platformě, omnichannel flexibilitě, logistice a pozornosti zákazníka. Rychlé, efektivní, spolehlivé, včasné dodání zboží, optimální přepravní náklady a optimální umístění distribučních center – to vše jsou hlavní výzvy v logistice elektronického obchodování. V důsledku toho, by společnosti zaměřené na e-commerce, měly používat dobře definovaná kritéria pro své sklady a distribuční centra a dobře definované logistické sítě, které mohou snížit provozní náklady a kapitálové investice. Kvalita logistiky přímo určuje zisk poskytovatelů služeb a spokojenost spotřebitelů.

Nicméně logistické nemovitosti jsou široce diskutovaným tématem, taženým transformací trhu v posledních letech. Klíčová přidaná hodnota článku spočívá v logické sumarizaci dostupných modelů, které se zaměřují na hodnocení umístění (alokace) zařízení z hlediska jeho kvality a funkčnosti. Diskutované modely budou sloužit jako výchozí bod pro budoucí výzkum, který ze 3 při aplikaci modelů, při sběru primárních dat, bude zaměřovat na nutné úpravy či doplnění jejich předpokladů. Kromě toho by modely hodnocení měly zohledňovat obecnější geografický přístup k primárně distribučním centrům (např. na evropské úrovni) ve vazbě na komplexnější klasifikaci nemovitostí, které slouží jako logistické objekty. .

Článek sumarizoval chronologicky vývoj v publikaci recenzovaných studií na téma logistických nemovitostí a zaměřuje se na celkovou analýzu v rámci sektoru, což byl hlavní nedostatek recenzované literatury. Příspěvky se zaměřovaly buď na aspekt udržitelnosti nebo na hledisko finanční. Naopak diskutované modely nabízejí komplexnější hodnocení příslušných vlastností. Účastníci trhu s nemovitostmi, jako jsou investoři, developeři, poskytovatelé logistických služeb, realitní kanceláře, odhadci a další, mohou tento model použít jako srovnávací analýzu pro logistiku zařízení a identifikace potenciálních slabin může být přínosná.

Literatura

Ayanso, A., Diaby, M. and Nair, S., **2006**. Inventory rationing via drop-shipping in Internet retailing: A sensitivity analysis. *European Journal of Operational Research*, 171(1), pp.135-152.

Baglio, M., Perotti, S., Dallari, F. and Garagiola, E., **2019**. Benchmarking logistics facilities: a rating model to assess building quality and functionality. *Benchmarking: An International Journal*, 27(3), pp.1239-1260.

BNP Paribas. **2021**. *Property Report - European Logistics Market - February 2021 | BNP Paribas Real Estate*. [online] Available at: <<https://www.realestate.bnpparibas.com/property-report-european-logistics-market-february-2021>> [Accessed 14 October 2021].

Boysen, N., de Koster, R. and Füßler, D., **2021**. The forgotten sons: Warehousing systems for brick-and-mortar retail chains. *European Journal of Operational Research*, 288(2), pp.361-381.

Cushman & Wakefield. **2021**. *Czech Republic - Industrial Q2 2021*. [online] Available at: <www.cushmanwakefield.com/en/czech-republic/insights> [Accessed 15 October 2021].

Demirel, T., Demirel, N. and Kahraman, C., **2010**. Multi-criteria warehouse location selection using Choquet integral. *Expert Systems with Applications*, 37(5), pp.3943-3952.

Dong, F. and Wang, M., **2014**. Research on the Impact of the Development of E-Commerce in China on the Supply and Demand for Commercial Real Estate on the Basis of Grey System Theory. *Applied Mechanics and Materials*, 631-632, pp.1167-1170.

Emde, S., Tahirov, N., Gendreau, M. and Glock, C., **2021**. Routing automated lane-guided transport vehicles in a warehouse handling returns. *European Journal of Operational Research*, 292(3), pp.1085-1098.

Emeç, U., Çatay, B. and Bozkaya, B., **2016**. An Adaptive Large Neighborhood Search for an E-grocery Delivery Routing Problem. *Computers & Operations Research*, 69, pp.109-125.

Goldsmith, K., Griskevicius, V. and Hamilton, R., **2020**. Scarcity and Consumer Decision Making: Is Scarcity a Mindset, a Threat, a Reference Point, or a Journey?. *Journal of the Association for Consumer Research*, 5(4), pp.358-364.

Gunasekaran, A., Marri, H., McGaughey, R. and Nebhwani, M., **2002**. E-commerce and its impact on operations management. *International Journal of Production Economics*, 75(1-2), pp.185-197.

Guthrie, C., Fosso-Wamba, S. and Arnaud, J., **2021**. Online consumer resilience during a pandemic: An exploratory study of e-commerce behavior before, during and after a COVID-19 lockdown. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 61, p.102570.

Heitz, A., Launay, P. and Beziat, A., **2019**. Heterogeneity of logistics facilities: an issue for a better understanding and planning of the location of logistics facilities. *European Transport Research Review*, 11(1).

Insider Intelligence. **2021**. *Global Ecommerce Forecast 2021*. [online] Available at: <www.emarketer.com/content/global-ecommerce-forecast-2021> [Accessed 16 October 2021].

- Kummer, S., Hribernik, M., Herold, D., Mikl, J., Dobrovnik, M. and Schoenfelder, S., **2021**. The impact of courier-, express- and parcel (CEP) service providers on urban road traffic: The case of Vienna. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 9, p.100278.
- Kushwaha, D., Kumar, T. and Sachan, R., **2020**. Solving the e-commerce logistics problem using anti-predatory NIA. *International Journal of Intelligent Engineering Informatics*, 8(1), p.54.
- Liu, J., Liu, C., Zhang, L. and Xu, Y., **2019**. Research on sales information prediction system of e-commerce enterprises based on time series model. *Information Systems and e-Business Management*, 18(4), pp.823-836.
- M. Al Abdallah, G., A. Abou-Moghli, A. and H. Al-Thani, A., **2018**. An examination of the e-commerce technology drivers in the real estate industry. *Problems and Perspectives in Management*, 16(4), pp.468-481.
- Özmen, M. and Aydoğan, E., **2019**. Robust multi-criteria decision making methodology for real life logistics center location problem. *Artificial Intelligence Review*, 53(1), pp.725-751.
- Ponciano, J., **2021**. *Amazon Posts \$108.5 Billion In Sales, Smashing Expectations In Best First Quarter Ever*. [online] Forbes. Available at: < www.forbes.com/sites/jonathanponciano/2021/04/29/amazon-earnings-first-quarter/> [Accessed 16 October 2021].
- Šebesta, M., Kolář, P., Novák, R. and Jirsák, P., **2019**. *Domovská stránka*. [online] Mdcz.cz. Available at: < www.mdcz.cz/> [Accessed 20 October 2021].
- Veeragandham, M., Patnaik, N., Tiruvaipati, R. and Guruprasad, M., **2020**. Consumer Buying Behaviour towards E-Commerce during COVID-19. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 3(9), pp.78-82.
- Viu-Roig, M. and Alvarez-Palau, E., **2020**. The Impact of E-Commerce-Related Last-Mile Logistics on Cities: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12(16), p.6492.
- Wang, X., Zhan, L., Ruan, J. and Zhang, J., **2014**. How to Choose "Last Mile" Delivery Modes for E-Fulfillment. *Mathematical Problems in Engineering*, 2014, pp.1-11.
- Yang, D. and Wu, P., **2021**. E-Commerce Logistics Path Optimization Based on a Hybrid Genetic Algorithm. *Complexity*, 2021, pp.1-10.
- Yang, P., Zhao, Z. and Guo, H., **2020**. Order batch picking optimization under different storage scenarios for e-commerce warehouses. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136, p.101897.
- Zhang, D., Zhu, P. and Ye, Y., **2016**. The effects of E-commerce on the demand for commercial real estate. *Cities*, 51, pp.106-120.
- Zhang, S., Fu, L., Wang, R. and Chen, R., **2020**. The Optimization of the Location of the Cargo in Three-Dimension Shelf: Employing the FP-Tree and the Artificial Fish Swarm Algorithms. *Journal of Control Science and Engineering*, 2020, pp.1-15.
- Zhang, X., Zhou, G., Cao, J. and Wu, A., **2020**. Evolving strategies of e-commerce and express delivery enterprises with public supervision. *Research in Transportation Economics*, 80, p.100810.
- Zheng, K., Zhang, Z. and Song, B., **2020**. E-commerce logistics distribution mode in big-data context: A case analysis of JD.COM. *Industrial Marketing Management*, 86, pp.154-162.