

Agnieszka SKALA¹

NOWA METODA IDENTYFIKACJI PRZEDSIĘBIORSTW WYSOKIEJ TECHNOLOGII NA PRZYKŁADZIE WARSZAWY

Przedsiębiorstwa produkcyjne działające w sektorze tzw. wysokich technologii (HT, *high-technology*, high-tech) stanowią przedmiot zainteresowania nauki, przemysłu oraz władz państwowych ze względu na przypisywane im szczególne znaczenie gospodarcze. W ramach europejskiego projektu „Stołeczne Forum Przedsiębiorczości” podjęto badania służące identyfikacji, scharakteryzowaniu oraz weryfikacji znaczenia tego sektora w gospodarce dużego miasta, jakim jest Warszawa. Tymczasem napotkano poważne bariery już na etapie identyfikacji firm, które miały zostać poddane badaniu. W sytuacji gdy samo pojęcie sektora high-tech nie jest jednoznacznie definiowane w literaturze, a stosowane dotąd metody kwalifikowania przedsiębiorstw jako HT zostały w toku przeprowadzonych badań uznane za niewystarczające, niezbędne okazało się wypracowanie własnej metody badawczej opartej, między innymi, na danych pozyskiwanych ze stron internetowych badanych przedsiębiorstw. Celem artykułu jest zatem przedstawienie algorytmu postępowania według nowej metody, która służy identyfikacji podmiotów gospodarczych należących do sektora wysokiej technologii, oraz omówienie badań, które doprowadziły do jej powstania. W artykule zaproponowano też klasyfikację podmiotów sektora HT w formie „koniczyny technologicznej”, która systematyzuje i ułatwia zastosowanie nowej metody w zależności od przyjętych kryteriów. Przedstawiono też wstępne wyniki przeprowadzonych badań nad populacją warszawskich przedsiębiorstw HT, które uprawniają do podjęcia dyskusji na temat wiarygodności oficjalnych danych statystycznych o liczbie firm high-tech w Polsce. Wyniki wskazują bowiem, że oficjalna statystyka dotycząca populacji przedsiębiorstw należących do badanego sektora w Polsce jest prawdopodobnie znacząco zawyżona.

Słowa kluczowe: przedsiębiorczość, *high-technology*, klasyfikacja

1. WPROWADZENIE

Badania opisane w artykule są częścią projektu „Stołeczne Forum Przedsiębiorczości”² i mają na celu wieloaspektową analizę środowiska przedsiębiorstw wysokiej technologii (HT, *high-technology*)³ w Warszawie. Przedsiębiorstwa te odgrywają szczególną rolę w gospodarce z wielu powodów, wśród których warto wymienić najważniejsze. Po pierwsze, są to przedsię-

¹ Dr Agnieszka Skala, Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, ul Koszykowa 75, 00-662 Warszawa, e-mail: askala@wt.pw.edu.pl.

² „Stołeczne Forum Przedsiębiorczości” (SFoP) jest wspólnym projektem miasta stołecznego Warszawy (Lider Projektu) oraz Akademii Leona Koźmińskiego (Partner Projektu), finansowanym ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, realizowanym od 1 września 2012 r. do 31 października 2014 r. Projekt adresowany jest do przedsiębiorców. Koordynatorem merytorycznym projektu jest prof. ALK dr hab. Jerzy Cieślak.

³ W artykule zamiennie będą stosowane pojęcia: wysoka technologia, zaawansowana technologia, high-tech, *high technology* oraz skrót: HT.

biorstwa o wysokiej dynamice wzrostu, co sprzyja zwiększaniu zatrudnienia. Po drugie, tworzone w ten sposób miejsca pracy są dobrze płatne i przeznaczone dla wykwalifikowanej kadry specjalistów. Po trzecie, podmioty te są źródłem i nośnikiem innowacji, które rozprzestrzeniają się pod ich wpływem i podnoszą poziom technologiczny oraz organizacyjny w bliższym i dalszym otoczeniu biznesowym. Wreszcie firmy te są przeważnie lokomotywą eksportu, wpływając na poziom konkurencyjności kraju na rynkach regionalnych, a także w skali globalnej⁴. Trzeba też dodać, że wszystkie wymienione czynniki są ważne zarówno z punktu widzenia gospodarki jako całości, jak i decydują o jej znaczeniu w wymiarze lokalnym i regionalnym. Miasta, takie jak Warszawa, będące ośrodkami akademickimi i ogniskami rynku pracy, są zainteresowane tym, aby firmy HT pojawiały się i funkcjonowały na ich obszarze. Spodziewanymi efektami jest gwarancja zatrudnienia dla najlepiej wykształconych kadr, pobudzenie współpracy na styku nauki i biznesu oraz zwiększone zainteresowanie wśród potencjalnych kontrahentów, podwykonawców oraz kapitału inwestycyjnego. To wszystko oznacza podniesienie atrakcyjności miasta, również w wymiarze finansowym.

Biznes oparty na zaawansowanych technologiach jest interesującym obszarem badawczym także z innego powodu. Mimo że wymienionym argumentom świadczącym o jego znaczeniu trudno zaprzeczyć, nie brakuje też opinii wątpliwych w wiodącą rolę młodych firm technologicznych jako głównej siły napędzającej gospodarkę i zatrudnienie⁵. Analiza warszawskiego środowiska biznesu HT ma pokazać, jakim potencjałem rozwojowym faktycznie dysponuje ten sektor w stolicy i prawdopodobnie pozwoli na sformułowanie bardziej ogólnych wniosków. Interesujące jest przede wszystkim zarówno określenie struktury tej grupy przedsiębiorstw, jak i poznanie przedsiębiorców, którzy ją tworzą. Planowane wywiady pogłębione pozwolą, na dalszym etapie badań, poznać szerszy kontekst funkcjonowania sektora oraz wskażą możliwości skutecznego wpływania na jego zachowania.

Wymienione w poprzednich akapitach fakty i problemy badawcze prowadzą do wskazania:

- przedmiotu badań – przedsiębiorstwa stosujące wysoką technologię;
- obszaru badań – miasto Warszawa;
- celu badań – analiza środowiska firm HT, docelowo służąca dobraniu optymalnych instrumentów wsparcia i przyciągnięciu podobnych przedsięwzięć na obszar miasta.

Badania rozpoczęto od wyodrębnienia podmiotów kwalifikujących się jako HT spośród firm zarejestrowanych w Warszawie. Właśnie ten etap badań opisano w artykule, ponieważ okazał się on trudniejszy i zarazem znacznie bardziej twórczy, niż początkowo zakładano. Wynikało to z dwóch przesłanek:

⁴ Por. Z. Acs, *How is entrepreneurship good for economic growth?*, „Innovations: Technology, Governance, Globalization” 2006/1, s. 97–107; W.J. Baumol, R.J. Strom, *Entrepreneurship and Economic Growth*, „Strategic Entrepreneurship Journal” 1/3–4 (2007), s. 233–237; K. Turowski, *Sektor wysokiej techniki jako główne źródło wzrostu we współczesnej gospodarce światowej*, w: red. D. Kopycińska, *Funkcjonowanie gospodarki polskiej w warunkach integracji i globalizacji*, Katedra Ekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005; S. Wennekers, R. Thurik, *Linking Entrepreneurship and Economic Growth*, „Small Business Economics” 1999/13, s. 27–55; A. Zakrzewska-Bielawska, *Relacje między strategią a strukturą organizacyjną w przedsiębiorstwach sektora wysokich technologii*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej” 2011/1095.

⁵ Por. C. Mason, R. Brown, *Creating good public policy to support high-growth firms*, „Small Business Economics” 40/2 (2013), s. 211–225.

- na podstawie wyrywkowych badań stwierdzono, że baza podmiotów gospodarczych, na której podstawie miano badać sektor HT, w znaczącym stopniu zawiera podmioty, których do takiego zaliczyć na pewno nie można;
- dostępne statystyki na temat sektora były niejasne, zarówno co do metody, jaką są otrzymywane, jak i samych wyników.

Na tej podstawie zdecydowano o wypracowaniu własnego sposobu kwalifikowania podmiotów do sektora high-tech. W tym celu wykorzystano metodologię badań jakościowych, ponieważ stosowanie samych metod ilościowych nie gwarantowało otrzymania zbioru firm o pożądanych cechach. W niniejszym artykule przedstawiono zarówno metodę, jak i proces dojścia do niej oraz przedstawiono propozycję sklasyfikowania podmiotów HT w formie „koniczyny technologicznej”, która systematyzuje i ułatwia zastosowanie proponowanej metody w zależności od przyjętych kryteriów.

2. METODY KWALIFIKOWANIA PODMIOTÓW DO SEKTORA HIGH-TECH

Trudno jednoznacznie wskazać, kto pierwszy użył określenia „*high technology*”, ale jego rozpowszechnienie przypisuje się Robertowi Metzowi – autorowi jednej z najpopularniejszych stałych rubryk w „New York Times”, która nazywała się „Market Place” i ukazywała się w latach 1966–1982 i gromadziła tysiące wpływowych czytelników. Termin wszedł do języka i zaczął oznaczać te produkty (a potem całe sektory gospodarki), które bazowały na najnowszych zdobyczach nauki i techniki. Potoczne rozumienie tego pojęcia od tamtej pory się nie zmieniło, ale kiedy pod koniec lat siedemdziesiątych XX w. podjęto próby systematyzacji tego obszaru gospodarki, pojawiły się problemy i wywiązała się dyskusja trwająca właściwie do dziś: co jest, a co nie jest „wysoką technologią”? Specyfika (i urok) tego pojęcia polega bowiem na tym, że jest ono dynamiczne w czasie i wymyka się jednoznacznej i ostatecznej klasyfikacji. Niemniej próby takie należy podejmować.

Pierwszą propozycję opublikowała Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD)⁶, bazując na systematyce amerykańskiej i odnosząc się wyłącznie do handlu zagranicznego produktami wysokiej techniki. Dało to możliwość wykonania pierwszych porównań krajów pod kątem rozwoju tego sektora gospodarki, jednak uznano je za mało satysfakcjonujące ze względu na nadmierne dopasowanie do gospodarki Stanów Zjednoczonych. Podjęto się zatem opracowania nowej klasyfikacji na podstawie danych z kilkunastu wysoko rozwiniętych krajów OECD (ze względu na dostępność danych z tych państw) i bazując na kryterium tak zwanej intensywności nakładów na badania i rozwój (B+R, ang.: *R&D*), czyli poziomu wydatków na badania i rozwój w wartości sprzedaży (*R&D intensity*), co zaowocowało wyodrębnieniem trzech klas przemysłu w zależności od zaawansowania poziomu technologicznego: wysokiego (*high technology*), średniego (*medium technology*) i niskiego (*low technology*)⁷. Dziesięć lat później dokonano rewizji tego podejścia, rozszerzając liczbę klas do czterech (wysoka technika, średnio-wysoka technika, średnio-niska technika oraz niska technika) oraz opracowując tzw. podejście produktowe, czyli kwalifikowanie firm do grupy high-tech na podstawie produkowanych przez nie wyrobów, a nie (tylko) przynależności do sektora⁸. Dane, podobnie jak poprzednio, czerpano z kilkunastu krajów wysoko rozwiniętych. Powstała lista

⁶ OECD, *International trade in high research and development-intensive products*, 1980, SITC/80.48.

⁷ OECD, *Specialization and competitiveness in high, medium and low R&D-intensity manufacturing industries: general trends*, 1984, DSTI/SPR/84-49.

⁸ OECD, *Classification of High-technology Products and Industries*, 1995, DSTI/EAS/IND/STP(95)1.

dziesięciu, zawężona potem do dziewięciu grup produktów, świadczących o poziomie technicznego zaawansowania firm, które je tworzą.

W efekcie, według pierwszego kryterium („sektorowego”), do grupy high-tech zalicza się obecnie podmioty, które wykonują swoją główną działalność w ramach dwóch działów i jednej podklasy europejskiej klasyfikacji NACE (*Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne*), znajdujących następujące odpowiedniki w Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD)⁹:

- dział 21: produkcja podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych;
- dział 26: produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych;
- podklasa 30.3: produkcja statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn¹⁰.

Z kolei według kryterium „produktowego” istnieje dziewięć grup wyrobów HT¹¹:

- produkty związane z przemysłem lotniczym i kosmicznym;
- komputery;
- wyroby elektroniczne i telekomunikacyjne;
- farmaceutyki;
- aparatura naukowo-badawcza;
- maszyny elektryczne;
- wyroby chemiczne;
- maszyny nonelektryczne;
- broń i amunicja.

Oba kryteria: sektorowe i produktowe, mają swoje wady. W odniesieniu do pierwszego: niektóre firmy deklarujące przynależność do sektora high-tech w rzeczywistości nie produkują wyrobów spełniających kryteria wysokiej techniki i na odwrót – firmy z innych sektorów to robią. „Konsekwencją tego może być przeszacowanie intensywności technologicznej w jednych sektorach, kosztem jej niedoszacowania w innych (przypuszcza się np., że znacząca część nakładów na działalność B+R w przemyśle aeronautycznym dotyczy w rzeczywistości elektroniki, co powoduje w konsekwencji przeszacowanie intensywności technologicznej tej pierwszej dziedziny i niedoszacowanie intensywności B+R w drugiej)”¹². Kryterium produktowe teoretycznie rozwiązuje ten problem, jednak napotyka barierę braku dostępu do szczegółowych danych o wszystkich wyrobach produkowanych przez firmy oraz wymaga wysokiego nakładu pracy przy analizach wykonywanych tą metodą.

W procesie wyodrębniania przedsiębiorstw high-tech stosuje się więc dwa dodatkowe kryteria (używane raczej lokalnie niż globalnie, głównie z powodu braku wystarczających danych, aby na tej podstawie dokonać na przykład porównań międzynarodowych). Pierwsze z nich to uzyskanie przez firmę patentów lub podpisanie umów licencyjnych w dziedzinach uznanych za HT. Drugie to poziom zatrudnienia wysoko kwalifikowanego pod względem naukowo-

⁹ Na podstawie: Eurostat, *Indicators of High-tech industry and knowledge – intensive services, Annex 3 – High-tech aggregation by NACE Rev. 2, 2014.*

¹⁰ Na podstawie: *Wyjaśnienia PKD-2007*, dostępnego na stronie: http://www.stat.gov.pl/klasyfikacje/pkd_07/pdf/3_PKD-2007-wyjasnienia.pdf.

¹¹ Na podstawie: Eurostat, *Indicators of High-tech industry and knowledge – intensive services, Annex 5 – High-tech aggregation by SITC Rev. 4 High-technology products, 2014.*

¹² K.B. Matusiak, *Wysoka Technika*, w: red. K.B. Matusiak, *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, wyd. 3, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2011, s. 328–331.

technicznym personelu w danym przedsiębiorstwie¹³. OECD podkreśla jednak, że z powodu braku tego typu danych w szerszym wymiarze tylko intensywność B+R może być użytecznym kryterium dla porównań międzynarodowych.

2.1. Przegląd dostępnych danych o sektorze high-tech w Polsce

W celu przeprowadzenia opisanych we wstępie badań z Głównego Urzędu Statystycznego pozyskano bazę REGON, ograniczoną do tych podmiotów zarejestrowanych w Warszawie, które deklarują swoją główną działalność w uznawanych za HT działach Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD: 21, 26 i 30.3). Otrzymano w ten sposób bazę wyjściową liczącą 1363 podmioty gospodarcze z siedzibą na terenie Warszawy (18 dzielnic). Na podstawie doświadczeń badawczych z przeszłości przyjęto na tym etapie założenie, że znaczna część tych firm jest nieaktywna lub zawieszona i że nie odzwierciedla tego baza REGON. Dlatego też weryfikacja bazy wyjściowej miała pierwotnie polegać właśnie na „odsianiu” tych podmiotów. W tym celu pozyskano dane, które pozwalały na identyfikację czynnych płatników Zakładu Ubezpieczeń Społecznych (ZUS) wśród badanej populacji. Wskaźnik aktywności ZUS (WA) przyjmował wartości binarne: $WAC \in \{0,1\}$.

Równocześnie dokonano przeglądu dostępnych badań oraz źródeł statystycznych w zakresie identyfikacji przedsiębiorstw wysokiej technologii w Polsce. Jeśli chodzi o badania własne (nieoparte wyłącznie na statystykach GUS), to jest ich bardzo niewiele. W połowie pierwszej dekady XXI wieku dr Katarzyna Koziół z Instytutu Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego szacowała liczbę przedsiębiorstw HT w województwie zachodniopomorskim na podstawie danych Teleadresonu i GUS¹⁴.

W odniesieniu do oficjalnych danych statystycznych odnaleziono następujące źródła, które mówią o liczbie podmiotów należących do sektora HT:

- w publikacji *Nauka i Technika* Głównego Urzędu Statystycznego¹⁵ można przeczytać: „Podmioty prowadzące działalność w działach PKD zaliczanych do wysokiej techniki w 2011 r. stanowiły 2,3% aktywnych przedsiębiorstw w przetwórstwie przemysłowym, o liczbie pracujących powyżej 9 osób”. Nie jest podana dokładna liczba firm i nie obejmuje ona mikroprzedsiębiorstw, co w polskich warunkach oznacza nieuwzględnienie znaczącej części podmiotów;
- Baza Danych Regionalnych na stronie internetowej GUS; tutaj jednak wyniki różnią się w zależności od źródła pozyskania danych:
 - jeżeli sprawdzić kategorię: „podmioty gospodarcze”, grupę: „podmioty gospodarki narodowej wpisane do rejestru REGON”, to liczba podmiotów dla PKD 21 i PKD 26 (nie jest możliwe wyodrębnienie podgrupy PKD 30.3) wynosi w 2011 r.: 7097 dla Polski i 1337 dla Warszawy (co koresponduje z liczebnością bazy wyjściowej w badaniu będącym przedmiotem artykułu (1363 podmioty);

¹³ M. Trajtenberg, *Innovation in Israel 1968–1997: a comparative analysis using patent data*, „Research Policy” 30/3 (2001), s. 363–389.

¹⁴ K. Koziół, *Rozwój przedsiębiorstw wysokiej technologii w Polsce (kontekst regionalny)*, referat wygłoszony na III Konferencji Naukowej „Wiedza i innowacje w rozwoju gospodarki: siły motoryczne i bariery” z cyklu „Wiedza i Innowacje”, Kraków 2007.

¹⁵ Główny Urząd Statystyczny w Szczecinie, *Nauka i technika w 2011 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2012, s. 121.

– jeżeli zaciągnąć dane z tej samej kategorii: „podmioty gospodarcze”, ale z grupy: „strukturalna statystyka przedsiębiorstw”, to liczba podmiotów (a konkretnie tzw. „jednostek lokalnych”¹⁶) dla Polski (dane niedostępne dla niższych jednostek terytorialnych) wynosi w 2011 r.: 3176 (liczba ta nie zawiera podgrupy PKD 30.30).

Na stronie Eurostat¹⁷ podano, że liczba przedsiębiorstw HT w Polsce wynosi 3106 podmiotów w roku 2011. Na tym etapie można więc stwierdzić, że ta liczba nieznacznie różni się od tej podanej na stronie GUS (3176), choć ta ostatnia nie zawiera podmiotów podgrupy PKD 30.3, więc powinna być niższa, a jest wyższa.

2.2. Przesłanki opracowania i prezentacja nowej metody identyfikacji podmiotów HT

Analizując pozyskane dane, stwierdzono więc, że liczebność sektora HT w Polsce jest dość spójna w statystykach Eurostat oraz GUS i wynosi około 3,1–3,2 tys. podmiotów. Niemniej po zestawieniu jej z danymi pozostałych krajów europejskich liczba ta obudziła wątpliwości co do swojej wiarygodności. Zaistniało przypuszczenie, że jest ona zawyżona w porównaniu z innymi krajami – mowa tutaj na przykład o Hiszpanii czy Francji (odpowiednio: 2956 i 3155 firm), a także o Wielkiej Brytanii, która wykazuje jedynie dwukrotnie wyższą liczbę firm HT niż Polska. W tabeli 1 przedstawiono odpowiednie dane Eurostat.

Tabela 1. Liczba przedsiębiorstw *high-technology* (HT) w Europie w 2011 r.

Kraj	Liczba przedsiębiorstw HT
UE 28	46 700
Austria	649
Belgia	bd
Bułgaria	407
Chorwacja	748
Cypr	bd
Czechy	3 477
Dania	664
Estonia	114
Finlandia	603
Francja	3155
Grecja	bd
Hiszpania	2956
Holandia	1633
Irlandia	184
Litwa	149

¹⁶ Jednostka lokalna to: zorganizowana całość (zakład, oddział, filia) położona w miejscu zidentyfikowanym odrębnym adresem, pod którym lub z którego prowadzona jest działalność co najmniej przez jedną osobę pracującą (na podstawie: „Ustawa z 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej”).

¹⁷ http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/High-tech_statistics.

Luksemburg	10
Łotwa	136
Niemcy	8536
Norwegia	331
Polska	3106
Portugalia	466
Rumunia	951
Słowacja	830
Słowenia	323
Szwajcaria	1678
Szwecja	1843
Turcja	b.d.
Węgry	1688
Wielka Brytania	6569
Włochy	6272

Źródło: Eurostat (http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=htec_eco_sbs2&lang=en)
(data dostępu: 18.06.14)

W związku z tymi wątpliwościami wysłano do Głównego Urzędu Statystycznego zapytanie o sposób, w jaki określa się liczebność przedsiębiorstw HT w Polsce. Na podstawie korespondencji oraz wywiadu przeprowadzonego na miejscu w Informatorium GUS stwierdzono, że liczbę tę określa się, wykonując dwa działania:

- kwalifikację podmiotów HT na podstawie rejestru REGON przy zastosowaniu kryterium przynależności do odpowiednich działów PKD;
- usunięcie z otrzymanego zbioru podmiotów nieaktywnych, rozumianych jako te, które nie składają obowiązkowego corocznego sprawozdania przedsiębiorstw¹⁸.

Na etapie identyfikacji populacji firm HT w Warszawie postanowiono więc zastosować analogiczną metodę. W związku ze wspomnianymi wątpliwościami zdecydowano jednak, że otrzymany zbiór zostanie poddany wyrywkowej weryfikacji. W tym celu posłużono się Internetem. Przyjęto, że nowoczesna firma high-tech powinna dysponować własną stroną www. Odnalezione strony internetowe wybranych firm poddano badaniu jakościowemu, które polegało na początkowo nieustrukturalizowanym przejrzaniu ich zawartości¹⁹. Badania te charakteryzował brak postawionej hipotezy badawczej, opierały się raczej na domniemaniu, że w ten sposób zostanie odnaleziona przyczyna przypuszczalnie zawyżonej liczby podmiotów HT. Już po kilku przeanalizowanych witrynach można było ustrukturyzować badanie – przeglądano strony firmy, koncentrując się na danych dotyczących oferty produktowej firmy. Wyniki analizy uznano za zaskakujące – otóż w wielu wypadkach okazywało się, że firmy wcale nie wykonują tej działalności, którą zadeklarowały w bazie REGON, i że zamiast tego wykonują działalność, która wcale nie charakteryzuje się użyciem wysokiej techniki.

¹⁸ Podstawa prawna: Ustawa z 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej, Dz.U. 1995 nr 88 poz. 439.

¹⁹ D. Jemielniak, *Czym są badania jakościowe?*, w: red. D. Jemielniak *Badania jakościowe*, t.1: *Podejścia i teorie*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2012.

Metoda identyfikacji HT stosowana przez GUS również nie eliminuje tego (jak się okazuje powszechnego) zjawiska, w dodatku zbiera dane na podstawie ustawowego obowiązku (składania sprawozdania) w trybie administracyjnym, do czego przedsiębiorcy odnoszą się z niechęcią. Nie mają oni żadnego własnego interesu, by weryfikować raz podane informacje na temat prowadzonej przez siebie działalności, nawet jeśli została podana błędnie. Na forach internetowych przedsiębiorcy informują się wzajemnie, że grożąca w takim wypadku grzywna nie jest egzekwowana. Niekoniecznie jednak nieścisłości są wynikiem świadomego działania lub zaniechania, przedsiębiorcy przeważnie nie zdają sobie sprawy z błędu, jaki popełniają, a nie istnieją mechanizmy po stronie GUS, które by ten błąd identyfikowały i naprawiały.

W związku z tym, że:

- obowiązujące i stosowane w oficjalnej statystyce metody szacowania liczebności sektora high-tech w Polsce nie są przejrzyste;
- w wyniku ich zastosowania nie otrzymuje się w różnych źródłach GUS jednoznacznych danych odnośnie do liczby firm HT,;
- istnieje podejrzenie, że otrzymywane wyniki są nieprawdziwe ze względu na niezgodność działalności deklarowanej i faktycznie wykonywanej przez przedsiębiorstwa i brak procedur weryfikujących to zjawisko,

podjęto działania w kierunku opracowania własnej metody identyfikacji podmiotów należących do sektora HT. Uznano bowiem, że wymienione wady procesu identyfikacji podmiotów HT mogą poważnie wypaczać otrzymane wyniki względem liczby podmiotów sektora high-tech w Polsce.

Istnieje możliwość pojedynczego sprawdzania każdego podmiotu znajdującego się w bazie REGON z osobna. Można też przyjąć, że w skali jednego miasta byłoby to nawet wykonalne. Jednak w skali kraju (a porównania regionalne są istotne w badaniach nad sektorem HT) jest to nierealne. W związku z tym rozpoczęto poszukiwania instrumentów, które umożliwiłyby metodyczne działania na większej liczbie podmiotów. Poza wspomnianym już wskaźnikiem aktywności (WA), dzięki któremu usunięto z bazy podmioty nieaktywne, zdecydowano się na przeprowadzenie jakościowego badania stron internetowych. Na tych stronach firmy same, dobrowolnie, w najlepiej pojętym własnym interesie publikują wyczerpujące dane dotyczące swojej oferty, a także informacje o: stosowanych technologiach, posiadanych patentach i certyfikatach, głównych klientach, współpracy z przedstawicielami nauki itp. Cechy, które były przedmiotem badań, doprowadziły do opracowania nowej metody. Nosi ona cechy zarówno metody ilościowej (zastosowanie wskaźnika aktywności), jak i jakościowej (analiza treści stron www).

Proponowana metoda identyfikacji podmiotów HT obejmuje cztery kroki:

- krok 1: wyabstrahowanie ze zbioru REGON podmiotów zaliczanych do HT według kryterium sektorowego (PKD: 21, 26, 30.3);
- krok 2: weryfikacja aktywności badanych podmiotów za pomocą wskaźnika aktywności (WA) \rightarrow wskaźnik $WAC \in \{0,1\}$
- krok 3: identyfikacja własnej strony internetowej podmiotu \rightarrow wskaźnik $www \in \{0,1\}$;
- krok 4: weryfikacja zgodności oferty firmy z deklarowaną działalnością na podstawie treści strony www \rightarrow wskaźnik $PKDC \in \{0,1\}$.

Ostatni z wymienionych kroków (krok 4) jest *de facto* zastosowaniem kryterium produktowego, a w każdym razie stwarza taką możliwość, ponieważ można go podzielić na dwa etapy:

- krok 4.1: weryfikacja zgodności oferowanych produktów z deklarowanym rodzajem działalności (podejście liberalne, szersze);
- krok 4.2: weryfikacja, czy oferowane na stronie www produkty znajdują się na liście wyrobów HT²⁰, co oznacza zastosowanie kryterium produktowego (podejście konserwatywne, wąskie).

Analiza stron internetowych daje także okazję, aby wyszukać te podmioty zaliczone do HT, które są w posiadaniu patentów, ponieważ taka informacja zazwyczaj pojawia się na stronie firmy²¹. Wówczas pojawia się:

- krok 5: wyszukanie na stronie www informacji o zarejestrowanych patentach, czyli uwzględnienie kryterium patentowego.

W ten sposób nowa metoda umożliwia:

- usunięcie z podstawowej bazy REGON podmiotów nieaktywnych;
- zweryfikowanie zgodności działalności wykonywanej z deklarowaną;
- wskazanie przedsiębiorstw spełniających warunek przynależności do HT zarówno w ujęciu szerszym (kryterium sektorowe), jak i węższym (kryteria: produktowe i patentowe).

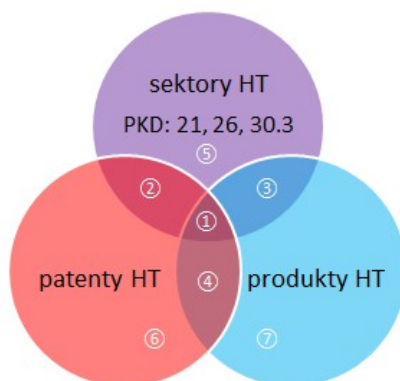
3. KLASYFIKACJA GRUP PODMIOTÓW SEKTORA HIGH-TECH W POSTACI „KONICZYNY TECHNOLOGICZNEJ”

Jak stwierdzono na wstępie, identyfikacja przedsiębiorstw high-tech jest możliwa na podstawie trzech kryteriów:

- przynależności do sektorów HT;
- przynależności do producentów wyrobów uznanych za HT;
- posiadania patentów w zakresie wyrobów HT.

Schemat możliwości, jakie pojawiają się w tym kontekście, przedstawiono na rysunku 1 w formie, którą nazwano „koniczyną technologiczną”.

Rys. 1. „Koniczyna technologiczna” grup podmiotów identyfikowanych jako *high-technology* (HT)



Źródło: Opracowanie własne.

²⁰ Eurostat, *Indicators of High-tech industry and knowledge – intensive services, Annex 5...*

²¹ Istnieje jeszcze możliwość sprawdzenia w bazach patentowych, czy dany podmiot tam figuruje. Tej opcji na razie nie wykorzystywano w przeprowadzonych badaniach.

Na schemacie, nazwanym „koniczyną technologiczną”, można umiejscowić siedem grup przedsiębiorstw o następujących cechach:

- Firma ① – to idealny przykład firmy HT, na przykład firma farmaceutyczna mająca patenty na produkowane i sprzedawane przez siebie leki;
- Firma ② – to firma, która należy do sektora HT i ma stosowne patenty, ale nie produkuje wyrobów uznawanych *stricto* za HT, na przykład firma produkująca przysłowiową „aspirynę”. Może się jednak zdarzyć również tak, że w tej grupie znajdzie się firma sprzedająca produkt tak nowoczesny, że nie znajduje się on jeszcze na liście produktów HT – wówczas mielibyśmy potencjalnie do czynienia z przełomowym innowatorem;
- Firma ③ – to firma HT, której produkcja nie jest chroniona patentem. Jest to charakterystyczne na przykład dla producentów elektroniki, gdzie trudniej otrzymać tego typu ochronę niż w wypadku leków; na tych rynkach występuje przeważnie dość duża konkurencja. Może to być też firma, która ma ugruntowaną pozycję na atrakcyjnym rynku i nie ma ambicji rozwojowych;
- Firma ④ – to sytuacja (raczej rzadka), kiedy produkcja chroniona patentem mieści się w kategorii produktów HT, ale nie należy do sektora HT. Za przykład można tutaj podać niektóre firmy zajmujące się produkcją pewnych kategorii broni lub amunicji albo substancji chemicznych niebędących farmaceutykami;
- Firma ⑤ – to firma należąca do sektora HT, ale jej wyroby nie kwalifikują się jako HT. Znajdują się tutaj firmy o umiarkowanym poziomie innowacyjności, raczej wtórne technologicznie. Dyskusyjne jest, czy uznawać je za HT. W badaniach omawianych w artykule (i powszechnie w statystyce) są to podmioty kwalifikowane jako HT;
- Firma ⑥ – to ciekawa kategoria podmiotów, które są w posiadaniu patentów, lecz nie wykazują (jeszcze) produkcji w sektorach HT. To grupa, którą szczególnie warto poddać obserwacji, ponieważ mogą być wśród nich „przyczajeni” lub początkujący przedsiębiorcy HT (będący na razie na etapie laboratoriów badawczych), którzy jeszcze potrzebują czasu, aby w pełni ujawnić się na płaszczyźnie biznesowej;
- Firma ⑦ – producenci wyrobów HT nienależący do sektorów HT i bez ambicji rozwojowych, o umiarkowanej lub stałej dynamice wzrostu, na przykład producenci urządzeń nawigacyjnych lub wiertarek dentystycznych, bez ambicji rozszerzania swojej oferty.

Z punktu widzenia uznania podmiotu jako należącego do HT warunki konieczne, aby bez wahania dokonać takiej kwalifikacji, spełniają grupy: ① i ③, przy czym w wypadku firm z grupy ③ nie jest pewne, czy są innowacyjne lub czy wystarczająco chronią stosowane przez siebie technologie. W drugiej kolejności za HT można uznać firmy ②, ④ i ⑦, przy czym dwie pierwsze to innowatorzy z racji posiadania patentów. Najwięcej wątpliwości pojawia się przy firmach ⑤ i ⑥, te ostatnie z kolei są zdecydowanie bardziej obiecujące – to potencjalny „przedpokój” dla sektora HT. Firmy ⑤, o ile w ogóle kwalifikuje się je jako HT, niekoniecznie wykazują się wysoką dynamiką wzrostu. Zestawienie grup podmiotów HT pod kątem wspomnianych w tekście kryteriów zawarto w tabeli 2.

Tabela 2. Zestawienie najważniejszych cech charakteryzujących grupy podmiotów *high-technology* (HT) według „koniczyny technologicznej”

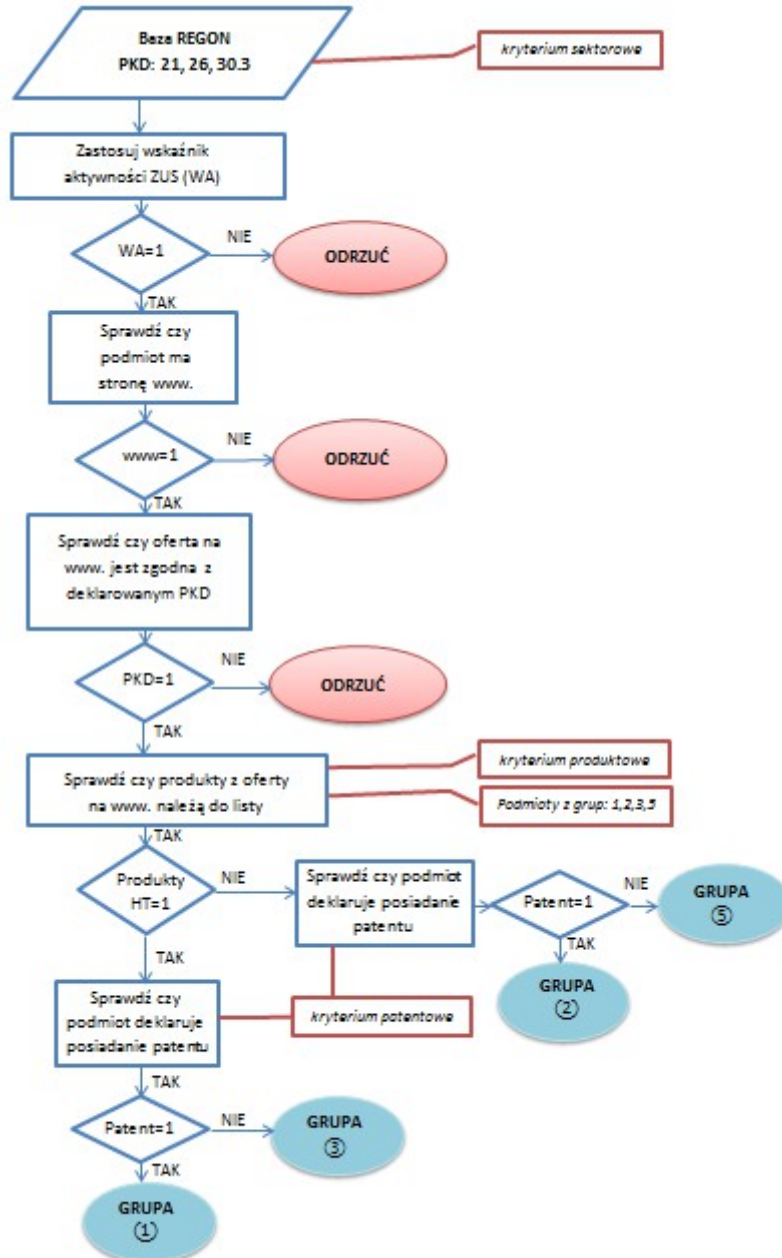
Grupy HT	Produkcja, przychody, zyski	Wysoka dynamika wzrostu	Duży potencjał rozwojowy, innowatorzy	Czy identyfikowane w statystyce jako HT?
①	tak	tak	tak	tak
②	tak		tak	tak
③	tak	tak		tak
④	tak	tak	tak	
⑤	tak			tak
⑥			tak	
⑦	tak	tak		

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowując, za najważniejsze grupy podmiotów HT można uznać grupy: ①, ②, ④ i ⑥ ze względu na potencjał rozwojowy, jaki wykazują. Chodzi tutaj o generowanie przez te firmy własnych rozwiązań, a nie rynkowe wdrażanie imitacji, przy równoczesnym funkcjonowaniu (oprócz grupy ⑥) na rynkach uznanych za HT, czyli z istoty rozwojowych. Grupa ② jest prawdopodobnie bardzo nieliczna i ma tendencje, by z czasem awansować do grupy ①. Z kolei grupa ④ jest równie ważna jak grupa ① lecz, co istotne, wymyka się tradycyjnej statystyce kwalifikującej podmioty jako HT według kryterium sektorowego. Istnieje więc prawdopodobieństwo, że podmioty te mogą nie być objęte potencjalnym wsparciem lub przynajmniej obserwacją ze strony instytucji publicznych powołanych w tym celu. Grupa ⑥ to raczkujące firmy technologiczne, które powinny być podstawowym celem działań pomocowych ze strony państwa – w statystyce są zupełnie nieuwzględniane.

Jeżeli połączy się zaproponowaną metodę identyfikacji podmiotów HT z propozycją ich klasyfikacji w formie „koniczyny technologicznej”, to otrzymuje się algorytm postępowania służącego identyfikacji poszczególnych grup tych przedsiębiorstw. Przedstawiono go na rysunku 2.

Rys. 2. Algorytm procesu identyfikacji grup podmiotów *high-technology* według „koniczyny technologicznej”



Źródło: opracowanie własne.

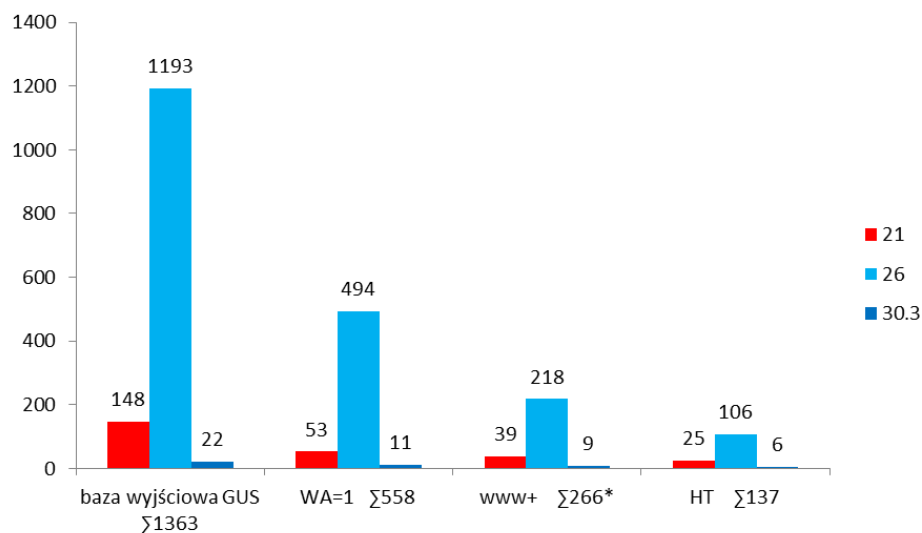
Algorytm postępowania przedstawiony na rysunku 2 zbudowano przy założeniu, że punktem wyjścia w procesie identyfikacji sektora HT jest baza podmiotów gospodarczych wyodrębnionych na podstawie kryterium sektorowego. Dlatego algorytm pozwala na zidentyfikowanie podmiotów należących do grup ①, ②, ③ i ⑤, które będą przedmiotem dalszej analizy. Aby wyodrębnić przedsiębiorstwa należące do grup ④ i ⑥, należałoby zacząć analizować spis firm mających odpowiednie patenty i następnie różnicować je ze względu na kryteria: sektorowe lub produktowe. Wreszcie, aby zidentyfikować grupę ⑦, za punkt wyjścia musiałaby służyć lista producentów wyrobów HT. Ze względu na to, że w omawianych badaniach zastosowano od początku kryterium sektorowe, dalsze rozważania będą poświęcone grupom wyodrębnionym na tej podstawie. Niemniej możliwe jest dostosowanie przedstawionego algorytmu do potrzeby zidentyfikowania pozostałych grup poprzez zamianę kolejności stosowanych kryteriów.

4. IDENTYFIKACJA PODMIOTÓW SEKTORA HIGH-TECH W WARSZAWIE NA PODSTAWIE NOWEJ METODY

W badaniach nad populacją firm HT w Warszawie rozpoznano podmioty z grup: ①, ②, ③ i ⑤. Zidentyfikowano 137 podmiotów, które uznano za należące do którejkolwiek z wymienionych grup. Algorytm i wyniki tego procesu przedstawiono na rysunku 4 (rysunek 4 umieszczono na stronie 122).

Porównanie liczebności grup podmiotów według PKD pozyskanych na kolejnych etapach badania przedstawiono na rysunku 3.

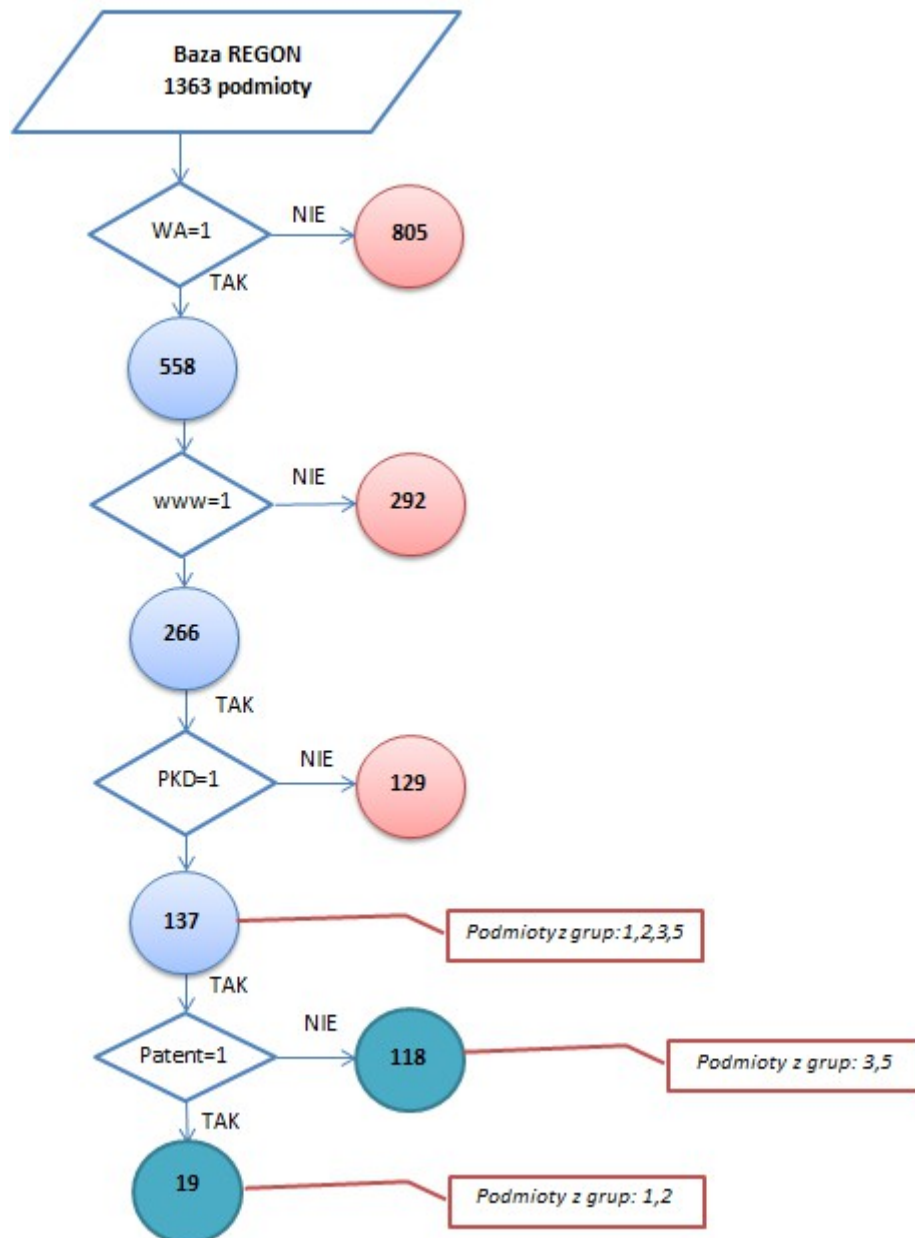
Rys. 3. Struktura liczebna podmiotów (według PKD) na kolejnych etapach identyfikacji przedsiębiorstw *high-technology*



*bez oddziałów firm zagranicznych

Źródło: opracowanie własne.

Rys. 4. Wyniki procesu identyfikacji grup podmiotów należących do *high-technology* w Warszawie [liczba podmiotów]



Źródło: opracowanie własne.

W związku z tym, że zastosowana metoda nosi cechy metody jakościowej, w trakcie przeglądania stron internetowych badanych podmiotów pozyskano wiele dodatkowych danych, a niektóre powtarzające się informacje pozwalają na sformułowanie opinii lub hipotez, które zostaną pogłębione lub poddane weryfikacji na dalszym etapie badań. Uzupełniając omawiane przeprowadzonego procesu identyfikacji firm HT, warto więc dodać, że:

- W badaniu dotyczącym firm warszawskich zastosowano tylko krok 4.1 metody (podejście szersze) sprawdzający, czy firma naprawdę wykonuje działalność zadeklarowaną (według PKD). Zastosowanie kroku 4.2 jeszcze bardziej zawęziłoby grupę wynikową, szacunkowo o dalsze 20–30%. Zastosowano natomiast badanie autodeklaracji firm względem posiadania przez nie patentów, co pozwoliło na wyodrębnienie 19 podmiotów, które można przypisać do grup: ① lub ②.
- Za typowy błąd pojawiający się w toku weryfikacji zgodności między działalnością deklarowaną a wykonywaną można uznać wskazywanie za podstawową działalność produkcję, podczas gdy jest nią handel, dystrybucja lub serwis. W odniesieniu do podmiotów z działu PKD 26 (produkcja szeroko rozumianej elektroniki) typowe było deklarowanie produkcji tych urządzeń zamiast faktycznie wykonywanych usług związanych z serwisem, oprogramowaniem, konfiguracją sprzętu, montażem itp. Analogicznie, na przykład w wypadku przemysłu farmaceutycznego (PKD 21) firmy deklarują produkcję leków zamiast faktycznie wykonywanego handlu lub działalności aptekarskiej, a w odniesieniu na przykład do optyki – prowadzenie zakładów optycznych zamiast produkcji aparatury optycznej.
- W przeprowadzonym badaniu za firmy high-tech nie uznawano filii firm zagranicznych w Polsce, które jako takie zaliczają się do sektora HT, nie mają jednak laboratoriów ani produkcji w Polsce, lecz utrzymują jedynie przedstawicielstwa o charakterze handlowym. Znaleziono jednak jeden przypadek, gdy filia posiadała laboratorium na terenie Polski i wówczas zakwalifikowano ją jako podmiot HT.
- Na tym etapie badań nie poddano weryfikacji podmiotów, które nie mają własnych stron internetowych. Jednakże kiedy szukano tych stron w wyszukiwarce internetowej (Google), w wynikach pojawiały się informacje o podmiocie. Na tej podstawie już teraz można postawić hipotezę, zgodnie z którą udział firm HT w tej grupie jest prawdopodobnie nieznaczny²². Potwierdzenie tej tezy wymaga przeprowadzenia dalszych badań, które są planowane.

5. Dyskusja i wnioski

W trakcie badań nad populacją podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na obszarze Warszawy podjęto się zidentyfikowania tych spośród nich, które można zakwalifikować jako przedsiębiorstwa wysokiej technologii. W związku z tym sporządzono przegląd kryteriów, jakie stosuje się w tym celu na świecie oraz sprawdzono metody i ich wyniki dostępne w krajowych i europejskich publikacjach statystycznych. Ponieważ uzyskane w ten sposób dane uznano za niewystarczające do tego, aby na ich podstawie dokonać wiarygodnej identyfikacji przedsiębiorstw high-tech w Warszawie, zaproponowano własną, autorską metodę tej identyfikacji.

²² Poza rzadkimi przypadkami tzw. *Hidden Champions* – por. H. Simon, *Hidden Champions of the 21st Century: Success Strategies of unknown World Market Leaders*, Springer, London 2009.

W artykule zaproponowano również schemat „koniczyny technologicznej” (rys. 1), która pozwala na wyodrębnienie poszczególnych grup podmiotów gospodarczych spełniających różne kryteria przynależności do sektora wysokiej techniki. Na tej podstawie podmioty te można scharakteryzować oraz poddawać dalszym analizom w zależności od potrzeb. Warto podkreślić, że „koniczyna technologiczna” daje możliwość dokonania analogicznej klasyfikacji nie tylko w przemyśle wysokiej techniki, ale również w odniesieniu do wszystkich pozostałych: średniowysokiej, średnioniskiej oraz niskiej.

Bazując na klasyfikacji wyprowadzonej ze schematu „koniczyny technologicznej”, zaproponowano algorytm postępowania, służący identyfikacji poszczególnych grup przedsiębiorstw zgodnie z zaproponowaną metodą (rys. 2). Następnie zastosowano tę metodę na przykładzie firm HT zarejestrowanych w Warszawie (rys. 4) i omówiono najważniejsze wnioski wynikające z przeprowadzenia tego procesu.

Proponowana klasyfikacja „koniczyny technologicznej” i autorska metoda identyfikacji przedsiębiorstw high-tech dają możliwość dokonania badań porównawczych w tym sektorze przemysłu w wymiarze regionalnym, krajowym i międzynarodowym. Niejasne procedury kwalifikowania przedsiębiorstw jako HT przez oficjalną statystykę podważają jej wiarygodność pod tym względem. Wobec wyzwań, przed jakimi stoi polska gospodarka w skali lokalnej i globalnej²³, właściwe rozpoznanie sytuacji w sektorze high-tech jest kluczowe. Proponowana metoda identyfikacji podmiotów gospodarczych względem poziomu stosowanej techniki daje możliwość ich ilościowej i jakościowej analizy, a struktura „koniczyny technologicznej” pomaga uporządkować ten proces. Ponadto nowa metoda jest aplikowalna, ponieważ istnieją możliwości opracowania programów, które samodzielnie będą wyszukiwać i sprawdzać strony internetowe firm pod kątem zadanych kryteriów.

Wracając do wątpliwości, jakie pojawiły się w związku z liczbą przedsiębiorstw HT w Polsce wskazywaną przez GUS i Eurostat (ponad 3 tys. podmiotów), to badania wydają się potwierdzać przypuszczenie, że jest ona zawyżona. Skoro zidentyfikowano 137 podmiotów HT w Warszawie, to nawet jeśli tę liczbę zwiększy się do 200 dla całego województwa mazowieckiego i założy się, że w pozostałych województwach wynosi ona 150, to suma nie przekroczy 2,5 tys. podmiotów. Można wykonać bardziej zaawansowaną symulację, odnosząc się do poziomu zamożności poszczególnych województw. Jeżeli przyjąć, że liczba podmiotów HT w Mazowieckim wynosi 200, przy poziomie PKB na mieszkańca równym 102% średniej UE, to szacując liczebność firm HT we wszystkich województwach zgodnie z proporcją opartą na PKB, suma wszystkich podmiotów w Polsce nie będzie większa niż 1800. Symulację taką przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Szacunkowa liczba podmiotów *high-technology* (HT) w województwach i w Polsce

Województwo	PKB <i>per capita</i> [% średniej UE] (2010 r.)	Szacunkowa liczba podmiotów HT
Łódzkie	58	114
Mazowieckie	102	200
Małopolskie	53	104
Śląskie	67	131
Lubelskie	42	82

²³ *Konkurencyjna Polska. Jak awansować w światowej lidze gospodarczej?*, red. J. Hausner, Fundacja Gospodarki i Administracji Publicznej, Kraków 2013.

Podkarpackie	42	82
Świętokrzyskie	47	92
Podlaskie	45	88
Wielkopolskie	65	127
Zachodniopomorskie	54	106
Lubuskie	53	104
Dolnośląskie	70	137
Opolskie	50	98
Kujawsko-Pomorskie	52	102
Warmińsko-Mazurskie	46	90
Pomorskie	60	118
RAZEM W POLSCE (szacunkowo)		1 776

PKB – produkt krajowy brutto

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Choć szacunki te są powierzchowne, to jednak wyniki wydają się bardziej prawdopodobne niż znacznie wyższe liczebności podawane przez oficjalną statystykę. Co więcej, poziom błędu między oszacowaną w tabeli 3 (ok. 1800) a podawaną przez GUS (ok. 3200) liczbą przedsiębiorstw HT w Polsce jest zbliżony z proporcją między podmiotami, które deklarują i wykonują działalność w ramach sektora HT, a tymi, które deklarują, lecz w rzeczywistości ich aktywność koncentruje się w innych obszarach (etap weryfikacji PKD = 1). Prawdopodobnie silniejsze uwzględnienie występujących w tym zakresie błędów pozwoliłoby lokalnym i centralnym instytucjom uwiarygodnić podawane statystyki. Akcja edukacyjna względem nowo rejestrowanych podmiotów mogłaby zaś zapobiec powielaniu tych nieprawidłowości w przyszłości.

Dalsze badania, zgodnie z założeniami realizowanego projektu, zostaną poświęcone pogłębionej analizie środowiska firm wysokich technologii w Warszawie. Ich celem jest poznanie potencjału rozwojowego sektora oraz weryfikacja wspomnianej na wstępie artykułu hipotezy o jego dużym znaczeniu dla gospodarki, zwłaszcza w kontekście tak zwanej reindustrializacji miast²⁴.

LITERATURA

- [1] Acs Z., *How is entrepreneurship good for economic growth?*, „Innovations: Technology, Governance, Globalization” 2006/1, s. 97–107.
- [2] Baumol W.J., Strom R.J., *Entrepreneurship and Economic Growth*, „Strategic Entrepreneurship Journal” 1/3–4 (2007), s. 233–237.
- [3] Jemielniak D., *Czym są badania jakościowe?*, w: red. D. Jemielniak *Badania jakościowe*, t.1: *Podejścia i teorie*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2012.
- [4] Eurostat, *Indicators of High-tech industry and knowledge – intensive services, Annex 3 – High-tech aggregation by NACE Rev. 2*, 2014.
- [5] Eurostat, *Indicators of High-tech industry and knowledge – intensive services, Annex 5 – High-tech aggregation by SITC Rev. 4 High-technology products*, 2014.
- [6] Hatzichronoglou T., *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, OECD Publishing 1997.

²⁴ E. Westkämper, *Towards the Re-industrialization of Europe: A Concept for Manufacturing for 2030*, Springer Science & Business, Berlin, 2013.

- [7] *Konkurencyjna Polska. Jak awansować w światowej lidze gospodarczej?*, red. J. Hausner, Fundacja Gospodarki i Administracji Publicznej, Kraków 2013.
- [8] Kozioł K., *Rozwój przedsiębiorstw wysokiej technologii w Polsce (kontekst regionalny)*, referat wygłoszony na III Konferencji Naukowej „Wiedza i innowacje w rozwoju gospodarki: siły motoryczne i bariery” z cyklu „Wiedza i Innowacje”, Kraków 2007.
- [9] Mason C., Brown R., *Creating good public policy to support high-growth firms*, „Small Business Economics” 40/2 (2013), s. 211-225.
- [10] Matusiak K.B., *Wysoka Technika*, w: red. K.B. Matusiak, *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, wyd. 3, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2011, s. 328-331.
- [11] Główny Urząd Statystyczny w Szczecinie, *Nauka i technika w 2011 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2012.
- [12] OECD, *Classification of High-technology Products and Industries*, 1995, DSTI/EAS/IND/STP(95)1.
- [13] OECD, *International trade in high research and development-intensive products*, 1980, SITC/80.48.
- [14] OECD, *International trade in high-technology products: an empirical approach*, 1983, DSTI/SPR/83.13.
- [15] OECD, *Specialization and competitiveness in high, medium and low R&D-intensity manufacturing industries: general trends*, 1984, DSTI/SPR/84-49.
- [16] Ratajczak-Mrozek M., *Specyfika przedsiębiorstw zaawansowanych technologii (high-tech)*, „Przegląd Organizacji” 2011/2.
- [17] Simon H., *Hidden Champions of the 21st Century: Success Strategies of unknown World Market Leaders*, Springer, London 2009.
- [18] Trajtenberg M., *Innovation in Israel 1968–1997: a comparative analysis using patent data*, „Research Policy” 30/3 (2001), s. 363–389.
- [19] Turowski K., *Sektor wysokiej techniki jako główne źródło wzrostu we współczesnej gospodarce światowej*, w: red. D. Kopycińska, *Funkcjonowanie gospodarki polskiej w warunkach integracji i globalizacji*, Katedra Ekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005.
- [20] Wennekers S., Thurik R., *Linking Entrepreneurship and Economic Growth*, „Small Business Economics” 1999/13, s. 27–55.
- [21] Westkämper E., *Towards the Re-industrialization of Europe: A Concept for Manufacturing for 2030*, Springer Science & Business, Berlin 2013.
- [22] Zakrzewska-Bielawska A., *Relacje między strategią a strukturą organizacyjną w przedsiębiorstwach sektora wysokich technologii*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej” 2011/1095.

A NEW METHOD FOR THE IDENTIFICATION OF HIGH-TECHNOLOGY COMPANIES ON THE EXAMPLE OF WARSAW

Manufacturing companies operating within the high-technology (high-tech) sector are of interest to science, industry and national authorities because of the special economic importance attached to them. Considering the importance of this sector in the economy of large cities, research has been undertaken to identify and characterize this sector in the Warsaw area, under the European project entitled: “Stołeczne Forum Przedsiębiorczości” (Warsaw Entrepreneurship Forum). However, in a situation where the very concept of the “high-tech sector” is not clearly defined in the literature and the methods used for qualifying busi-

nesses as high-tech have been classified as insufficient in the course of previous research, it was necessary to develop an individual research method.

The purpose of this article is therefore, to present the algorithm of the new method which can be used to identify entities belonging to the high technology sector and to discuss the research that has led to its creation. The article also proposes a classification of HT sector entities in the form of a “technological clover”, which systematizes and facilitates the use of the new method based on the adopted criteria. Preliminary results of the conducted research are also presented, which entitle the debate on the reliability of official statistics concerning the population of high-tech companies in Poland.

Keywords: entrepreneurship, high-technology, classification

DOI: 10.7862/rz.2014.mmr.23

Tekst złożono w redakcji: czerwiec 2014

Przyjęto do druku: lipiec 2014