

Adam Stolarz

E-mail: a.stolarz@wp.pl

nr ORCID: 0000-0003-2071-6586

Akademia Sztuki Wojennej

Wydział Zarządzania i Dowodzenia

PROBLEMATYKA INNOWACYJNOŚCI W KREACJI ZMIAN SEGMENTU LOTNICZEGO POLSKIEGO PRZEMYSŁU ZBROJENIOWEGO

PROBLEMS OF INNOVATION IN THE CREATION OF CHANGES TO THE AVIATION SEGMENT OF THE ARMAMENTS INDUSTRY IN POLAND

Artykuł ukazuje rolę innowacji i innowacyjności w przemyśle lotniczym w Polsce na tle zmian historycznych i zmieniających się warunków w skali globalnej. Wskazano na istotną rolę wsparcia publicznego w tworzeniu zmian w przemyśle lotniczym.

Słowa kluczowe: *innowacja, przemysł lotniczy, przemysł zbrojeniowy*

The article shows the role of innovation and innovation in the aviation industry in Poland against the background of historical changes and changing conditions on a global scale. The important role of public support in creating changes in the aviation industry was pointed out.

Keywords: *innovation, aircraft industry, armaments industry*

Wprowadzenie

Na przestrzeni wieków innowacje (wywodzące się od łacińskiego terminu *innovatio* co znaczy odnowienie) i wynalazki były nieodłącznym elementem procesów twórczych człowieka. Od początku XX wieku stały się kluczowym nośnikiem wartości ekonomicznej obok tak tradycyjnych zasobów jak ziemia, praca i kapitał znane z ekonomii Adama Smitha. Ekonomia innowacji postawiła w centrum uwagi takie pojęcia jak: wiedza, innowacja, technologia, przedsiębiorczość. Analiza literatury przedmiotu potwierdza, iż zarówno pojęcie innowacji, jak i innowacyjności są różnie rozumiane. W definiowaniu innowacji prezentowane są zarówno podejścia wąsko, jak i szeroko ujmujące ich istotę, choć zdaje się dominować to

drugie, zainspirowane prawie 100 lat temu przez Schumpetera. W definiowaniu innowacji wyraźne są dwa nurty, a mianowicie jeden, w którym kładzie się nacisk na proces (innowacja jako proces, sekwencja czynności) oraz drugi, gdzie podkreśla się rezultat – nowe rozwiązania. Wielu autorów postrzega innowacje jako wprowadzanie pewnych idei, działań, systemów, strategii, programów, urządzeń, procesów, produktów czy usług, które są nowe dla organizacji (Damanpour, 1992, s. 375-402). Innowacje wyjaśnia się jako proces twórczego wykorzystania wiedzy, transformacji wiedzy posiadanej przez organizację czy pozyskiwanej z zewnątrz – w nowe produkty, usługi czy procesy (Cavagnoli, 2011, s. 111). W obecnych czasach o sukcesie rynkowym decyduje szybkość dostarczenia produktu do klienta. Innowacja musi w sposób szybki być przekształcona w produkt finalny. Możliwości łagodzenia dysproporcji między czasem produkcji dóbr usług, a także ich dystrybucji to logistyka. Można ją definiować jako proces zarządzania całym łańcuchem dostaw, począwszy od wydobywania surowców, aż do ostatecznego przekazania dóbr i usług konsumentom (Tylżanowski, 2013). Innowacja rozumiana jako zasób wiedzy stała się obok surowców takim samym zasobem niezbędnym do wytworzenia produktu i można ją umieścić na początku łańcucha dostaw i wbudować w definicje logistyki.

Istota innowacji wg. Schumpetera i Chesbrough

Innowacja w swojej klasycznej definicji jako pojęcie ekonomiczne wprowadził wspomniany powyżej Joseph Schumpeter w 1912 roku (Schumpeter, 1960, s. 131). Potraktował on innowacje, jako czynnik rozwoju gospodarczego. Według niego innowacje to kombinacje w następujących przypadkach:

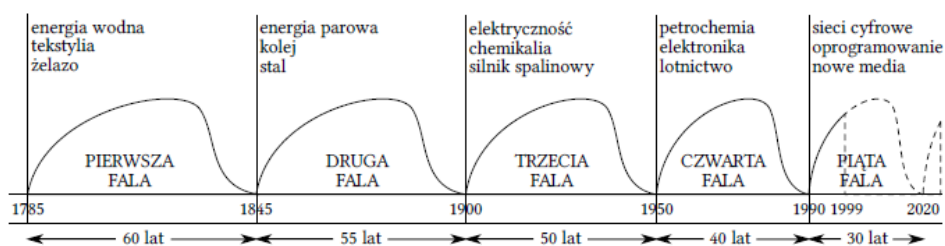
1. Wprowadzenie nowego produktu, z jakim konsumenci nie mieli jeszcze do czynienia, lub nadanie nowych cech produktowi;
2. Wprowadzenie nowej metody produkcji jeszcze praktycznie nie wypróbowanej w danej dziedzinie przemysłu;
3. Otwarcie nowego rynku, czyli takiego, na którym dany rodzaj krajowego przemysłu uprzednio nie działał i to bez względu, czy rynek istniał wcześniej, czy nie;
4. Zdobywanie nowego źródła surowców lub półfabrykatów niezależnie od tego, czy źródło to już istniało, czy też musiało być dopiero stworzone;
5. Wprowadzenie nowej struktury organizacji jakiegoś przemysłu, np. stworzenie monopolu bądź jego złamanie.

W ujęciu Schumpetera innowacja oznacza wprowadzenie nowego rozwiązania, pamiętając jednak, iż autor skupił się na innowacjach technicznych i ich wpływie na rachunek makroekonomiczny. Jest twórcą koncepcji tzw. „twórczej destrukcji”, polegającej na niszczeniu starych struktur i w ich miejsce tworzeniu nowych. Joseph A. Schumpeter, prowadząc badania nad cyklami koniunkturalnymi, uznawał przedsiębiorczość za główny czynnik stymulujący rozwój gospodarczy. Twierdził,

iz za siłą rozwoju gospodarki stoją kluczowe innowacje pojawiające się cyklicznie. Zdrową gospodarką nie była ta, która jest w równowadze, ale taka, która jest zakłócana przez technologiczne innowacje. Każdy cykl koniunkturalny jest niepowtarzalny i wywołują go różne branże przemysłu. Ożywienie cyklu koniunkturalnego rozpoczyna się w momencie wejścia nowych innowacji do powszechnego użytku – tak działo się w przypadku energii wodnej, tekstyliów i żelaza w XVIII wieku; energii parowej, kolei i stali w XIX wieku oraz elektryczności, silnika spalinowego i chemikaliów w XX wieku. Ożywienie to ostatecznie zanika, kiedy technologia osiągnie dojrzałość i korzyści z niej płynące zaczynają maleć. Uruchamia się fala depresji, po której pojawi się fala nowych innowacji, które niszczą stara strukturę by zastąpić je nowymi, efektywniejszymi warunkami dla nadchodzącego ożywienia cyklu. Schumpeter nazywał to zjawisko „twórczą destrukcją”. Takie podejście pokazuje, że upadek przedsiębiorstwa nie musi oznaczać jedynie negatywnych konsekwencji dla gospodarki i ogółu społeczeństwa. W miejsce nieefektywnych, upadających biznesów powstają nowe, bardziej efektywne.

Charakter innowacji specyficznych dla określonej rewolucji naukowo--technicznej w niemałym stopniu determinuje przebieg twórczej destrukcji. Na czas życia i badań J.A. Schumpetera przypadł rozwój czwartej rewolucji naukowo--technicznej opartej na innowacyjnym wykorzystaniu ropy naftowej, silników spalinowych i odrzutowych w masowej produkcji wielu wyrobów, m.in. samochodów, samolotów, AGD itp. Twórcza destrukcja była wówczas procesem zmian stopniowych, wyraźnie ukierunkowanych i dość przewidywalnych, przy czym kryzys i II wojna światowa miały duży wpływ na jej przebieg (Zorska, 2011, s.4). Wynalazki miały również wpływ na rozwój różnego rodzaju środków walki, w tym szczególnie powstanie lotnictwa – kluczowego dla naszych rozważań o innowacji - zaowocowało szybkim wykorzystaniem go na polu bitwy.

Rysunek 1. Fale innowacji Schumpetera



Źródło: R.M Solow, Catch the wave: the long cycles of industrial innovation are becoming shorter, *The Economist*, 8107, 1999

W XXI wieku rozwija się podejście otwarte do innowacji jako sposobu na działanie na rynku. Opisał to H.W Chesbrough (Chesbrough, 2003, s. 20). Podejście zamknięte do innowacji oparte jest na przeświadczeniu, iż proces oparty jest

tylko na własnych zasobach, jest silnie chroniony przed konkurencją i kontroluje działalność innowacyjną. Wymaga dużych nakładów na badania i rozwój, przez co jest dostępny i wdrażany jedynie przez duże, silne finansowo organizacje. H.W. Chesbrough nadał temu ujęciu procesów innowacyjnych nazwę „zamkniętych innowacji” charakteryzując je następująco: firma zatrudnia najlepszych pracowników, pracownicy sami wymyślają nowe produkty i usługi, przedsiębiorstwo wdrażając innowacje samo potrafi osiągnąć pierwszeństwo na rynku, przeznaczanie przez firmę jak największych środków inwestycyjnych na B+R przełoży się na największą liczbę dobrych pomysłów, które w konsekwencji dadzą przewagę rynkową, organizacja musi mieć kontrolę nad własnością intelektualną, tak by nie dawać możliwości konkurencji czerpania zysków z wygenerowanych pomysłów. Takie postrzeganie innowacji brzmi logicznie jednakże może stać się coraz mniej efektywne. Przedsiębiorstwa często wolą kupować gotowe technologie niż przeznaczać środki na długotrwałe i ryzykowne przedsięwzięcia innowacyjne (widać to było szczególnie przy absorbowaniu środków na innowacje z UE przez podmioty komercyjne). Innowacje otwarte zakładają z kolei, że firmy mogą i powinny wykorzystywać zarówno zewnętrzne, jak i wewnętrzne pomysły w swoich procesach innowacyjnych oraz wewnętrzne i zewnętrzne ścieżki wprowadzania innowacji na rynek. To celowy przepływ i wypływ wiedzy, który przyspiesza innowacje w firmie.

Rozwój lotnictwa – zarys zagadnienia na tle zmieniających się uwarunkowań

Rola pierwszych samolotów ograniczała się do zadań taktycznych takich jak obserwacja, zwiad i naprowadzanie artylerii (Fedorowicz, 2011). Stopniowo samoloty w coraz większej liczbie pojawiały się w siłach zbrojnych poszczególnych państw. Pierwsze walki powietrzne miały miejsce już w pierwszym roku I Wojny Światowej tj. w 1914 r. Konflikt światowy stał się motorem postępu w lotnictwie wojskowym ówczesnych lat. Walki na rewolwery z początku wojny przy jej końcu były już pojedynkami samolotów myśliwskich używających karabinów maszynowych zsynchronizowanych ze śmigłem. Z biegiem czasu rola lotnictwa rosła. We wstępie do wydanej w 1983 r książki *Air Power in the Nuclear Age* marszałek lotnictwa sir Michael Armitage oraz Air Commodore R.A. Mason, napisali, że lotnictwo stanowiło dominujący czynnik w konfliktach toczonych po 1945 r. Poparli to stwierdzenie wypowiedzią Winstona Churchilla, który w przemówieniu z 1949 r powiedział, że *panowanie w przestworzach stanowi obecnie najwyższy wyraz potęgi militarnej, wobec którego armie i floty [...] muszą pogodzić się z podrzędnym statusem* (Armitage i Mason, 1983, s.1-19). Okres „zimnej wojny” sprzyjał rozwojowi technologii lotniczych (Crevald, 2013, s.260-266). Kluczowy był wynalazek napędu odrzutowego, który na polu walki pokazał się pod koniec II Wojny Światowej - która miała swój istotny udział w przyspieszeniu rozwoju

technologii lotniczych - pod postacią dwóch dość podobnych maszyn – Gloster Meteor oraz Messerschmitt Me262. W następny etapie od lat 50tych ubiegłego wieku pojawiły się bombowce strategiczne o napędzie odrzutowym, najpierw w USA B-47 a następnie B-52 Stratoforteca. Epoka tego rodzaju nośników ładunków wybuchowych ostatecznie znalazła się na etapie schyłkowym w latach 80tych kiedy do służby weszły ostatnie bombowce strategiczne B-1 Lancer i B-2 by finalnie ulec rozwijającym się strategicznym systemom raketowym średniego i dalekiego zasięgu. W 1991 r. w USA zlikwidowano dowództwo lotnictwa strategicznego. Bombowce lekkie i średnie znikają stopniowo w miarę pojawiania się coraz skuteczniejszych mobilnych pocisków ziemia – powietrze, które zaczęły pojawiać się pod koniec lat 60 i początku 70 ubiegłego wiek. Środek ciężkości we współczesnym lotnictwie opiera się na najmniejszych odrzutowcach – myśliwcach i myśliwcach bombardujących. Od początku tak samo jak bombowce stały się one produktem ścisłego oligopolu . Konstruowano je właściwie tylko w pięciu krajach: USA, ZSRR, Wielkiej Brytanii, Francji i Szwecji. Inne kraje, takie jak Włochy, Niemcy, Izrael, RPA a nawet Egipt , w różnych okresach próbowały swoich sił w tej grze, ale odpadały w wyścigu, który stawał się coraz bardziej kosztowny. Rozwiązaniem stawała się produkcja na licencji, modyfikacje w oparciu o możliwości własnego przemysłu a także zawiązywanie spółek joint venture z innymi państwami, by podzielić koszty badań i rozwoju.

Obecnie mamy do czynienia z samolotami tzw. piątej generacji, których koncepcje powstawały już w latach 80tych ubiegłego wieku a pierwsze eksperymentalne maszyny pojawiły się 20 lat później. W tym czasie koszty B+R związane z każdym nowym samolotem wzrosły z miliardów do dziesiątków miliardów. Musimy też jednak zauważyć że większość samolotów piątej generacji to rozwinięcia maszyn czwartej generacji. Przykładem mogą być takie samoloty jak brytyjsko-niemiecko-włosko-hiszpański Eurofighter Typhoon, francuski Rafale, szwedzki Gripen i rosyjski MI-35. Konieczność łożenia wielkich nakładów na rozwój technologii stało się też przyczyną konsolidacji producentów, dlatego też obecnie każde z czołowych państw dysponuje jednym lub, co najwyżej dwoma producentami. Poza USA gdzie Lockheed i Boeing połączyły wszystkich pozostałych, większość musi wchodzić we współpracę z konkurencją. Wiele firm lotniczych nie produkuje całych samolotów, ale skupia się na podzespołach, zaczynając od silników i awioniki na kablach kończąc pracując dla finalnych producentów w ramach dużych międzynarodowych aliansów produkcyjnych. Polscy producenci lotniczy są podwykonawcami i osiągnięcie pozycji kluczowego partnera konsorcjów międzynarodowych powinno być celem podstawowym działań strategicznych Polski w skali globalnej na rynku produkcji lotniczej. Analizując powyższe rozważania od strony teorii innowacji należy zauważyć, iż rozwój technologii lotniczych podlega również twórczej destrukcji w duchu schumpeterowskim. Wymagania pola walki - gdzie do przeszłości odeszły już wielkie globalne konflikty zbrojne - zmieniają się w kierunku poszukiwania rozwiązań jak najmniej narażających na utratę życia zarówno żołnierzy jak i cywilów. Ma to wpływ na rodzaj, sprawność i efektyw-

ność poszczególnych platform lotniczych (śmigłowce, samoloty, rakiety, bezzałogowe statki powietrzne). To można przyrównać do fali depresji. Pojawienie droższych, bardziej efektywnych i bardziej złożonych systemów obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej wymusiło pojawienie się sprawniejszych technologii lotniczych uniemożliwiających sprawniejszą przez nimi obronę oraz dających szanse na skuteczne osiągnięcie zakładanych celów bojowych. Po wojnie nastąpił stopniowy spadek ilości samolotów a zwiększał się ich potencjał i efektywność działania na polu walki (Crevald, 2013, s.267-269). W miejsce samolotów dodatkowo pojawiły się śmigłowce szturmowe, wielozadaniowe, bezzałogowe statki powietrzne wzmacniające i wspierające mobilność wojsk na polu walki adekwatnie do obecnych wymagań, gdzie konflikty dotyczą głównie obszarów lokalnych a kluczowe jest szybkie uderzenie i odwrót zapewniający jak najmniejsze straty siły żywej.

Innowacyjność w segmencie lotniczym przemysłu zbrojeniowego w Polsce

Pierwsze dziesięciolecie przemysłu lotniczego w niepodległej II Rzeczypospolitej upłynęło pod znakiem produkcji licencyjnej. Już na początku 1920 r. lubelskie Zakłady Mechaniczne E.Plage i T. Laskiewicza zostały wybrane przez przedstawiciel armii do roli wytwórców samolotów na bazie licencji nabytej od włoskich zakładów Ansaldo (Dziemianko, 2004, s.63).

Nie były to jednak udane początki. Prototypy samolotów wywiadowczych Ansaldo A300 i myśliwskich Ansaldo A1 Balilla ulegały częstym wypadkom. Nie uniknęły tego też egzemplarze seryjne. Nie produkowano ich dłużej niż do 1923 r. W następnych latach uruchomiono produkcje samolotów Potez XV na licencji francuskiej. W 1928 wytwórnia Plage i Leskewicz uruchomiła produkcje samolotu Fokker FVII B/3m w wersji bombowej i pasażerskiej na licencji holenderskiej (zakupionej przez Ministerstwo Spraw Wojskowych). Na początku lat 30-ych przestawiono się na produkcje własnych konstrukcji lotniczych powstałych w ramach Biura Konstrukcyjnego Wytwórni. Do 1935 r. w prezentowanej firmie produkowano następujące samoloty własnej konstrukcji: Lublin R-VII, Lublin R-XIII, Lublin R-XIV, Lublin R-XVI bis, Lublin R-III hydro, Lublin R-XIII hydro i Lublin R-XX. W 1935 r. wytwórnia ogłosiła niewypłacalność i została przejęta przez Dowództwo Lotnictwa przekształcając się w Lubelską Wytwórnię Samolotów.

Kluczowym zakładem produkcji lotniczej były Państwowe Zakłady Lotnicze w Warszawie powstałym na mocy zarządzenia Rady Ministrów z 21.12.1927 r. W wytwórni zorganizowano Zakładowe Biuro Konstrukcyjne i Studium PZL. Pod koniec 1934 r. załoga liczyła ponad 1.500 osób i osiągnęła maksimum swoich możliwości produkcyjnych. Aby nadażyć za postępem i móc produkować samoloty na wysokim poziomie technologicznym zbudowano nowe zakłady lokalizując je

w pobliżu lotniska Okęcie dokąd PZL przeprowadził się w 1935 r. PO zakończonej modernizacji zdolność produkcyjna miała wynosić 300 myśliwców lub 150 bombowców.

Innym istotnym zakładem o którym warto wspomnieć była Podlaska Wytwórnia Samolotów powstała w 1923 r., które zaczęło działalności od produkcji licencyjnych maszyn POTEZ. Od 1925 r. posiadała własne biuro konstrukcyjne, które choć okrojone po uruchomieniu Polskich Zakładów Lotniczych wygenerowało szereg własnych projektów samolotów rozpoznawczych, komunikacyjnych, sportowych i awionetek. Wśród kluczowych konstrukcji własnych trzeba wymienić RWD-8 a także PWS-14 i PWS-16

Ówczesne konstrukcje lotnicze nie miały tak dużego stopnia skomplikowania jak samoloty współczesne. Model innowacji w przedwojennym segmencie lotniczym przemysłu zbrojeniowego był oparty na pracy małych zespołów ludzi afiliowanych bezpośrednio przy wytwórni płatowców działających pod kierunkiem wybitnych indywidualności których działalność miała charakter autorski związany bezpośrednio z nimi (model innowacji zamkniętych). Wśród nich należy wymienić inż. Zygmunta Puławskiego –pracującego dla PZL twórcę charakterystycznego płatu tzw mewiego (znanego z myśliwców PZL P-7, P-11, P-24) oraz podwozia nożycowego, polegającego na przegubowym mocowaniu goleni podwozia z ukrytym w podwoziu amortyzatorem. Jego przedwczesna śmierć w czasie oblatywania maszyny własnej konstrukcji w 1931 r. była olbrzymią stratą dla przemysłu lotniczego. Innym istotnym polskim projektantem był inż. Jerzy Dąbrowski – faktyczny samouk, który dyplom inżyniera zdobył dopiero po wojnie na emigracji w USA w czasie pracy dla Boeinga – którego największym osiągnięciem była konstrukcja bombowca PZL-37 Łoś. Oblatana w 1936 r. maszyna reprezentowała światowym poziomem oraz poza charakterystyczną dla konstruktora elegancją wyróżniała się nowatorskim podwoziem i jako jedna z pierwszych na świecie laminarnym profilem skrzydła,

Polski przemysł lotniczy przed II Wojną Światową rozwijał się w oparciu o dwie istotne przesłanki: zdolności polskich projektantów i mocne wsparcie bezpośrednio ze strony Państwa które poprzez należące do niego podmioty finansowało prowadzone badania i rozwój. Niestety niewielkie możliwości finansowe Polski, która była państwem o niskim potencjale gospodarczym w porównaniu z potęgami tj ZSRR, Niemcy, Francja, Wielka Brytania nie była w stanie sfinansować przejścia z fazy badań do produkcji dla własnej armii wielu nie wspomnianych tu konstrukcji, które nie ustępowały w niczym konstrukcjom zagranicznym. Po II Wojnie światowej przemysł lotniczy a szczególnie jego segment należący do przemysłu zbrojeniowego był doinwestowany przez władze komunistyczne (Polska broń, 2016, s.62). Istotną rolę miały tu olbrzymie tradycje przedwojenne. W 1950 r. istniały cztery wyspecjalizowane zakłady: w Mielcu (produkcja samolotów); Rzeszowie (silniki), Wrocławiu (silniki małej mocy, osprzęt lotniczy) i Warszawie, gdzie na Okęciu uruchomiono Wytwórnice nr 4 (przrzędy pokładowe a potem całe samoloty). W 1955 r. dołączyła do nich Wytwórnia nr 5 w Świdniku (późniejszy

PZL Świdnik), w której od 1956 r. uruchomiono specjalizację śmigłowcową (zaczynając od konstrukcji SM-1). Produkcja oparta była głównie na konstrukcjach licencyjnych z ZSRR. Zakupiono m.in. licencje na radzieckie myśliwce MIG-15 (Lim-5), produkowane do 1960 r. następnie zastąpione zmodernizowanym w Polsce modelem Lim-6. Były to jednak powierzchowne jednorazowe działania polskich wytwórni, gdyż zarówno z przyczyn finansowych jak i politycznych w Polsce nowoczesnych myśliwców później już nie produkowano opierając się jedynie na imporcie z ZSRR. Rozwijała się produkcja śmigłowców, gdyż PZL Świdnik został wytypowany na producenta lekkich wiroplątów nie tylko dla Ludowego Wojska Polskiego ale również dla całego Układu Warszawskiego. W efekcie od 1965 r. ruszyła produkcja Mi-2, przez kolejne dwadzieścia lat jednego z najpopularniejszych śmigłowców na świecie. Drugim światowym hitem, produkowanym przez 30 lat od 1960 r. był samolot transportowy An-2, którego montaż finalny odbywał się w Mielcu a elementy do niego produkował cały polski przemysł lotniczy. Ambicje polskich konstruktorów miały szanse znaleźć ujście w segmencie maszyn szkolnych, najpierw TS-Bies a następnie odrzutowym TS-11 Iskra oblatanym w 1960 r. a używanym do dziś w polskich siłach zbrojnych. Podsumowując okres od 1955 do 1989 r. można zauważyć bardzo duży rozwój przedsiębiorstw przemysłu obronnego a w ich gronie przemysłu lotniczego, jak również fakt, że owy rozwój był wielkim obciążeniem dla budżetu państwa. Polska będąc silnie powiązana politycznie, gospodarczo i militarnie ze Związkiem Radzieckim, nie była w stanie podejmować suwerennych decyzji społeczno-gospodarczych, a rodzimy przemysł obronny był „zakładnikiem” polityki radzieckiej. W tym miejscu należy dodać, że polski przemysł zbrojeniowy z racji posiadanej bazy technologicznej i odgórnie narzucanych zadań produkcyjnych specjalizował się w produkcji amunicji, broni strzeleckiej, czołgów, samolotów, śmigłowców i sprzętu radio-technicznego. Rozwój przemysłu obronnego, który był technicznie bardziej zaawansowany niż przemysł cywilny, odbywał się kosztem zaniedbywania pozostałych gałęzi gospodarczych, co nie obyło się bez wpływu na sytuację gospodarczą.

Podsumowując okres PRL należy wskazać, iż stosowany model innowacji miał charakter zamknięty i dotyczył wyłącznie z góry określonych obszarów działań sztucznie wytyczonych z poziomu decyzji politycznych na poziomie Układu Warszawskiego. Plonem tamtych czasów było zbudowanie kultury technicznej średnich kard produkcyjnych na bardzo wysokim poziomie.

Sytuacja w Polsce w 1989 r. związana była z przemianami demokratyczno-gospodarczymi. Po wybraniu Tadeusza Mazowieckiego na premiera rządu w sierpniu tego samego roku, Polska wciąż była (formalnie) państwem bloku socjalistycznego. System rynkowo-gospodarczy przyjmowany był w sektorze zbrojeniowym i będącym jego częścią przemyśle lotniczym z wielką obawą, biorąc pod uwagę jego wcześniejsze funkcjonowanie w systemie gospodarki socjalistycznej. Przemysł obronny tym dotkliwiej miał odczuć transformację gospodarczą, ponieważ oprócz nagłej redukcji środków finansowych przeznaczonych na produkcję, zmniejszenia eksportu i zmiany środowiska politycznego, który był motorem na-

pedowym produkcji uzbrojenia, miał przyjąć zupełnie nową doktrynę obronną, przyjmowaną wówczas z wielką niechęcią. *Doktryna obrony Rzeczypospolitej Polskiej* została opublikowana w kwietniu 1990 r. Jej zapisy określały nową koncepcję wojny ograniczonej oraz minimum wystarczalności obronnej, co miało przełożenie na budżet państwa na rok 1990, w którym obniżono wydatki na obronę narodową. Proces restrukturyzacji rozpoczął się dopiero w latach 1991-1992 i miał charakter działań doraźnych podjętych przez same przedsiębiorstwa. Opierały się one na poszukiwaniu rynku zbytu dla wyprodukowanych w latach ubiegłych towarów, redukcji zatrudnienia, stopniowego zmniejszania produkcji, zwiększania produkcji przeznaczonej na rynek cywilny redukcji kosztów utrzymania przedsiębiorstwa. Sytuację przedsiębiorstw przemysłu obronnego dodatkowo utrudniły od stycznia 1990 r. ustawy dotyczące działalności przedsiębiorstw w gospodarce wolnorynkowej, zabierając im wiele przywilejów w tym odebrania im finansowania inwestycji ujętych w budżecie państwa, nakaz płacenia większych podatków oraz spłacanie zaciągniętych kredytów według obowiązujących stawek oprocentowania (w tym także kredytów zaciągniętych na korzystnych warunkach w latach wcześniejszych). Dodatkowym niekorzystnym czynnikiem była silna konkurencja ze strony zagranicznych przedsiębiorstw zbrojeniowych, oferujących wysoki poziom zaawansowania technologicznego swoich wyrobów. Decyzje jakie wówczas podejmował rząd były doraźne, pozbawione odpowiednich zabezpieczeń systemowych w celu zamortyzowania strat ponoszonych przez przedsiębiorstwa. Od 1992 r. z zakupów w Polsce niemal całkowicie zrezygnowały państwa byłego RWPG. Z uwagi na faktyczny koniec zimnej wojny i odprężenie eksport uzbrojenia również został zredukowany, przez co głównym odbiorcą wyposażenia wojskowego i produktów cywilnych był rynek wewnętrzny (głównie MON). Zakupy uzbrojenia i wyposażenia, realizowane z budżetu MON były o 60% niższe niż te dokonane w 1989 r. Tak niski poziom zamówień państwowych, zmusił wiele przedsiębiorstw do konwersji potencjałów wytwórczych na produkcję cywilną lub też częściowym wytwarzaniem oprócz wyrobów wojskowych, produktów cywilnych. W trakcie realizacji programu restrukturyzacyjnego w 1992 r. ilość producentów sektora wojskowego zredukowano z 100 do 31 wyspecjalizowanych przedsiębiorstw. Pomimo tak dużych zmian, wykorzystywanie mocy wytwórczych sektora obronnego wahało się poziomie 40-50% (Stankiewicz, 1999, s. 8).

Segment lotniczy przemysłu zbrojeniowego został wytypowany do prywatyzacji. W 2001 r. za 28 mln PLN sprzedano zakłady na Okęciu, które działają obecnie pod nazwą EADS-PZL Warszawa Okęcie (obecnie część koncernu Airbus). Rok później za 290 mln PLN sprzedano WSK PZL-Rzeszów amerykańskiej firmie UTH (obecnie podporządkowane jej dywizji silnikowej Pratt&Whitney). Na przełomie 2006/2007 zakłady w Mielcu przejął również UTH poprzez swoją dywizję śmigłowcową Sikorsky za 66 mln PLN (obecnie właścicielem jest Lockheed Martin). Transakcja wywołała ogromne kontrowersje, ale raporty państwowych organów kontrolnych argumenty o konieczności znalezienia w tym przypadku inwestora strategicznego. Wreszcie w 2010 r. sprzedano największy polski

zakład produkujący konstrukcje lotnicze WSK PZL Świdnik a nabywcą została Agusta Westland (obecnie Leonardo), Równolegle Hamilton Standard nabył producenta hydrauliki lotniczej z Wrocławia. Prywatyzacja niemal całego sektora lotniczego stała się faktem.

Obecnie poza podmiotami zagranicznymi i szeregiem małych i średnich podmiotów prywatnych produkujących drobne komponenty na rzecz dużych graczy (STRATEGIA, 2014) segment lotniczy jest reprezentowany w istniejącej od 2014 r. Polskiej Grupie Zbrojeniowej S.A. „Domena lotnicza” PGZ składa się m.in. z:

- **WSK Kalisz S.A**, która specjalizuje się głównie w produkcji i naprawach lotniczych silników tłokowych oraz komponentów do lotniczych skrzyń przekładniowych. Obecnie jest dostawcą dla wielu światowych producentów lotniczych w tym dla Pratt&Whitney, Goodrich i Avio.

- **WZL1 S.A.** z siedzibą w Łodzi oraz oddziałem w Dęblinie (byłym WZL3) –specjalizuje się w remontach i przeglądach śmigłowców użytkowanych przez Siły Zbrojne RP

- **WZL2 S.A.** w Bydgoszczy – specjalizuje się w remontach i przeglądach samolotów należących do Sił Powietrznych RP

- **WZL4 S.A.** w Warszawie – specjalizuje się w remontach silników lotniczych na rzecz Sił Powietrznych RP

Spółki PGZ podobnie jak inne przedsiębiorstwa segmentu lotniczego korzystają ze środków na badania i rozwój pochodzące z dedykowanych funduszy publicznych zarządzanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju – programy sektorowe INNOSBZ, INNOLOT. W spółkach do realizowanych projektów innowacyjnych każdorazowo powoływany jest komitet sterujący i zespół projektowy. Spółki współpracują z podmiotami zewnętrznymi (uczelnie, placówki badawczo-rozwojowe) takimi jak m.in. Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Instytut Techniki Pancernej i Samochodowej, Politechnika Warszawska, Politechnika Łódzka. Na poziomie spółek zależnych PGZ nie są podejmowane inicjatywy międzynarodowe. Projekty międzynarodowe charakterystyczne dla międzynarodowej kooperacji przemysłowej w lotnictwie są planowane do uruchomienia na poziomie spółki dominującej Grupy Kapitałowej. Można założyć, iż w lotnictwie będą to przede wszystkim projekty oparte na współpracy z wybranymi dostawcami technologii śmigłowcowej (m.in. potencjalna współpraca z amerykańskim Bell Helicopters producentem śmigłowców szturmowych Viper).

Podsumowanie

Docelowo zatem z modelu innowacji zamkniętych polski sektor lotniczy otwiera się na współpracy w ramach innowacji otwartych z silnym wsparciem środków publicznych. Ten kierunek myślenia prowadzi dalej do podkreślenia roli finansowania publicznego na działania innowacyjne. Bazuje to na naturze wiedzy

jako dobra publicznego, które jest nierywalizujące i niewykluczające (Kawalec, 2015, s.15).

Często zachodzi sytuacja braku wystarczających motywacji rynkowych do podjęcia w danym obszarze działalności innowacyjnej przez podmioty gospodarcze tzw. porażki rynkowej. Tworzy to przestrzeń wymagającą zaangażowania się środków publicznych w finansowaniu projektów innowacyjnych. Wbrew rozpowszechnionym przekonaniom, głównym źródłem finansowania bardzo innowacyjnych firm nie jest kapitał wysokiego ryzyka, lecz dedykowane programy ze środków publicznych, jak SBIR (Small Business Innovation Research) w USA, program Yozma w Izraelu oraz fundusze venture capital banków państwowych. W branży zbrojeniowej sztandarowym przykładem zaangażowania środków publicznych na innowacje jest działalność amerykańskiej agencji technologii obronnych tzw. DARPA. Agencja inicjując programy innowacyjne dzieli często pomiędzy faktycznie konkurujące ze sobą korporacje prywatne granty na wypracowanie oczekiwanych technologii minimalizując potencjalną niechęć graczy rynkowych do podejmowania ryzyka porażki rynkowej. Przykładem niezliczonych aktywności DARPA jest wybór w maju 2017 r. firmy Boeing Company, która sporządzi projekt autonomicznego samolotu kosmicznego wielokrotnego użycia, zdolnego do wyniesienia na niską orbitę okołoziemską (*low Earth orbit*; LEO) ładunków o masie do 1.361 kg (3.000 funtów). Będzie to nowa klasa samolotów hipersonicznych, zwiększająca bezpieczeństwo narodowe USA, dzięki możliwości szybkiego i taniego wyniesienia na orbitę małych ładunków. Innym przykładem aktywności DARPA we współpracy z firmą Aurora Flight Sciences jest budowa systemu inteligentnej automatyzacji, który można wstawiać i demontować w istniejących samolotach bez dodatkowej (pamiętajmy, że kosztownej) modernizacji. Taki system jest w pełni dostosowany do środowiska, w którym będzie pracował i może się przyczynić do faktycznego zredukowania wymaganych członków załogi samolotu.

W Europie przykładem między państwowego działania w zakresie innowacji w technologiach lotniczych jest konsorcjum Airbus. Podsumowując to krótkie rozważanie o roli innowacji na przykładzie wycinka przemysłu zbrojeniowego jakim jest segment lotniczy należy stwierdzić:

- Procesy innowacyjne są nieodłącznym elementem postępu technologicznego w produkcji lotniczej .
- Segment lotniczy PGZ należący do Państwa musi dążyć do powrotu do budowy pełnych płatowców – na początku niewielkich przeznaczonych na rynek sportowy lub rolniczy. Tylko wtedy jest szansa lepszej integracji i kooperacji poszczególnych podmiotów (według informacji Urzędu Lotnictwa Cywilnego wytwórca płatowca współpracuje z min 400 kooperantami). Z czasem zbuduje się kompetencje umożliwiające branie udziału w konsorcjach międzynarodowych budujących płatowce przeznaczone na rynek wojskowy
- Powiązania strukturalne muszą być budowane w kraju w oparciu o publiczne źródła finansowania oraz o własne kadry techniczne. Dotyczy to zarówno

własnych rozwiązań, jak i implementacji technologii pozyskanych w ramach off-setu od partnerów zagranicznych.

Bibliografia

- Armitage, M.J i Mason, R.A. (1983). *Air Power in the Nuclear Age Urbana*. University of Illinois Press.
- Cavagnoli, D. (2011). A Conceptual Framework For Innovation: An Application to Human Resource Management Policies in Australia. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 13 (1), 111.
- Chesbrough, H.W. (2003). *Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Crevald, M. van. (2013). *Era Lotnictwa Wojskowego*. Instytut Wydawniczy Tetragon.
- Damanpour, F. (1992). Organizational Size and Innovation. *Organization Studies*, 13 (3), 375-402.
- Dziemianko, Z. (2004). *Przemysł zbrojeniowy w COP*. Wyd. Adam Marszałek.
- Fedorowicz, A. (2011). Prywatna wojna facetów w pilotkach. *Focus Historia*, (12).
- Kawalec, P. (2015). Pluralizm metodologiczny w badaniach dyfuzji innowacji. W M. Pawlak (red.), *Nowe tendencje w zarządzaniu*. Lublin: Wydawnictwo KUL.
- Polska broń. (2016). Dzieje oręża i przemysłu zbrojeniowego. *Pomocnik historyczny POLITYKA* (5).
- Schumpeter, J.A. (1960). *Teoria rozwoju gospodarczego*, Warszawa: Wydawnictwo PWE.
- Stankiewicz, W. (1999). *Konwersja zbrojeń. Oczekiwania i fakty*, Warszawa: Dom Wydawniczy Bellona.
- STRATEGIA BADAWCZA PRZEMYSŁU LOTNICZEGO 2012-2035. Dokument Polskiej Platformy Technologicznej Lotnictwa przyjęty 21.04.2014 r.
- Tylżanowski, R. (2013). Innowacyjne rozwiązania logistyczne, *Studia i Prace WNEIZ Uniwersytetu Szczecińskiego*, (34).
- Zorska, A. (2011). Koncepcja twórczej destrukcji J.A. Schumpetera i jej odniesienie do przemian gospodarczych w dobie obecnej rewolucji naukowo-technicznej. W: A. Zorska (red.), *Chaos czy twórcza destrukcja? Ku nowym modelom w gospodarce i polityce*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza SGH.

Strony www

http://www.aunc.ekonomia.umk.pl/Pliki/2012/08_Gust-Bardon.pdf.

<https://mambiznes.pl/finansowanie/fundusze-ue/4-niewygodne-fakty-na-temat-dotacji-ue-4213>.

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Lim-6>.

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Mi-2>.

<https://pl.wikipedia.org/wiki/An-2>.

https://pl.wikipedia.org/wiki/PZL_TS-11_Iskra [20.10.2017].

<http://phw.org.pl/polski-przemysl-obronny-w-latach-1989-2013>.

<http://www.defence24.pl/631270,smiglowcowa-wspolpraca-pgz-i-bell-podpisano-porozumienie>.

<https://en.wikipedia.org/wiki/DARPA>.

<http://www.nowastrategia.org.pl/boeing-i-agencja-darpa-zbuduja-samolot-kosmiczny-dla-pentagonu-wideo/>.

<http://antyweb.pl/ten-robot-moze-latac-smiglowcami-i-samolotami-zupelnie-jak-czlowiek/>.