



„Rewaloryzacja” centrum miasta: tendencje lokalizacyjne przedsiębiorstw technologicznych w skali mikro na przykładzie Warszawy

“Revalorisation” of the city centre: location trends among micro-scale technology companies as exemplified by Warsaw

Maciej Smętkowski 

Uniwersytet Warszawski
Centrum Europejskich Studiów Regionalnych i Lokalnych
ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa
msmetkowski@uw.edu.pl

Zarys treści. Głównym celem artykułu jest analiza rozmieszczenia przedsiębiorstw technologicznych w mieście, jak również identyfikacja czynników wpływających na ich lokalizację. Jako przykład zmian zachodzących w przestrzeni miasta w wyniku czwartej rewolucji technologicznej wykorzystana została Warszawa, która może być traktowana jako metropolia o stosunkowo dobrze rozwiniętym ekosystemie startupowym. Analizy pokazały, że podmioty zaangażowane w wytwarzanie i wdrażanie nowych rozwiązań technologicznych lokowały swoją działalność częściej w centralnej części miasta niż w dzielnicach peryferyjnych. Do istotnych czynników ich lokalizacji należały w pierwszej kolejności cechy budynku, w tym w szczególności dostępność powierzchni coworkingowych oferowanych w nowoczesnych budynkach biurowych. Popularnością cieszyły się również jednak budynki mieszkalne, a także starsze obiekty biurowe. Może to wskazywać na poszukiwanie przez przedsiębiorstwa technologiczne – często startupy – lokalizacji o niższych kosztach wynajmu powierzchni, ale zapewniających odpowiednie korzyści urbanizacji związane m.in. z gastronomią (kawiarnie) oraz o dobrej dostępności transportowej, a w szczególności blisko stacji metra. Natomiast efekty aglomeracji związane z bliskością klientów nie miały charakteru lokalnego, ale ogólnomiejski. Podobnie dostępność lotniska nie wpływała w znaczącym stopniu na preferencje lokalizacyjne warszawskich przedsiębiorstw technologicznych.

Słowa kluczowe: przedsiębiorstwa technologiczne, czynniki lokalizacji, ekosystem startupowy, metropolia, Warszawa.

Keywords: *technology companies, location factors, startup ecosystem, metropolis, Warsaw, Poland.*

Wstęp

Najważniejszymi miejscami koncentracji przedsiębiorstw technologicznych na świecie są obecnie obszary metropolitalne (Hall, 1999; Stern i Gunzman, 2016; Florida i Hathaway, 2018). Wynika to z oferowania przez wielkie miasta korzystnego środowiska nie tylko dla funkcjonowania central i oddziałów największych globalnych korporacji technologicznych (Kilar, 2016), ale również dla powstawania i rozwoju innowacyjnych startupów¹ (Oakey et al., 2009; Skog et al., 2016). Na powyższe środowisko składają się, poza pozytywnymi

¹ Innowacyjne startupy lub startupy technologiczne można zdefiniować jako nowe podmioty, które swoją przewagę konkurencyjną opierają na nowych rozwiązaniach produktowych, procesowych i organizacyjnych. Z reguły są to firmy w pierwszej fazie działalności, prowadzące prace badawczo-rozwojowe.

mi efektami aglomeracji, także instytucje kształcące kadry dla gospodarki informacyjnej, podmioty finansujące ryzykowne przedsięwzięcia (fundusze *venture capital*, aniołowie biznesu itd.), oferenci zaawansowanych usług dla przedsiębiorstw (m.in. doradztwo, praca, reklama), jednostki badawczo-rozwojowe, a także pozostałe instytucje wspierające rozwój przedsiębiorczości (np. inkubatory, akceleratory czy coworkingi). Współwystępowanie powyższych elementów określane jest mianem ekosystemu startupowego (Cukier et al., 2016; Startup Genome, 2021). Przykładowo, w USA wskazuje się, że wzrost przedsiębiorczości i finansowanie typu *venture capital* skupia się głównie w dużych miastach, a szczególnie w wybranych mikrolokalizacjach (Stern i Guzman, 2016). O skali tej koncentracji świadczy to, że w 83 amerykańskich mikroobszarach odpowiadających kodom pocztowym zlokalizowanych jest 60% inwestycji typu *venture capital*, a dwa z nich położone w San Francisco przyciągnęły w ostatnich latach ponad 1 mld USD inwestycji (Florida et al., 2016). Jednocześnie ten amerykański model rozprzestrzenia się w innych krajach, a dynamika rozwoju ekosystemów startupowych w tych ostatnich jest obecnie szybsza niż w Stanach Zjednoczonych (Startup Genome, 2021).

Należy jednocześnie zwrócić uwagę, że określenie przedsiębiorstwo (startup) technologiczne jest terminem szerokim i dość rozmytym. To pojęcie może obejmować nie tylko podmioty zaangażowane w wytwarzanie nowych technologii (np. Oakey et al., 2009), ale także podmioty, które działają w tych rodzajach działalności gospodarczej, które uznawane są za wiodące pod względem wdrażania nowych technologii (np. Galindo-Rueda i Verger, 2016). W rezultacie pierwsze ujęcie podkreśla innowacyjność przedsiębiorstwa, niezależnie od branży, w jakiej ono działa, podczas gdy drugie zwraca uwagę na te rodzaje działalności, które są forpocztą przemian technologicznych. Wśród tych ostatnich najczęściej wskazywane są takie branże jak: telekomunikacja, informatyka/produkcja oprogramowania, biotechnologia, a także odnawialne źródła energii. Upowszechnienie tego określenia nastąpiło pod koniec XX w., co związane było z tzw. boomem dot.comów (Hawkings, 2004). Ponowny renesans tej koncepcji, po pęknięciu tzw. „bańki internetowej” w 2000 r., związany jest z szybkimi postępami tzw. czwartej rewolucji technologicznej (Schwab, 2018). Ta ostatnia polega zarówno na upowszechnieniu technologii związanych ze zbieraniem i analizą *big-data* oraz przechowywaniem danych w chmurze (ang. *cloud*), jak też na dynamicznym rozwoju zaawansowanych technologii, takich jak uczenie maszynowe oraz sztuczna inteligencja (Olley et al., 2020). W rezultacie rośnie znaczenie przedsiębiorstw oferujących te rozwiązania, które należą do sektora usługowego, tj. z jednej strony firm informatycznych i telekomunikacyjnych (IT), z drugiej branż usług profesjonalnych i naukowo-badawczych, które określane są jako zaawansowane usługi dla biznesu (ang. *advanced business services*, ABS). Te rozwiązania są następnie wdrażane często przy udziale przedsiębiorstw pośredniczących (handlowych) w innych przedsiębiorstwach, w tym produkcyjnych, wśród których znajdują się również przemysły wysokiej techniki. Należy przy tym zauważyć, że zwłaszcza te ostatnie często prowadzą również własne prace badawczo-rozwojowe w zakresie technologii związanych z czwartą rewolucją technologiczną.

Współczesne zmiany technologiczne nie pozostają bez wpływu na przestrzeń miejską, co jest szczególnie widoczne w wiodących ośrodkach metropolitalnych, a jednym z ich przejawów są specyficzne preferencje lokalizacyjne przedsiębiorstw technologicznych. Na tym tle głównym celem artykułu jest analiza rozmieszczenia przedsiębiorstw technologicznych w przestrzeni miasta, jak również identyfikacja czynników wpływających

na ich lokalizację. Jako przykład została wykorzystana Warszawa, która należy do grona kształtujących się metropolii globalnych (Gorzelał i Smętkowski, 2012; Taylor i Derruder, 2016), a tempo rozwoju ekosystemu statupowego miasta zwłaszcza pod względem dostępnych funduszy i kapitału ludzkiego przyśpiesza w ostatnich latach (Startup Genome, 2021). Pierwsze z postawionych pytań badawczych dotyczy tego, czy czwarta rewolucja technologiczna prowadzi do zmian w rozmieszczeniu przedsiębiorstw technologicznych w mieście, podczas gdy drugie to pytanie o czynniki, które mają wpływ na ich preferencje lokalizacyjne. W badaniach przyjęto zakres przestrzenny ograniczony do miasta w granicach administracyjnych. W świetle wykorzystanych źródeł danych tylko pojedyncze firmy technologiczne były bowiem zlokalizowane poza granicami miasta. Wykorzystano dane za 2019 r. z uwagi na to, że okres pandemiczny zapoczątkowany w 2020 r. charakteryzuje się dużymi turbulencjami społeczno-ekonomicznymi, co mogłyby utrudniać formułowanie uogólnień zarówno pod względem rozmieszczenia, jak i czynników lokalizacji przedsiębiorstw.

W pierwszej części artykułu dokonano przeglądu literatury poświęconej czynnikom lokalizacji przedsiębiorstw technologicznych w przestrzeni miasta. Następnie przedstawiono źródła danych wykorzystane do identyfikacji tych podmiotów w Warszawie, a także przyjętą metodologię analiz przestrzennych. Część empiryczna obejmuje wyniki analiz rozmieszczenia przedsiębiorstw technologicznych oraz czynników wpływających na ich preferencje lokalizacyjne. W ostatniej części podjęto próbę podsumowania, w jakim zakresie czwarta rewolucja przemysłowa wpływa na przekształcenia przestrzeni miasta.

Przedsiębiorstwa technologiczne w przestrzeni metropolii

Przestrzeń gospodarcza współczesnej metropolii w ostatnich latach ulega szybkim przemianom, co wynika z uzupełnienia tradycyjnych fundamentów rozwoju tych miast, związanych z funkcjonowaniem central i oddziałów dużych korporacji oraz obsługujących je przedsiębiorstw świadczących zaawansowane usługi biznesowe w skali globalnej (Sassen, 1991; Castells, 1998), o nowe filary – dynamiczny rozwój przedsiębiorstw technologicznych i kreatywnych (Hutton, 2010; Stryjakiewicz, 2010). Te dwie ostatnie grupy firm nie są przy tym w pełni rozłączne, o czym świadczy m.in. częste zaliczanie producentów oprogramowania do obu tych kategorii. Jednocześnie zwraca się uwagę na różnice w preferencjach lokalizacyjnych tych dwóch grup. Przykładowo Spencer (2015), na podstawie trzech kanadyjskich metropolii, wskazuje na różnice między dzielnicami kreatywnymi i technologicznymi związane z ich położeniem względem centrum miasta, co ma określone konsekwencje dla ich obsługi transportowej (transport publiczny vs. transport indywidualny), struktury wielkościowej przedsiębiorstw (małe vs. duże przedsiębiorstwa), a także cech tkanki miejskiej (wysoka intensywność wielofunkcyjnej zabudowy vs. niska gęstość monofunkcyjnej zabudowy) i relacji społecznych (rozwinęte sieci społeczne między przedsiębiorstwami vs. słabe sieci społeczne w ramach korporacji). Z drugiej strony w kolebce przedsiębiorstw technologicznych, za jaką można uznać USA, wskazuje się na pewne upodobnienie czynników lokalizacji tych dwóch grup w efekcie rewolucji technologicznej. Po wyraźnym okresie wyboru przez przedsiębiorstwa technologiczne obszarów podmiejskich jako miejsc lokalizacji (np. Route 128, Boston), obsługiwanych indywidualnym transportem samochodowym (np. Atzema, 2001), współcześnie następuje szybszy

rozwój nowych firm w obszarach centralnych miast (np. Kendall-Square czy Boston Waterfront Innovation District) (Katz i Wagner, 2014). To właśnie centra miast zdaniem wielu autorów w większym stopniu sprzyjają innowacyjności, przedsiębiorczości i kreatywności (np. Florida i Mellander, 2017). W efekcie również w tradycyjnych parkach technologicznych, położonych na obszarach pozacentralnych, zachodzą zmiany polegające na rozwoju tkanki miejskiej charakterystycznej dla centrum miasta (powstawanie nowych sklepów, lokali gastronomicznych i innych obiektów usługowych oraz rozrywkowych), co ma służyć wzmocnieniu efektów urbanizacji (Katz i Wagner, 2014).

Na gruncie europejskim obserwacje te potwierdzają m.in. badania Arauzo-Caroda (2021), który na przykładzie Barcelony wskazuje, że dla rozwoju przedsiębiorstw technologicznych istotne jest ich otoczenie, które obejmuje nie tylko relacje ekonomiczne, ale też określone usługi miejskie. W Polsce analizy prowadzone dla branży informatycznej również potwierdzają znaczenie bliskości geograficznej dla przepływów wiedzy między przedsiębiorstwami, pokazując pozytywny wpływ efektów aglomeracji (Micek, 2017). Dotyczy to również przedsiębiorstw działających w branży IT, które wykazują preferencje dla lokalizacji w miejscach, w których współlistnieją różnorodne funkcje, a interakcjom sprzyjają przestrzenie publiczne sprzyjające ruchowi pieszemu (Ženka et al., 2021). Znaczenie mają też coworkingi, które w coraz większym stopniu zastępują parki technologiczne pod względem tworzenia odpowiedniego środowiska do wymiany informacji i rozprzestrzeniania innowacji (Smętkowski et al., 2019).

Wśród elementów lokalnego środowiska istotnych dla przedsiębiorstw technologicznych wskazuje się przede wszystkim na cechy budynku i jego otoczenia (Kiroff, 2019). W tym pierwszym przypadku rośnie znaczenie elastycznych przestrzeni pracy tworzących warunki do pracy zespołowej (Pitchforth et al., 2020). Natomiast pożądaną cechą otoczenia tych budynków jest wielofunkcyjność, co decyduje o rozwoju obszarów łączących funkcje biurowe, handlowe, rozrywkowe i mieszkaniowe (np. Włodarczyk, 2012; Arauzo-Carod, 2021), czego przykładem może być np. londyński King-Cross (Christou, 2021). Zmieniają się również potrzeby przedsiębiorstw związane z ich dostępnością transportową dla pracowników. Potrzeby te zaspokajane są w coraz większym stopniu ruchem pieszym, rowerowym oraz transportem publicznym (Bereitschaft, 2019). Rośnie również znaczenie przestrzeni ułatwiających interakcje społeczne, takich jak restauracje i kawiarnie (Zukin, 2020) czy tereny zielone (Stehlin, 2016), co upodabnia w tym aspekcie – mimo istnienia pewnych różnic w innych kwestiach – preferencje przedsiębiorstw technologicznych i kreatywnych (Jinliao i Xianjin, 2020).

Centrum miasta uznaje się również za istotne miejsce pod względem pełnionych funkcji inkubacyjnych (Hoover i Vernon, 1962). Nowe przedsiębiorstwa z reguły kompensują brak doświadczenia częstymi kontaktami – w tym w formie bezpośrednich spotkań – z dostawcami zewnętrznych usług, takich jak doradztwo, rachunkowość czy obsługa prawna, a także z potencjalnymi klientami. Współcześnie rozwój startupów wspierają inkubatory czy centra innowacji, których celem jest ułatwienie rozwoju nowych podmiotów gospodarczych (np. Komninos, 2008; Budden i Murray, 2015). Otwarte natomiast pozostaje pytanie, na ile wraz z rozwojem tych przedsiębiorstw istotny staje się dla nich dostęp do większych powierzchni niezbędnych do prowadzenia działalności. Przykładowo powstałe w 1992 r. przedsiębiorstwo Boston Dynamics, znane z produkcji autonomicznych robotów, wywodzące się MIT, współcześnie zlokalizowane jest w korytarzu drogi 128 w Bostonie. Również część kampusów korporacyjnych wielkich koncernów technologicznych

zlokalizowana jest w większej odległości od centrów miast, np. Googleplex w Mountain View czy Apple Park & Campus w Cupertino. Z drugiej strony rozwijają się też tzw. pionowe kampusy w obszarach śródmiejskich, czego przykładem może być siedziba Amazona w Seattle czy Google Campus w Londynie i Nowym Jorku (Arieff et al., 2017).

Powyższe przemiany rodzą interesujące pomocnicze pytanie badawcze, w jakim stopniu następuje unifikacja czynników lokalizacji przedsiębiorstw technologicznych w przypadku różnych branż, które należą do tej grupy, tj. a) informatycznych (sekcja J, Dział 62 PKD), b) usług profesjonalnych, naukowych i technicznych (sekcja M PKD), ale też c) pozostałych przedsiębiorstw technologicznych, które działają w uznawanych za tradycyjne branżach związanych z przetwórstwem przemysłowym (sekcja C PKD) czy też ze sprzedażą lub pośrednictwem we wdrażaniu nowych rozwiązań w innych podmiotach gospodarczych (sekcja G PKD).

Przedsiębiorstwa technologiczne w Warszawie: stan wiedzy, dane i metoda badania

Dla badań rozmieszczenia przedsiębiorstw w Warszawie punktem odniesienia jest Atlas Rozwoju Warszawy (Śleszyński, 2006), w którym zilustrowano lokalizację poszczególnych branż działalności gospodarczej w końcowej fazie postsocjalistycznej transformacji. Wykorzystana w nim klasyfikacja działalności gospodarczej (PKD) nie pozwala co prawda na wyróżnienie odrębnej kategorii przedsiębiorstw technologicznych, ale pewne jej przybliżenie mogą stanowić podmioty zarejestrowane w dziale informatyka. W tamtym okresie te przedsiębiorstwa, w zestawieniu z ogółem podmiotów, przejawiały preferencje do lokalizacji w większej odległości od centrum miasta. W szczególności udział podmiotów położonych w odległości 10-15 km od centrum był o 2 punkty procentowe wyższy niż przeciętnie, podczas gdy w odległości do 2 km od centrum udział ten był o około 2 punkty niższy.

Z kolei przedsiębiorstwa kreatywne – podobnie jak w przypadku usług prawniczych czy doradczych (Wilk, 2001) – częściej wybierały część śródmiejską Warszawy, choć nie stroniły też od bardziej peryferyjnych części miasta, takich jak Ursynów, a także wybranych lokalizacji położonych w prawobrzeżnej części miasta (np. Saska Kępa) (Grochowski, 2010). Jednocześnie zwraca się uwagę, że ich rozmieszczenie w przestrzeni miasta jest jednak stosunkowo amorficzne (Dudek-Mańkowska et al., 2006). Porównanie różnic w rozmieszczeniu i preferencjach lokalizacyjnych kreatywnych zaawansowanych usług dla przedsiębiorstw (APS) (architektura, reklama, informatyka) względem tradycyjnych APS (prawo, doradztwo, rachunkowość) potwierdziło pewną dwoistość preferencji tych pierwszych, które wybierały zarówno lokalizacje położone na obrzeżach centrum, charakteryzujące się dużą żywotnością i wysoką jakością przestrzeni publicznych, jak również obszary położone dalej od centrum, umożliwiające łatwy dojazd samochodem, co było szczególnie istotne z perspektywy ich klientów (Smętkowski et al., 2021).

Należy zwrócić uwagę, że powyższe grupy przedsiębiorstw w znacznej mierze należały do dwóch sekcji działalności gospodarczej, które pod względem liczby zarejestrowanych podmiotów rozwijały się w Warszawie w latach 2009-2016 najszybciej, czyli sekcji J – informacja i komunikacja (głównie dzięki działowi 62 oprogramowanie i doradztwo w zakresie informatyki – wzrost liczby podmiotów o 85% i udziału w ogólnej liczbie podmiotów o 2,6 p.p.) oraz sekcji M – działalność profesjonalna, naukowa i techniczna

– wzrost liczby podmiotów o 54% i udziału w ogólnej liczbie podmiotów o 3,1 p.p.) (Smętkowski et al., 2019).

Stosunkowo niewielka liczba prac dotyczących badania rozmieszczenia przedsiębiorstw technologicznych w skali miejskiej w Polsce związana jest zarówno z trudnością ich wyodrębnienia, a także z dostępem do odpowiednich danych. Oficjalne statystyki dość słabo radzą sobie bowiem z szybko zmieniającymi się uwarunkowaniami i sposobami prowadzenia działalności gospodarczej, w tym między innymi z odpowiednią klasyfikacją działalności przedsiębiorstw, a także z rzeczywistą lokalizacją podmiotów w warunkach dynamicznego rozwoju tzw. biur wirtualnych. Zrodziło to konieczność opracowania na potrzeby tego opracowania bazy danych o podmiotach technologicznych przy wykorzystaniu nowych źródeł informacji. Tworzenie tej bazy danych miało charakter kilkietapowy, począwszy od wstępnego zebrania informacji, przez ich weryfikację, a kończąc na jej uzupełnianiu danymi pochodzącymi z oficjalnych rejestrów. W pierwszym kroku wykorzystano bazę danych Crunch², która zawiera informacje o innowacyjnych przedsiębiorstwach, w szczególności startupach i jest wykorzystywana w podobnych analizach prowadzonych na świecie (np. Haltiwanger et al., 2017). Na potrzeby tego badania przyjęto, że do bazy trafią przedsiębiorstwa zajmujące się tymi technologiami, które można uznać za wiodące w czwartej rewolucji technologicznej, czyli: a) sztuczną inteligencją, b) uczeniem maszynowym, c) analizą big data oraz d) przechowywaniem danych w chmurze. W 2019 r. baza Crunch zawierała 773 rekordy przedsiębiorstw, które były zlokalizowane w Warszawie i spełniały ten warunek. W kolejnym kroku bazę rozszerzono o informacje o podmiotach, które poszukiwały pracowników na wybranych portalach internetowych z ofertami pracy³, w tym zwłaszcza ukierunkowanymi na branżę informatyczną. Na tej podstawie zidentyfikowano przedsiębiorstwa poszukujące pracowników, których kwalifikacje dotyczyły jednej z powyższych technologii (332 rekordy). Ponadto przeprowadzono przegląd konferencji branżowych⁴ poświęconych tematyce związanej z tymi technologiami (prelegenci, uczestnicy, nagrodzeni w konkursach, organizatorzy, rady programowe), co pozwoliło dodać kolejnych 45 rekordów, a także portali lub raportów⁵ poświęconych innowacyjnym startupom (226 rekordów). Pozwoliło to poszerzyć bazę o kolejne 553 nieduplikujące się rekordy. Ogółem w pierwszym etapie zebrano zatem informacje o 1326 przedsiębiorstwach.

W kolejnym etapie na podstawie przeglądu stron internetowych tych 1326 firm dokonano weryfikacji bazy zarówno pod względem istnienia i lokalizacji przedsiębiorstwa, jak też oceny prowadzenia działalności w zakresie wybranych do badań technologii. W rezultacie przedsiębiorstwa podzielono na te, które prowadziły taką działalność innowacyjną oraz pozostałe, dla których albo nie można było tego jednoznacznie potwierdzić, albo weryfikacja była negatywna. W celu uniknięcia zakłócenia wyników przez wykorzystanie danych o tych przedsiębiorstwach, co do których nie było całkowitej pewności, że rozwi-

² Baza danych Crunch zawiera dane o startupach i innowacyjnych przedsiębiorstwach.

³ Portale: www.pracuj.pl; pl.indeed.com; www.praca.pl; nofluffjobs.com; www.olx.pl; praca.trovit.pl; www.jobswype.pl; praca.money.pl; www.infopraca.pl

⁴ Wydarzenia: Artificial Intelligence and Big Data; Wolves Summit; Front Trends Warsaw; UX Poland; Newweek Artificial Intelligence & Data Science Conference; Industry 4.0; Przemysł 4.0; IndustryWeek; MIT SMRP Congress.

⁵ Portale/raporty: <https://www.siliconrepublic.com/>; <https://automatykab2b.pl/szukaj?q=warszawa&start=20>; <http://przemysl-40.pl/>; <http://startuppoland.org/>; <https://www.meetup.com/pl-PL/Artificial-Intelligence-Warsaw/>; <https://www.digitalpoland.org/>; <http://sobieski.org.pl/iot-i-ai-w-polsce/>; <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/grupa-robocza-ds-internetu-rzeczy-internet-of-things-iot>; <https://cyfrowapolska.org/pl/>

jają lub wdrażają wybrane technologie, w dalszych analizach uwzględniono tylko pierwszą grupę, czyli 319 przedsiębiorstw⁶.

W ostatnim etapie pozyskano dla tych przedsiębiorstw dodatkowe informacje z rejestru REGON (adres, własność przedsiębiorstwa, roku powstania, kod PKD głównej działalności gospodarczej) oraz z ich stron internetowych (rodzaje produktu/usługi oferowanych klientom, a także najważniejsi klienci). Dla tych ostatnich ustalono również na podstawie rejestru REGON ich lokalizację oraz branżę ich głównej działalności.

Rozmieszczenie i czynniki lokalizacji przedsiębiorstw technologicznych w Warszawie

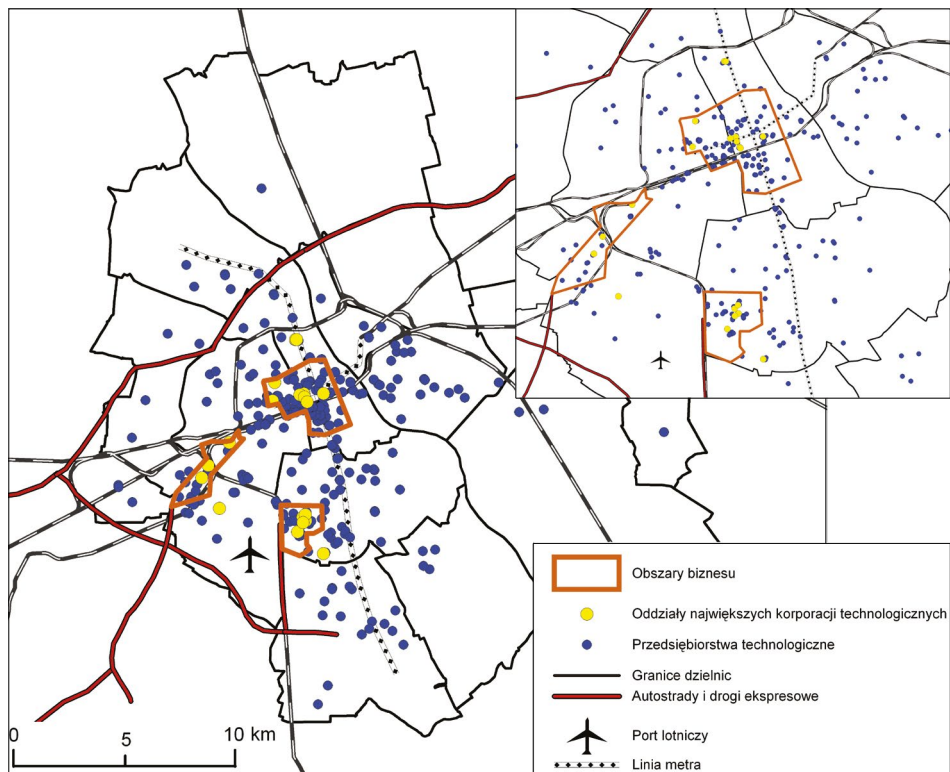
Mapa rozmieszczenia przedsiębiorstw technologicznych (ryc. 1) pozwala stwierdzić, że głównymi miejscami ich koncentracji w Warszawie były najważniejsze obszary biznesowe, tj. Centralny Obszar Biznesu (COB), a także obszary Mokotowski (MOB) i Jerozolimski (JOB)⁷, w których zlokalizowanych było 42% wszystkich firm zaliczonych do tej grupy. Największy udział firm technologicznych przypadł przy tym na COB (69% podmiotów technologicznych zlokalizowanych w obszarach biznesowych), podczas gdy udział MOB wynosił 20%, a JOB około 11%. Było to odzwierciedlone również gęstością tych przedsiębiorstw na 1 km², który wynosiła około 15 w COB (najwyższa w części zachodniej – około 17), podczas gdy w MOB i JOB ta gęstość wynosiła około 5 podmiotów na km², co było wartością ponad dziesięciokrotnie większą niż na pozostałym obszarze miasta. Biorąc jednak pod uwagę łączny 69% udział tych obszarów w nowoczesnej powierzchni biurowej stolicy (około 5,5 mln²), iloraz lokalizacji (LQ) przedsiębiorstw technologicznych okazał się być wyższy poza obszarami biznesowymi (LQ=1,83) (tab. 1). Wskazywać to może na pewną rolę innych rodzajów budynków niż biurowce w lokalizacji przedsiębiorstw technologicznych. Natomiast w ramach centralnego obszaru biznesu istotnymi miejscami lokalizacji przedsiębiorstw technologicznych względem nowoczesnej powierzchni biurowej okazały się być jego część wschodnia (1,12) i południowa COB (1,06), co podobnie jak wyżej można tłumaczyć większą ofertą powierzchni innych niż biurowych. Z kolei na tle rozmieszczenia ogółu przedsiębiorstw w mieście⁸ widoczna była specjalizacja obszarów biznesowych pod względem udziału przedsiębiorstw technologicznych z MOB na pierwszym miejscu (LQ=2,36), a JOB (1,40) i zachodniej części COB w dalszej kolejności (1,22). Ta specjalizacja może wynikać z lokalizacji w nich większych przedsiębiorstw, co potwierdza również lokalizacja oddziałów 20 największych światowych firm technologicznych w Warszawie (zob. Aneks).

W skali mikro ważnymi miejscami koncentracji przedsiębiorstw technologicznych były nowe wielofunkcyjne realizacje deweloperskie adaptujące stare obiekty pofabryczne (Centrum Praskie Koneser – np. Google Campus) lub handlowe (Hala Koszyki – np. Mind-space) do potrzeb gospodarki informacyjnej. Istotną rolę odgrywały również wyróżniające

⁶ Zbiór ten był znacznie szerszy niż zidentyfikowany w innych badaniach realizowanych przez Digital Poland Foundation, dotyczących sztucznej inteligencji, w których dla Warszawy zidentyfikowano około 70 podmiotów (DPF 2020), co wynikało z m.in. z rozszerzenia o trzy kolejne technologie. Natomiast w badanej populacji związek z tą pierwszą technologią stwierdzono w 140 przypadkach.

⁷ Szczegółowe delimitacje obszarów biznesowych przedstawiono w pracy Smętkowski et al. 2019 (s. 133-135).

⁸ Baza InfoCredit według stanu na 31 marca 2016 r. zawiera informacje pochodzące głównie z Krajowego Rejestru Sądowego o przedsiębiorstwach prawa handlowego.



Ryc. 1. Rozmieszczenie przedsiębiorstw technologicznych w Warszawie w 2019 r.
Distribution of technology companies in Warsaw as of 2019

Tabela 1. Współczynnik lokalizacji firm technologicznych na tle powierzchni biurowej i ogółu przedsiębiorstw
Location quotient for technology companies as set against office space and enterprises in general

Obszar miasta	Przedsiębiorstwa technologiczne (2019)		Iloraz lokalizacji przedsiębiorstw technologicznych względem:		Gęstość przedsiębiorstw (N/km ²)
	N	%	powierzchni biurowej ²	podmiotów gospodarczych ³	
COB ¹ ogółem	94	29,5	0,81	0,95	14,8
-część zachodnia	55	17,2	0,69	1,22	16,7
-część wschodnia	15	4,7	1,12	0,97	9,4
-część południowa	24	7,5	1,06	0,63	10,9
MOB ¹	28	8,8	0,35	2,36	4,6
JOB ¹	15	4,7	0,62	1,40	4,8
Obszary biznesowe ogółem	137	42,9	0,62	1,13	8,8
Pozostała część miasta	182	57,1	1,83	0,92	0,4
Ogółem	319	100,0	1,00	1,00	0,6

¹ COB – Centralny Obszar Biznesu, MOB – Mokotowski Obszar Biznesu, JOB – Jerozolimski Obszar Biznesu

² dane na podstawie Smętkowski et al. (2019)

³ na podstawie bazy danych InfoCredit o podmiotach zarejestrowanych w KRS (stan w 2016 r.)

się obiekty biurowe, takie jak Warsaw Spire (The Heart), który wchodzi w skład kompleksu budynków wysokościowych położonych w sąsiedztwie Ronda Daszyńskiego. Kolejnym istotnym pod tym względem miejscem na mapie Warszawy może być otwarty w 2021 r. w kompleksie biurowym Varso Cambridge Innovation Centre. Znaczenie tych obiektów może być związane przede wszystkim z powierzchniami coworkingowymi dedykowanymi innowacyjnym startupom.

Należy jednocześnie zwrócić uwagę na istnienie kilku innych skupień przedsiębiorstw technologicznych, które nie pokrywały się ani z powyższymi obszarami biznesowymi, ani z powyższymi kompleksami. Może to wskazywać na uwzględnienie przez przedsiębiorstwa również innych czynników niż dostępność powierzchni biurowej, takich jak np. specyfika lokalnego środowiska, odpowiednia infrastruktura transportowa lub też lokalizacja kluczowych klientów. Specyfika lokalnego środowiska mogła mieć szczególne znaczenie w takich obszarach jak Saska Kępa (dzielnica willowa) czy Kamionek (obiekty przemysłowe). Cześć przedsiębiorstw mogła poszukiwać przy tym niższych kosztów najmu, co dotyczy również wiodących przedsiębiorstw branży technologicznej, np. DocPlanner zlokalizowanego przy ul. Kolejowej w postindustrialnej i wciąż dość zaniedbanej części warszawskiej Woli. Natomiast w przypadku dzielnic mieszkaniowych, takich jak Służew i Ursynów, a w mniejszym stopniu również Bielany, znaczenie mógł mieć przebieg pierwszej linii metra. Z kolei w części centralnej miasta istotnym skupieniem przedsiębiorstw technologicznych był zbieg ulic Chmielnej, Zgody i Szpitalnej, w którym obecnie powstaje tzw. Plac Pięciu Rogów. W tym przypadku poza żywotnością tego miejsca związanego m.in. z istnieniem pieszego deptaka oraz rozwiniętej oferty gastronomicznej i handlowej, pewien wpływ mogła mieć lokalizacja oddziału firmy Apple w biurowcu Braci Jabłkowskich przy ul. Chmielnej.

Analiza lokalizacji przedsiębiorstw technologicznych względem centrum miasta pozwala zauważyć, że przejawiały one silniejszą tendencję do lokowania się bliżej centrum (4,07 km) nie tylko w porównaniu z ogółem przedsiębiorstw (4,30 km), ale także w zestawieniu z przedsiębiorstwami informatycznymi (dział 62 PKD; 4,40 km) (tab. 2). Centralna lokalizacja była szczególnie atrakcyjna dla tych firm technologicznych, które działały w zakresie usług profesjonalnych (sekcja M – działalność profesjonalna, naukowa, techniczna). Jest to zgodne z obserwowaną również w populacji generalnej różnicą między firmami informatycznymi a świadczącymi tradycyjne usługi profesjonalne (np. prawne, dział 69.1 PKD). Z kolei oddziały największych 20 korporacji technologicznych zlokalizowane w Warszawie również wykazały większą preferencję dla centralnej lokalizacji w porównaniu do ogółu firm technologicznych. Była ona przy tym zbliżona do centralnej lokalizacji przedsiębiorstw (dział 70 PKD). Mniejsze odchylenie standardowe tej odległości w przypadku przedsiębiorstw technologicznych w porównaniu do ogółu przedsiębiorstw może przy tym świadczyć o silniejszych tendencjach do skupiania się tych przedsiębiorstw w formie klastrów w przypadku zachodniej części COB, jak również MOB.

Lokalizacja przedsiębiorstwa technologicznego względem centrum miasta zależała przy tym w znacznej mierze od okresu, w którym firma rozpoczęła działalność gospodarczą⁹.

⁹ Ta zmienna była jedyną istotną statystycznie w modelach korelacji wielorakiej, w których sprawdzano, jak na odległość od centrum wpływa rodzaj prowadzonej działalności, wykorzystywane technologie, a także oferowane rozwiązania biznesowe. Należy jednocześnie zauważyć, że choć zależność między okresem powstania a odległością od centrum była dość słaba ($r = -0,26$), to można określić punkt w czasie, w którym odnotowano zmianę preferencji lokalizacyjnych przedsiębiorstw technologicznych.

Tabela 2. Lokalizacja przedsiębiorstw technologicznych względem centrum miasta na tle innych warszawskich przedsiębiorstw
Location of technology companies in relation to the city centre, as compared with the situations of other types of enterprise in Warsaw

Wskaźnik	Przedsiębiorstwa technologiczne (2019)				Przedsiębiorstwa – spółki prawa handlowego (2016) ⁴			
	ogółem (N=319)	sekcja J PKD informacja i telekomunikacja (n=203) ²	sekcja M PKD działalność profesjonalna (n=53)	polskie oddziały największych korporacji technologicznych świata ³ (n=20)	ogółem (N=102 000)	dział 62 oprogramowanie (n=2361)	dział 69.1 działalność prawnicza (n=997)	dział 70 działalność firm centralnych (n=969)
Średnia odległość od centrum ¹ (km)	4,07	3,92	3,15	3,34	4,30	4,40	2,94	3,22
Odchylenie standardowe (km)	2,95	2,92	2,38	2,40	3,47	3,43	2,81	3,05

¹ za punkt centralny Warszawy przyjęto Pałac Kultury i Nauki

² w tym 166 przedsiębiorstw (82% ogółem) zarejestrowanych w dziale 62 PKD – oprogramowanie

³ spis przedsiębiorstw z ich lokalizacją zamieszczono w załączniku dostępnym na końcu artykułu

⁴ na podstawie bazy danych InfoCredit

Rokiem, w którym uwidoczniła się wyraźna zmiana preferencji lokalizacyjnych przedsiębiorstw, był 2010 (ryc. 2). Przedsiębiorstwa, które powstały w ostatnich 10 latach (N=169) znacznie częściej decydowały się bowiem na wybór centralnej lokalizacji niż te, które powstały wcześniej (N=150). Te pierwsze położone były przeciętnie 3,34 km od centrum miasta (dla czterech podokresów rozpiętość wynosiła od około 3,1 do 3,7 km). Natomiast podmioty powstałe przed 2010 r. zlokalizowane były przeciętnie w odległości 4,85 km od centrum (dla czterech analizowanych podokresów od około 4,5 km do 5,4 km).

Jedną z potencjalnych hipotez tłumaczących to może być potrzeba korzystania z większych powierzchni wraz z rozwojem firmy. Należy natomiast zwrócić uwagę, że w Warszawie relokacje przedsiębiorstw zachodziły jednak przede wszystkim w obrębie obszaru biznesowego, w którym funkcjonowały wcześniej (Smętkowski et al., 2019). W związku z tym kluczowe dla rozmieszczenia przedsiębiorstw technologicznych były raczej odmienne tendencje lokalizacyjne nowszych podmiotów. Wybór lokalizacji centralnych mógł wynikać z różnorodnych korzyści oferowanych przez centrum miasta. Wśród potencjalnych wyjaśnień zmiany preferencji lokalizacyjnych przedsiębiorstw technologicznych można wskazać na wzrost znaczenia: a) specyficznych cech budynku służącego prowadzeniu działalności gospodarczej, b) bezpośredniego otoczenia miejsca działalności przedsiębiorstwa, c) multimodalnej dostępności transportowej, d) położenia względem najważniejszych klientów. Te potencjalne przyczyny poddano weryfikacji na podstawie danych dotyczących lokalizacji przedsiębiorstw, cech otoczenia tej lokalizacji oraz relacji biznesowych przedsiębiorstw.



Ryc. 2. Średnia odległość przedsiębiorstw technologicznych od centrum miasta według roku ich powstania
Average distance from the city centre among technology companies, as arranged in terms of year of establishment

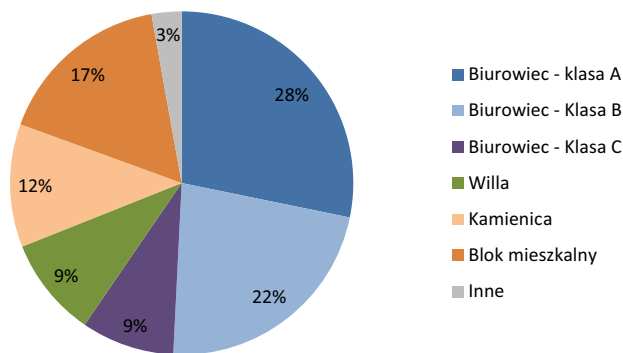
Cechy budynku i lokalizacji w ujęciu mikro

Dominującą formą lokalizacji warszawskich przedsiębiorstw technologicznych były powierzchnie biurowe (ryc. 3). Największym zainteresowaniem cieszyły się obiekty biurowe, które można zaliczyć do najwyższej klasy A (28%), rzadziej wybierane były standardowe biurowce klasy B (22%). Należy jednocześnie pamiętać, że mimo lokalizacji w budynkach biurowych znaczna część tych podmiotów korzystała w nich ze specyficznych przestrzeni coworkingowych (zob. Smętkowski et al., 2019). Lokalizację w coworkingach wybrało około 50% przedsiębiorstw w budynkach najwyższej klasy i 20% w standardowych biurowcach. Pozwalało to potencjalnie łączyć wysoki standard biur z elastycznością i niższą ceną najmu, a także odnosić korzyści z funkcjonowania w ramach społeczności coworkingowej. Alternatywne w stosunku do nowoczesnych biurowców miejsca prowadzenia działalności preferowała blisko połowa warszawskich przedsiębiorstw technologicznych. Największą popularnością cieszyły się przy tym budynki mieszkalne powstałe w okresie powojennym (17%), które wyprzedzały przedwojenne kamienice (12%) oraz wille/domy jednorodzinne (9%). Udział substandardowych obiektów biurowych (klasa C) był również stosunkowo wysoki i sięgał prawie 10%. Natomiast niewiele przedsiębiorstw zajmujących się analizowanymi technologiami wybierało na miejsce działalności inne obiekty, np. hale produkcyjne. Dotyczyło to niemal wyłącznie tych podmiotów, które w swojej działalności zajmowały się przetwórstwem przemysłowym.

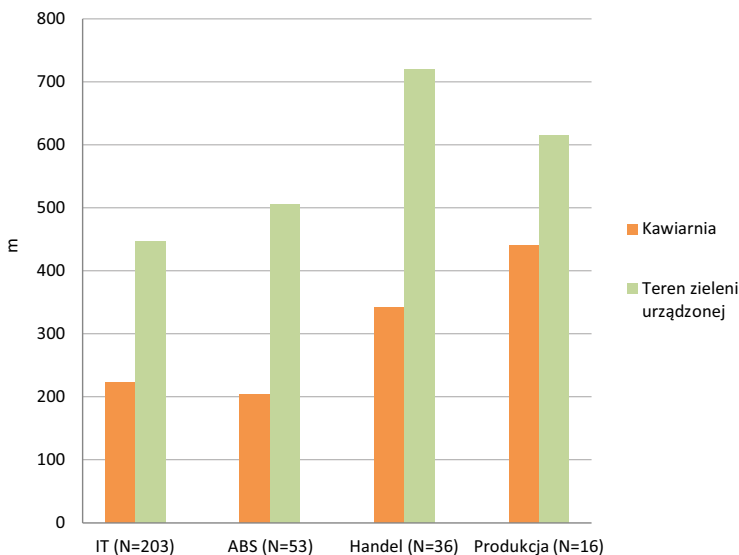
W większości obiektów biurowych, w których działały przedsiębiorstwa technologiczne, oferowane były różnego rodzaju usługi towarzyszące (53%), w tym m.in. kawiarnie (19%). Dotyczyło to w szczególności firm technologicznych zarejestrowanych w sekcjach IT (sekcja J) i ABS (sekcja M) – 55-60%. W przypadku firm o profilu handlowym (sekcja G) i produkcyjnym (sekcja C) było to rzadsze (35-40%). Podobnie korzyści związane z usługami oferowanymi w sąsiedztwie lokalizacji, wyrażające się przykładowo bliskością kawiarni¹⁰, były bardzo wyraźne w przypadku firm z branży IT i ABS – średnia odległość wynosiła (około 200 m), podczas gdy podmioty o profilu handlowym były oddalone od ka-

¹⁰ Do ustalenia odległości wykorzystano serwis Mapy Google.

wiarni o 350 m, a produkcyjne o ponad 400 m¹¹ (ryc. 4). Podobne wyniki obserwowano w przypadku położenia względem terenów zieloni urządzonej¹². Odległość od parków lub skwerów wynosiła około 450 m dla branży IT i około 500 m dla ABS. Natomiast dla firm produkcyjnych i handlowych było to odpowiednio 600 i 700 m.



Ryc. 3. Lokalizacja siedzib przedsiębiorstw technologicznych według rodzaju budynków w 2019 r. (N=319)
Locations of technology-company headquarters by building type as of 2019 (N=319)



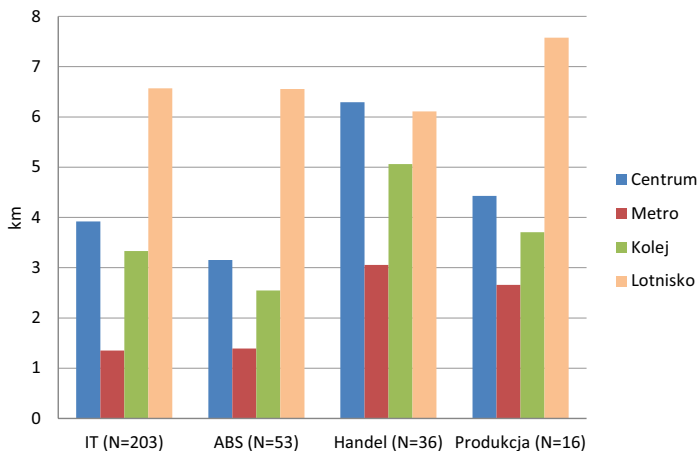
Ryc. 4. Średnia odległość przedsiębiorstw technologicznych (według sekcji) od kawiarni i terenów zielonych IT – sekcja J PKD, ABS – sekcja M PKD, Handel – sekcja G PKD, Produkcja – sekcja C PKD
Average distances separating technology companies (as assigned to different sections of activity) from coffee shops and green spaces

¹¹ Istotność wyników związanych z małą próbą w zakresie sekcji C w tym i kolejnych przypadkach zweryfikowano za pomocą testów t różnic średnich, które wykazały na podobieństwo przedsiębiorstw produkcyjnych do sekcji G i istotne różnice względem sekcji J i M.

¹² Za tereny zielone przyjęto tereny oznaczone nazwą w serwisie Mapy Google.

Odległość od centrum miasta i elementów infrastruktury transportowej

W efekcie zmiany preferencji lokalizacyjnych przedsiębiorstw technologicznych nastąpiło również przybliżenie tych przedsiębiorstw do stacji metra (według stanu z 2019 r.) z 2,0 km dla okresu przed 2010 r. do około 1,2 km współcześnie. Jednocześnie wzrosła przeciętna odległość od lotniska z 6 do 7 km. Analiza położenia względem centrum miasta i wybranych elementów infrastruktury transportowej pozwala wyróżnić dwie grupy przedsiębiorstw (ryc. 5). Pierwszą stanowią przedsiębiorstwa oferujące usługi profesjonalne (ABS) oraz telekomunikacyjne i informatyczne (IT), które były z reguły położone bardziej centralnie i stosunkowo blisko stacji metra. Należy jednak zwrócić uwagę, że przeciętna odległość dzieląca je od stacji wynosiła około 1,35 km, co było ponad dwukrotnie więcej niż według obowiązującej w Kopenhadze (uznawanej za dobry przykład zrównoważonego transportu miejskiego – Chodkowska-Miszczuk i Lewandowka, 2018) reguły odległości 600 m dla lokalizacji obiektów biurowych o powierzchni powyżej 5 tys. m² (DME, 2007). W takiej odległości położonych były tylko 42% podmiotów IT i 38% podmiotów ABS, podczas gdy odpowiednio 20% i 23% z nich od stacji metra dzieliła odległość większa niż 2 km. Lepszej dostępności transportowej towarzyszyła zwykle mniejsza odległość od centrum miasta, co było szczególnie widoczne w przypadku przedsiębiorstw ABS (3,1 km), podczas gdy w przypadku IT było to prawie 4 km. Przedsiębiorstwa o profilu handlowym i w mniejszym stopniu produkcyjnym zlokalizowane były natomiast wyraźnie dalej od centrum, odpowiednio około 6,2 i 4,5 km. Przekładało się to również na większe oddalenie od stacji metra (około 2,5-3 km). Z kolei sąsiedztwo portu lotniczego nie różnicowało poszczególnych branż, co wskazuje, że żadna z nich nie lokowała się szczególnie chętnie w części miasta przylegającej do lotniska. W największej odległości względem lotniska położone były przedsiębiorstwa produkcyjne, co kompensowane było z kolei mniejszą odległością względem dworców kolejowych w porównaniu z przedsiębiorstwami handlowymi.



Ryc. 5. Położenie siedzib przedsiębiorstw technologicznych według sekcji działalności względem centrum miasta i wybranych elementów infrastruktury transportowej

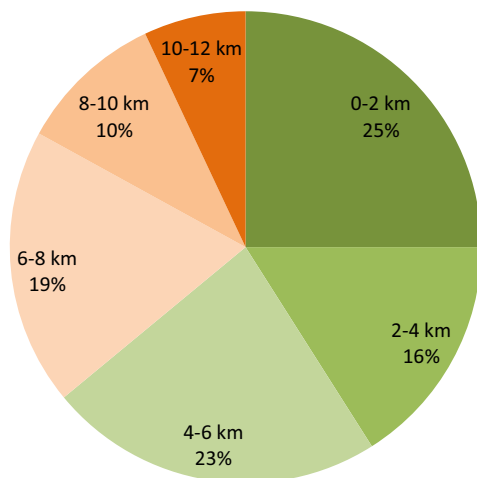
IT – sekcja J PKD, ABS – sekcja M PKD, Handel – sekcja G PKD, Produkcja – sekcja C PKD

Locations of technological enterprises arranged by activity section in relation to the city centre and selected elements of transport infrastructure

Lokalizacja przedsiębiorstw technologicznych względem klientów

Lokalizacja klientów określona na podstawie informacji zamieszczonych na stronach internetowych badanych przedsiębiorstw wskazuje na znaczną dywersyfikację ich rynków zbytu (ryc. 6). Udziały rynku lokalnego, krajowego i zagranicznego oszacowane na tej podstawie były bardzo zbliżone i wynosiły odpowiednio: krajowy (37%), lokalny (33%), zagraniczny (30%). Nie odbiegało to znacząco od deklaracji ogółu warszawskich przedsiębiorstw pod tym względem (według badań z 2018 r. na próbie N=338 około 30% sprzedawało towary i usługi klientom zagranicznym, a 35% koncentrowało swoją sprzedaż na rynku warszawskim (Smętkowski et al., 2019).

W przypadku stron internetowych 58 przedsiębiorstw technologicznych, czyli około 20% ogółu badanych, dostępne były informacje o klientach, którzy byli zlokalizowani w Warszawie. Łączna ich liczba wynosiła 219, co oznacza, że przeciętnie na stronie internetowej znalazły się informacje o czterech warszawskich odbiorcach oferowanych produktów lub usług. Średnia odległość między przedsiębiorstwami technologicznymi a ich klientami wynosiła około 5,3 km (ryc. 6). Wskazuje to na brak znaczących efektów aglomeracji pod względem tych relacji biznesowych. W hipotetycznej sytuacji istnienia dwóch głównych obszarów biznesowych w mieście, w których przeciętna odległość między dostawcami i klientami wynosiłaby 1,2 km, a odległość między tymi obszarami – 5,5 km, otrzymujemy, w zależności od przyjętej proporcji relacji między kontaktami wewnętrznymi (w ramach tych obszarów biznesowych) i zewnętrznymi (poza tymi obszarami biznesowymi, ale w obrębie miasta): a) 50:50 – 3,35 km, b) 80:20 – 2,10 km, c) 20:80 – 4,60 km. Otrzymane wyniki dość znacznie przewyższają nawet tę ostatnią wartość, co może wskazywać, że efekty aglomeracji nie mają charakteru lokalnego i obejmują całe miasto. Jest to zgodne z wynikami przeprowadzonych w 2018 r. badań przedsiębiorstw warszawskich (N=338) pokazujących, że bliskość klientów i dostawców zajmuje jedno z ostatnich miejsc pod względem oceny atrakcyjności lokalizacji przedsiębiorstwa (Smętkowski et al., 2019).



Ryc. 6. Odległość między przedsiębiorstwami technologicznymi a ich głównymi klientami zlokalizowanymi w Warszawie (% klientów) (N=219)
Distances separating technology companies and their main clients located in Warsaw (% of clients) (N=219)

Podsumowanie

Badania pokazały, że rozwój gospodarki cyfrowej wyrażony dynamicznym wzrostem liczby nowych przedsiębiorstw w branżach związanych z nowoczesnymi technologiami powinien sprzyjać przekształceniom centrum miasta. Warszawskie podmioty zaangażowane w wytwarzanie i wdrażanie nowych rozwiązań technologicznych – zwłaszcza te powstałe w ostatniej dekadzie – na miejsce swojej lokalizacji wybierały częściej centralną część miasta niż dzielnice peryferyjne. Jest to szczególnie widoczne w przypadku branż niematerialnej działalności gospodarczej, czyli produkcji oprogramowania lub świadczenia usług profesjonalnych. Ponadto przedsiębiorstwa technologiczne zajmujące się oprogramowaniem częściej wybierały lokalizacje centralne w porównaniu z ogółem przedsiębiorstw informatycznych. Ogólnie największą popularnością wśród przedsiębiorstw technologicznych cieszyły się obszary biznesu, w tym również te położone pozacentralnie, tj. Mokotowski i Jerozolimski, które obok zachodniej części Centralnego Obszaru Biznesu były w największym stopniu wyspecjalizowane pod względem lokalizacji przedsiębiorstw technologicznych. Ogólnie zmianę preferencji przedsiębiorstw technologicznych w porównaniu z wcześniejszym okresem można określić jako „rewaloryzację”, czyli wzrost atrakcyjności centrum miasta w związku ze zmianą czynników ich lokalizacji.

Analizę czynników lokalizacji przedsiębiorstw technologicznych w Warszawie przeprowadzono metodą pośrednią, badając ich położenie w przestrzeni miasta oraz charakterystykę miejsc ich lokalizacji i wybranych powiązań biznesowych. Na tej podstawie wśród istotnych czynników można wskazać, po pierwsze, cechy budynku stanowiącego siedzibę tych przedsiębiorstw. Szczególnie dla firm technologicznych istotna była dostępność przestrzeni coworkingowych, w tym zwłaszcza zlokalizowanych w najnowocześniejszych biurowcach. Przykład Warszawy potwierdza obserwowane na świecie trendy związane z upodabnianiem miejsca lokalizacji siedzib dużych korporacji technologicznych i technologicznych startupów (Arieff et al., 2017). Sprzyja temu dopasowanie podaży powierzchni biurowej do potrzeb lokalizacyjnych tych przedsiębiorstw. Stało się to widoczne zwłaszcza w ostatniej dekadzie, w której nowe podmioty technologiczne wyraźnie chętniej lokowały się w centrum miasta. Zbiegło się to w czasie z rozwojem coworkingów, które pojawiły się w Warszawie w 2008 r., w trzy lata po wdrożeniu tej formy oferowania przestrzeni do działalności przedsiębiorstw w San Francisco (Smętkowski et al., 2019). Należy jednocześnie zauważyć, że część firm technologicznych korzystała jednak z innych powierzchni do prowadzenia działalności, a w szczególności budynków mieszkalnych różnego typu lub też starszych obiektów biurowych. Może to wskazywać na poszukiwanie przez te przedsiębiorstwa powierzchni o niższych kosztach najmu (dotyczy to również wiodących przedsiębiorstw branży technologicznej, np. DocPlanner zlokalizowany na obszarze post-industrialnym i wciąż zaniedbanym), ale jednocześnie w takich miejscach, które zapewniały dostęp do odpowiednich usług, np. kawiarni. O pewnym znaczeniu atrakcyjności okolicy może też świadczyć stosunkowo bliskie położenie terenów zieleni urządzonej. Na podstawie przeprowadzonych badań nie można natomiast jednoznacznie stwierdzić, że ten czynnik był brany pod uwagę przez przedsiębiorstwa technologiczne przy podejmowaniu decyzji lokalizacyjnych. Te preferencje w pewnej mierze potwierdzają jednak analizy współczynnika lokalizacji przedsiębiorstw technologicznych względem dostępnej powierzchni biurowej. W szczególności widoczna jest atrakcyjność tych części Centralnego Obszaru Biznesu, które charakteryzują się zróżnicowaną tkanką miejską, tj. części

południowej i wschodniej COB. Ponadto wyniki te są zgodne z wynikami badań w innych metropoliach europejskich, np. Barcelonie (Arauzo-Carod, 2021) czy Ostrawie (Ženka et al., 2021), wskazującymi na preferencje przedsiębiorstw technologicznych w zakresie wykorzystania efektów urbanizacji związanych z środowiskiem miejskim charakterystycznym dla dzielnic centralnych.

W zmianie wzorców rozmieszczenia przedsiębiorstw technologicznych pewną rolę mogły odegrać też preferencje pod względem dostępności transportowej. W szczególności czynnikiem przyciągającym przedsiębiorstwa technologiczne może być bliskie sąsiedztwo stacji metra. Należy jednak zauważyć, że tylko około 40% badanych przedsiębiorstw było położonych w odległości mniejszej niż 600 m od stacji kolei podziemnej, co jest odległością zalecaną pod względem realnego wpływu na zachowania transportowe pracowników. Pod względem dostępności zewnętrznej nie potwierdziło się natomiast znaczenie portu lotniczego jako istotnego czynnika lokalizacji warszawskich przedsiębiorstw technologicznych. Mogło to być związane ze stwierdzonym brakiem różnic pod względem struktury rynków zbytu, w tym znaczenia rynku zagranicznego, między przedsiębiorstwami technologicznymi i ogółem przedsiębiorstw warszawskich. Istotnego znaczenia dla lokalizacji przedsiębiorstw nie miało też bliskie sąsiedztwo ich klientów. W obu powyższych przypadkach, tj. lokalizacji lotniska i klientów, efekty aglomeracji miały zatem raczej charakter ogólnomiejski niż związany z konkretną mikrolokalizacją.

Pewnym ograniczeniem w interpretacji wyników badań jest po pierwsze brak dostępnych danych o wielkości przedsiębiorstw technologicznych, która mogła potencjalnie wpływać na ich preferencje lokalizacyjne. Po drugie utrudnione było prześledzenie zmian ich lokalizacji w czasie, a ponadto należy pamiętać, że znaczna część tych podmiotów powstała relatywnie niedawno. Jednocześnie trudno jest jednoznacznie ocenić, jak uwzględnienie tych kwestii mogłoby wpłynąć na otrzymane wyniki. Konieczne są niewątpliwie dalsze starania w celu uzupełniania wiedzy w tym zakresie, gdyż te aspekty mają istotne znaczenie dla wymiaru aplikacyjnego związanego z polityką miejską pod względem dostosowania podaży powierzchni budynków do potrzeb różnych grup przedsiębiorstw technologicznych. Ponadto trudno na obecnym etapie ocenić, jak pandemia COVID-19 wpłynie na zachowania przestrzenne przedsiębiorstw i ich pracowników, co będzie z kolei rzutować na czynniki lokalizacji i rozmieszczenie przedsiębiorstw technologicznych w dłuższym okresie. Badania zagraniczne pokazują, że w pierwszym okresie pandemii można było zaobserwować przede wszystkim zwiększenie liczby potencjalnych miejsc pracy (Shearmur et al., 2021). Może to w efekcie prowadzić do rozszerzania „pola pracy” w mieście i skutkować spadkiem znaczenia lokalizacji położonych centralnie.

Autor artykułu składa podziękowania studentom Centrum Europejskich Studiów Regionalnych i Lokalnych (EUROREG) Uniwersytetu Warszawskiego: Franciszkowi Bojańczykowi, Wiktorii Kiedrowicz, Magdalenie Koźluk, Bartłomiejowi Lisowi, Marcie Marszyckiej, Karolinie Radeckiej, Karolinie Skomorowskiej, Patrycji Wowczeniuk oraz Pawłowi Woźnickiemu za pomoc w opracowaniu bazy danych o przedsiębiorstwach technologicznych.

Ryciny i tabele są opracowaniami własnymi autora artykułu.

Piśmiennictwo

- Arieff, A., Grant, B., Szambelan, S.J., & Warburg, J. (2017). *Rethinking the Corporate Campus. The Next Bay Area Workplace*, SPUR Report.
- Arauzo-Carod, J-M. (2021). Location determinants of high-tech firms: an intra-urban approach. *Industry and Innovation*, 28(10), 1225-1248. <https://doi.org/10.1080/13662716.2021.1929868>
- Atzema, O. (2001). Location and local networks of ICT firms in the Netherlands. *Journal of Economic and Social Geography*, 92(3), 369-378. <https://doi.org/10.1111/1467-9663.00163>
- Bereitschaft, B. (2019). Are walkable places tech incubators? Evidence from Nebraska's 'Silicon Prairie'. *Regional Studies, Regional Science*, 6, 339-356. <https://doi.org/10.1080/21681376.2019.1620631>
- Castells, M. (1998). *The Information Age: Economy, Society and Culture – The rise of network society*. Oxford: Blackwell.
- Chodkowska-Miszczuk, J., & Lewandowska, A. (2018) Kreowanie zrównoważonego transportu miejskiego na przykładzie Kopenhagi – wybrane aspekty. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 21(3), 45-59. <https://doi.org/10.4467/2543859XPKG.18.014.10139>
- Christou, L. (2021). Destination office: Reviving London's King's Cross tech hub. *Design and Build Review*, 62, 21-24.
- Cukier, D., Lyons, T.S., & Kon, F. (2016). *Software Startup Ecosystems Evolution – The New York City Case Study*. 2nd International Workshop on Software Startups, Trondheim.
- DME. (2007). *Spatial Planning in Denmark*. Ministry of the Environment. Copenhagen.
- DPF. (2019). *Map of the Polish AI*. Digital Poland Foundation Report. Warszawa: Digital Poland Foundation.
- Dudek-Mańkowska, S., Fuhrmann, M., Grochowski, M., & Zegar, T. (2012). Sektor kreatywny a przestrzenie publiczne w Warszawie. *Mazowsze. Studia Regionalne*, 11, 147-157.
- Florida, R., Adler, P., & Mellander, C. (2016). *The City as Innovation Machine*. Working Paper Series. Martin Prosperity Research.
- Florida, R., & Hathaway, I. (2018). *The New Map of Entrepreneurship and Venture Capital, Rise of the Global Startup City*. New York: NYU, School for Professional Studies.
- Florida, R., & Mellander, C. (2017). Rise of the Startup City: The Changing Geography of the Venture Capital Financed Innovation. *California Management Review*, 59(1), 14-38. <https://doi.org/10.1177/0008125616683952>
- Gorzela, G., & Smętkowski, M. (2012). Warsaw as a metropolis – successes and missed opportunities. *Regional Science Policy & Practice*, 4(1), 25-45.
- Grochowski, M. (2010). *Sektor kreatywny w Warszawie. Potencjał i warunki rozwoju*. Creative Metropolises, Warszawa.
- Guzman, J., & Stern, S. (2016). *The state of American entrepreneurship: New estimates of the quantity and quality of entrepreneurship for 15 US States, 1988-2014*. Working Paper 22095. Po-brane z: <http://www.nber.org/papers/w22095> (22.09.2021).
- Hall, P. (1999). The Future of Cities. *Computers, Environment and Urban Systems*, 23, 173-185.
- Haltiwanger, J., Hurst, E., Miranda, J., & Schoar, A. (2017). *Measuring Entrepreneurial Business*. NBER Studies in Income and Wealth, 75.
- Hawkings, R. (2004). Looking beyond the dot com bubble: exploring the form and function of business models in the electronic marketplace. W: Preissl, B., Bouwman, H., Steinfield, Ch. (red.), *E-Life after the Dot Com Bus*. Heidelberg: Physica.
- Hoover, E.M., & Vernon, R. (1962). *Anatomy of a Metropolis*. Harvard University Press.

- Hutton, T. (2010). *The new economy of the inner city. Restructuring, regeneration and dislocation in the twenty-first-century metropolis*. Routledge.
- Jinliao, H., & Xianjin, H. (2016). Agglomeration, Differentiation and Creative Milieus: A Socioeconomic Analysis of Location Behaviour of Creative Enterprises in Shanghai. *Urban Policy and Research*, 36(1), 79-96. <https://doi.org/10.1080/08111146.2016.1235035>
- Katz, B., & Wagner, J. (2014). *The Rise of Innovation Districts: A new geography of innovation in America*. Washington D.C.: Brookings Institution Press.
- Kilar, W. (2016). Technopolie jako miejsca lokalizacji korporacji informatycznych. *Przedsiębiorczość – Edukacja*, 12, 114-122.
- Kiroff, L. (2019). Nexus between creative industries and the built environment: Creative placemaking in inner Auckland. *Frontier of Architectural Research*, 9, 119-137. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.08.004>
- Komninos, N. (2008). *Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*. London and New York: Routledge.
- Micek, G. (2017). *Bliskość geograficzna przedsiębiorstw zaawansowanego przemysłu i usług a przepływy wiedzy*. Kraków: IGI GP UJ.
- Oakey, R., Groen, A., Cook, G., & van der Sijde, P. (red.). (2009). *New Technology-Based Firms in the New Millennium Volume VII: The Production and Distribution of Knowledge*. Emerald Group Publishing Limited.
- Olley, D., Perrault, R., & Motta, E. (2020). *Artificial Intelligence: How knowledge is created, transferred, and used. Trends in China, Europe, and the United States*. New York: Elsevier.
- Pitchforth, J., Nelson-White, E., van den Helder, M., & Oosting, W. (2020). The work environment pilot: An experiment to determine the optimal office design for a technology company. *PLoS ONE*, 15(5).
- Sassen, S. (1991). *The global city*. Princetown University Press.
- Schearmur, R., Ananian, P., Lachapelle, U., Parra-Lokhorst, M., Paulhiac, F., Tremblay, D., & Wycliffe-Jones, A. (2021). Towards a post-COVID geography of economic activity: Using probability spaces to decipher Montreal's changing workspaces. *Urban Studies*, 59(10), 2053-2075. <https://doi.org/10.1177/00420980211022895>
- Schwab, K. (2018). *Czwarta rewolucja przemysłowa*. Warszawa: Wydawnictwo Studio EMKA.
- Skog, A., Lewan, M., Karlström, M., Morgulis-Yakushev, S., Lu, Y., & Teigland, R. (2016). *Chasing the Tale of the Unicorn – A study of Sweden's misty Meadow*, Center for Strategy and Competitiveness. Stockholm: School of Economics Institute for Research.
- Smętkowski, M., Celińska-Janowicz, D., & Wojnar, K. (2019). *Nowe przestrzenie gospodarcze metropolii. Struktura, funkcje i powiązania obszarów biznesu w Warszawie*. Warszawa: Wyd. Naukowe Scholar.
- Smętkowski, M., Celińska-Janowicz, D., & Wojnar, K. (2021). Location patterns of advanced producer service firms in Warsaw: A tale of agglomeration in the era of creativity. *Cities – The International Journal of Urban Policy and Planning*, 108, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102937>
- Spencer, G.M. (2015). Knowledge Neighbourhoods: Urban Form and Evolutionary Economic Geography. *Regional Studies*, 49(5), 883-898. <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1019846>
- Startup Genome. (2021). *The global startup Ecosystem report*. Pobrano z: www.startupgenome.com (20.10.2021).
- Stehlin, J. (2016). The PostIndustrial "Shop Floor": Emerging Forms of Gentrification in San Francisco's Innovation Economy. *Antipode*, 48(2), 474-493. <https://doi.org/10.1111/anti.12199>

- Strykiewicz, T. (2010). Location factors of the creative and knowledge intensive industries in European metropolitan regions. *Geograficky Casopis – Geographical Journal*, 62(1), 3-19.
- Śleszyński, P. (2006). Przedsiębiorstwa w przestrzeni Warszawy, *Atlas Warszawy*, z. 9, Warszawa: IGiPZ PAN.
- Taylor, P.J., & Derruder, B. (2016). *World City Network. A global urban analysis*. Taylor&Francis.
- Wilk, W. (2001). *Czynniki lokalizacji i rozmieszczenie wybranych usług w Warszawie*. Warszawa: Uniwersytet Warszawski.
- Włodarczyk, D. (2012). Smart growth and urban economic development: connecting economic development and land-use planning using the example of high-tech firms. *Environment & Planning A*, 44(5), 1255-1269. <https://doi.org/10.1068/a44450>
- Zukin, S. (2020). Seeing like a city: how tech became urban. *Theory and Society*, 49, 941-964. <https://doi.org/10.1007/s11186-020-09410-4>
- Ženka, J., Krťicka, L., Paszová, L., Pundová, T., Rudincová, K., Šťastná, S., Svetlíková, V., & Matula, J. (2021). Micro-Geographies of Information and Communication Technology Firms in a Shrinking Medium-Sized Industrial City of Ostrava (Czechia). *Land*, 10, 695. <https://doi.org/10.3390/land10070695>

Summary

The main objective of the work detailed in this paper has been to analyse the spatial distribution of technology companies in a city, as well as to identify factors influencing their locations. Warsaw, which can be regarded as a metropolis with a relatively well-developed startup ecosystem, was used to illustrate the changes occurring across cityspace as a result of the fourth technological revolution. The research used a database elaborated specially for the purposes of the work on tech companies dealing with technologies such as: a) artificial intelligence, b) machine learning, c) big data analytics and d) cloud computing. The database in question integrates a number of sources of information such as the Crunch database of tech companies, tech jobs portals, tech industry conferences and Poland's official *REGON* database of business entities. After several stages of verification, the research included 319 business entities located in Warsaw, and considered to be the tech companies dealing with the highlighted technologies.

The research showed that the development of the digital economy expressed in dynamic growth in the number of new enterprises in industries related to new technologies should be conducive to the transformation of the city centre. Warsaw-based entities involved in the production and implementation of new technological solutions – and especially those established in the last decade – are more likely to choose the central part of Warsaw in which to locate, as opposed to peripheral districts of the Polish capital. This is particularly evident in the case of such intangible business service sectors as software production or professional services. In addition, software technology companies are more likely than IT companies in general to choose central locations. In general, business districts prove most popular among technology enterprises, including those located outside the central area (i.e. Mokotowski and Jerozolimski). Alongside the western part of Warsaw's Central Business District the latter prove to be most specialised in terms of the locating of technology enterprises. In general, the change in the preferences of technology businesses

as compared with the earlier period can be taken to constitute a 'revalorisation', i.e. an increase in the attractiveness of the city centre in line with a change in location factors.

Our analysis of the location factors for technological enterprises in Warsaw was carried out using an indirect method that entailed examination of their locations across the cityspace, and characteristics of those locations; as well as selected business relations. On that basis, it proved possible to note, as key factors, characteristics of the buildings constituting seats of the said enterprises. In particular, where technology companies were concerned, the availability of co-working spaces was important, especially those located in the most modern office buildings. The example of Warsaw confirms trends observed around the world rendering similar the locations of the headquarters of large technology corporations and technology start-ups. This is facilitated by a process by which the supply of office space is adjusted to the location needs of the companies in question. This has become particularly evident in the last decade, with new technological entities clearly more willing to locate in city centres. This coincided with the development of co-working spaces, which appeared in Warsaw in 2008, three years after the implementation of this form of offering space for business operations in San Francisco. At the same time, it should be noted that some technology companies used other space for their activities, in particular residential buildings of various types, or older office buildings. This may indicate that space with lower rental costs was being sought by these companies (as also applies to leading technology firms, as evidenced by *DocPlanner's* locating in Kolejowa Street in the post-industrial and still neglected part of Warsaw's Wola District). At the same time, such locations were in a position to provide access to appropriate services, *inter alia* the close proximity of cafés. The importance of the attractiveness of the surroundings of the place of business as a location factor may also be evidenced by relatively proximate locations of green areas. However, on the basis of the conducted research it is not possible to state unequivocally state that these factors were taken into account by technology enterprises as they made their location decisions. Nevertheless, the preferences gain partial confirmation via the analysis of the location factors of technology enterprises in relation to office space actually available. In particular, the attractiveness of those parts of the Central Business District that are characterised by a diverse urban fabric (i.e. the southern and eastern parts in the case of Warsaw) is evident. Moreover, these results are in line with the preferences technology companies show as they seek to take advantage of urbanisation effects associated with a specific urban environment characteristic of central districts (as studies in other European metropolises, such as Barcelona or Ostrava, make clear).

Preferences in terms of transport accessibility may also help account for changing location patterns displayed by technology firms. In particular, close proximity to Warsaw's *Metro* stations may be an attracting factor. However, only about 40% of the enterprises analysed were actually within 600 metres of such a station – the recommended distance for there to be any real impact on employees' transport behaviour. This means that a significant proportion of the companies surveyed may also be competing for employees in terms of good accessibility via individual transport (especially car), or other means of public transport. Equally, where external accessibility was concerned, there was no confirmation of the importance of the airport as a factor underpinning locations of Warsaw's technology companies. This could reflect a lack of difference to the structure of sales markets, including the importance of the foreign market, between technology companies and Warsaw-based companies in general. Likewise, the proximity of customers failed to show

as significant to the locations of companies. In regard to both the location of the airport and customers, agglomeration effects were deemed to be of a city-wide nature, more than being related to specific micro-locations.

Załącznik 1

Lokalizacja biur największych światowych korporacji technologicznych/informatycznych w Warszawie w 2019 r.

Korporacja technologiczna/informatyczna ¹	Adres	Obszar biznesowy ²
Adobe	Sienna 39	COB-W
Apple	Chmielna 19	COB-E
Dell Technologies	Inflancka 4A	
Facebook	Rondo ONZ 1	COB-W
Google	Emilii Plater 53	COB-W
Hitachi	Złota 59	COB-W
HP Inc	Szturmowa 2A	
Huawei	Domaniewska 39A	MOB
IBM	Krakowiaków 32	
Intel	Jerozolimskie 146D	JOB
Lenovo	Daimlera 1	JOB
LG Electronics	Wołoska 22	MOB
Microsoft	Jerozolimskie 195A	JOB
Oracle	Przykopywa 31	
Panasonic	Wołoska 9A	MOB
Samsung Electronics	Postępu 14	MOB
SAP	Wołoska 5	MOB
Sony	Ogrodowa 58	COB-W
VMware	Inflancka 4	
Workday	Złota 59	COB-W

¹ według czasopisma Forbes; w Warszawie nie posiadały swoich oddziałów przedsiębiorstwa: *Foxconn, JD.com, Salesforce, Intuit, ServiceNow*

² COB – Centralny Obszar Biznesu; W – podobszar zachodni, E – podobszar wschodni, S – podobszar południowy; MOB – Mokotowski Obszar Biznesu, JOB – Jerozolimski Obszar Biznesu według delimitacji Smętkowskiego et al. (2019).

