

KONCEPCJA MODELU WSPOMAGAJĄCEGO OCENĘ PORÓWNAWCZĄ WYBRANYCH PROCESÓW ŚWIADCZENIA USŁUG Z WYKORZYSTANIEM ALTERNATYWNYCH ŚRODKÓW TECHNICZNYCH

Jan KAŻMIERCZAK, Eugeniusz PIECHOCZEK

Streszczenie: W artykule przedstawiono ogólne uwarunkowania oraz wstępną koncepcję badań nad teoretycznymi i praktycznymi aspektami procesów świadczenia wybranych usług z wykorzystaniem alternatywnych środków technicznych. Wybrany do badań obszarem przedmiotowym są usługi lotnicze, tzn. usługi świadczone w wykorzystaniu statków powietrznych. Jako podstawę zamierzenia badawczego przyjęto, że świadczenie usług może być opisywane i analizowane w ujęciu procesowym. Przedstawiono uwarunkowania, specyficzne dla wybranego obszaru oraz pokazano przykłady realizacji konkretnych usług w tym obszarze. W końcowej części artykułu określono założenia dla modelu konwersji usług oraz przedstawiono założenia dla dalszych prac badawczych.

Słowa kluczowe: usługi, ujęcie procesowe w zarządzaniu usługami, konwersja, efektywność świadczenia usług, lotnictwo, bezpilotowce

1. Wprowadzenie

Oczywiste wydaje się stwierdzenie, że współczesne oczekiwania rynkowe nakierowane są na efektywność działania. Postulat efektywności dotyczy niewątpliwie także tej sfery działań, które są związane z osiągnięciem celów stanowiących obszar problemowy dyscypliny naukowej „Inżynieria Produkcji”, a więc realizacji zadań związanych z wytwarzaniem dóbr oraz świadczeniem usług. Autorzy tego artykułu podejmują próbę wykazania, że jedną z możliwych dróg poprawy efektywności świadczenia wybranej kategorii usług może być wykorzystanie w działaniach związanych z takimi usługami alternatywnych, w stosunku do obecnie stosowanych, środków technicznych.

Celem głównym przedstawionego poniżej zamierzenia badawczego jest opracowanie i weryfikacja modelu, wspomagającego ocenę porównawczą wybranych procesów świadczenia usług z wykorzystaniem alternatywnych środków technicznych.

2. Opis zamierzenia badawczego

Jako praktyczny obszar badawczy wybrano zespół usług lotniczych, możliwych do wykonywania (świadczenia) zarówno z wykorzystaniem pilotowanych statków powietrznych (PSP), jak i bezpilotowych statków powietrznych (BSP). Zakłada się, że wynikiem badań stanie się model, wspomagający całokształt zadań związanych z konwersją usług świadczonych pilotowanymi statkami powietrznymi na bezpilotowe statki powietrzne. Opracowanie i weryfikacja modelu, wspomagającego ocenę porównawczą wybranych procesów świadczenia usług z wykorzystaniem alternatywnych środków technicznych, powinno doprowadzić do opracowania narzędzia (zbioru narzędzi)

wspomagającego podejmowanie decyzji dotyczących zastosowania alternatywnej platformy w usługach lotniczych. Oczekiwanym efektem jest innowacyjność usługowa, dająca odbiorcy redukcję kosztów z jednoczesnym zachowaniem standardów jakości i bezpieczeństwa. Podjęcie badań w takim właśnie obszarze przedmiotowym wynika z następujących przesłanek:

- udział BSP w rynku usług lotniczych ma tendencję wzrostową w perspektywie 10 lat
- kierunki rozwoju bezpilotowców określone przez Komisję Europejską promują badania i optymalizację procesów związanych z operacjami lotniczymi tych platform
- dotychczasowi użytkownicy platform pilotowanych oczekują ofert na platformy bezpilotowe zatem potrzebują narzędzi wspierających
- dostępność na rynku platform bezpilotowych zmierza do ich powszechności stosowania a brak rozwiązań prawnych hamuje ich zastosowanie w przedsiębiorstwach zajmujących się eksploatacją infrastruktury strategicznej
- brak kryteriów (w tym: regulacji prawnych) stosowania BSP stanowi zagrożenie dla infrastruktury strategicznej
- brak na rynku i w literaturze przedmiotu podobnego modelu uzasadnia jego opracowanie

Kolejne części niniejszego artykułu przedstawiają dotychczasowe wyniki badań oraz przemyślenia autorów, na których zostaną oparte dalsze prace badawcze. W szczególności przyjmuje się, że świadczenie usług może być rozpatrywane jako szczególny rodzaj procesu, co w istotnym stopniu wpływa na przewidziany do wykorzystania w opisanym zamierzeniu badawczym zestaw metod i narzędzi. W kolejnej części artykułu omówiono bardziej szczegółowo specyficzne uwarunkowania świadczenia usług lotniczych, wskazując na wpływ tych uwarunkowań na opracowywany model. Aktualny stan prac badawczych nad modelem konwersji usług lotniczych wyznacza z jednej strony wykaz obszarów stosowalności BSP, z drugiej zaś – ocena stosowanych (opisywanych w dostępnych źródłach) rozwiązań praktycznych ze wskazaniem podstawowych kryteriów oceny poszczególnych procesów.

W części podsumowującej wskazano zidentyfikowane w dotychczasowym toku badań problemy szczegółowe, których rozwiązanie warunkuje – zdaniem autorów – realizowalność opisanego w artykule zamierzenia badawczego. Przedstawiono również wybrane aspekty „pozatechniczne” problemu świadczenia usług lotniczych z wykorzystaniem BSP, takie jak np. odbiór społeczny stosowania takich rozwiązań.

3. Podejście procesowe do zarządzania świadczeniem usług ze szczególnym uwzględnieniem usług lotniczych

Jedną z najkrótszych definicji usługi podał Oskar Lange [1], wg którego „usługą jest wszystko to, co nie będąc produkcją służy zaspokajaniu potrzeb”. W dostępnej literaturze spotykamy bardzo wiele definicji usług, natomiast analiza tych definicji wskazuje iż często pojawia się w nich wspólny element: założenie, że świadczenie usługi może być traktowane jako proces.

Według definicji zaproponowanej przez Ch. Gronrossa [2] usługa to „obiekt procesu transakcyjnego oferowany przez firmy i instytucje, które generalnie oferują usługi i które postrzegają się za organizacje usługowe”. Obiekt jest tu rozumiany raczej w znaczeniu czynnościowym, tzn. wywiązania się z obowiązku i jego wykonania. Inaczej definiuje

usługę R.C. Judd [3], proponując trzeci rodzaj definicji opartej na wyłączeniu (ang. *definition by exclusion*). W tym ujęciu usługa to transakcja rynkowa, w której wymiana przedmiotu nie jest związana z transferem własności. Definicja ta nie określa specyfiki ani charakteru transakcji, pozwala jednak stwierdzić, co nie jest usługą.

Jako podstawowy problem podejścia procesowego możemy potraktować potrzebę doskonalenia (optymalizacji) działań, składających się na analizowany proces. W ujęciu prakseologicznym T. Pszczołkowski [4] zdefiniował proces jako splot lub pasmo zdarzeń permutacyjnych przebiegających w czasie, ujmowane jako całość ze względu na jakieś wyróżnione cechy. Jedną z bardziej popularnych definicji procesu przedstawili M. Hammer i J. Champy [5]. Według tych autorów proces to wiązka aktywności organizacji skierowana na jedno lub kilka wejść, w wyniku której odbiorca otrzymuje produkt (usługę) o pożądanej przez niego wartości.

Zarządzanie procesami ([6], [7]) jest działaniem polegającym na optymalizacji struktury elementów organizacji, ze względu na ich wpływ na kierowanie wartości ostatecznego efektu wyodrębnionych procesów. Jest to zatem dążenie do maksymalnego udziału w tej strukturze elementów dodających wartość i minimalizacji udziału operacji nieefektywnych. W praktyce oznacza to poszukiwanie takiej struktury operacji, czyli składników procesu, która maksymalnie byłaby ukierunkowana na tworzenie wartości dodanej dla całego systemu organizacyjnego, a więc i jego poszczególnych części.

Warto zwrócić w tym miejscu uwagę na fakt, iż podejście procesowe było i jest z powodzeniem stosowane w rozwiązywaniu wielu, bardzo różnych problemów badawczych. Doświadczenia w tym zakresie mają także autorzy niniejszego opracowania ([8] – [11]) i z tych właśnie doświadczeń zamierzają skorzystać także w opisywanym tu zamierzeniu badawczym. Takie właśnie doświadczenia ukierunkowują opisane w tym artykule zamierzenie badawcze na kategorię usług, świadczonych z wykorzystaniem pojazdów latających. Stosowanie usług lotniczych dla potrzeb przemysłu ma swoje tradycje na świecie, w Europie i w pewnych dziedzinach w kraju. Najczęściej są to firmy posiadające lub zarządzające obiektami liniowymi i ważnymi z punktu widzenia bezpieczeństwa gospodarczego. Do obiektów liniowych możemy zaliczyć linie elektroenergetyczne i telekomunikacyjne, szlaki kolejowe; wszelkiego typu rurociągi: gazu, ciepła, wody, ścieków, ropy itp., a także drogi, kanały i naturalne jak rzeki. Obowiązkiem właścicieli majątku obiektów liniowych i ważnych z punktu gospodarczego jest z mocy przepisów państwowych, tradycji lub regulacji wewnątrzzakładowych przeprowadzanie jego okresowych oględzin. Oględziny mają za zadanie stwierdzić jaki jest ogólny stan techniczny obiektu, zwracając uwagę szczególnie na zagrożenia w ich pracy. Ze względu na zakres prac (tysiące kilometrów obiektów liniowych) mogą to zapewnić platformy lotnicze [19 - 24].

Dobłą ilustracją omawianej specyfiki jest wykorzystanie pojazdów latających do szeroko rozumianej obsługi i nadzoru energetycznych sieci przesyłowych. Postęp techniczny i technologiczny w elektroenergetyce stał się jednym z podstawowych czynników inicjujących proces poszukiwania i wdrażania nowych rozwiązań służących utrzymaniu właściwego stanu technicznego sieci elektroenergetycznych, co z kolei przekłada się na jakość obsługi odbiorców energii elektrycznej. Poza tym dążenie do unowocześnień ma również wymiar finansowy w postaci obniżenia strat energii oraz kosztów eksploatacji i remontów sieci. Prowadzona w ramach eksploatacji diagnostyka urządzeń umożliwia wcześniejsze wykrycie zagrożeń prowadzących do awarii. Uzyskane korzyści z oględzin górnych linii wysokiego napięcia ze śmigłowca m.in. tańsze oględziny planowe i awaryjne, szybkie rozpoznanie przyczyn awarii, ułatwiona lokalizacja zagrożeń,

skuteczna identyfikacja obszarów klęsk żywiołowych, termowizja połączeń prądowych i lokalizacja ulotu wykrywające miejsca potencjalnych uszkodzeń, a także uniwersalna wizualizacja tras linii i ich otoczenia pozwalająca na praktycznie natychmiastowe rozpoznanie terenu zachęcają do dalszego rozwoju usług lotniczych.

Wybór kategorii usług świadczonych z wykorzystaniem statków powietrznych jako obszaru praktycznej weryfikacji opracowywanej koncepcji modelu konwersji usług wymaga – z oczywistych względów – uwzględnienia w toku badań istotnych uwarunkowań pozatechnicznych, w tym zwłaszcza: regulacji prawnych.

4. Wybrane regulacje prawne świadczenia usług lotniczych

Usługi lotnicze świadczone pilotowanymi statkami powietrznymi określone są obecnie Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 965/2012 z 5 października 2012 r. Przepis ten wyszczególnia następujące usługi lotnicze: loty śmigłowców z ładunkiem zewnętrznym, loty patrolowe, loty z osobą jako ładunkiem zewnętrznym, skoki spadochronowe, usługi agrolotnicze, loty fotogrametryczne, holowanie szybowców, loty reklamowe, loty pomiarowe, loty montażowe z przeciąganiem przewodów i wycinkami, neutralizacja plam ropy, loty patrolowe połączone z lokalizacją zanieczyszczeń i budową map i modeli terenu, zdjęcia ukośne i filmowanie, loty pokazowe, loty akrobacyjne, nadzorowanie zwierzyny i pomoc weterynaryjna, rozrzucanie prochów krematoryjnych, loty badawcze, rozbijanie chmur [25].

W Polsce przepisy te stanowią podstawę świadczenia usług lotniczych od 01.01.2016 r. Podstawę wykorzystania bezpilotowych statków powietrznych stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 26.03.2013 r. „w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków”. Przepis ten obejmuje lotnie, motolotnie, paralotnie, modele latające, spadochrony (w tym: ratownicze) oraz bezzałogowe statki powietrzne o maksymalnej masie startowej do 25 kg”. Regulacje prawne nie nadążają za potrzebami rynku. Z drugiej strony, dostawcy bezzałogowych statków powietrznych nie zwracają nadmiernej uwagi na ograniczenia i zagrożenia. Dlatego dla odbiorców usług lotniczych w sferach strategicznych dla gospodarki i bezpieczeństwa państwa takich jak szeroko rozumiana infrastruktura krytyczna niezbędnym jest posiadanie narzędzia wspomagającego system decyzyjny określający zasady stosowania rodzaju platformy lotniczej. Każda z wymienionych usług lotniczych ma swoją specyfikę. Loty patrolowe dotyczą linii energetycznych, gazociągów, rurociągów naftowych a także obszarów wodnych i lądowych. W ramach oględzin okresowych linii elektroenergetycznych można dokonać oceny trasy linii, stanu pojedynczych izolatorów i ich łańcuchów wraz z osprzętem, przewodów, odstępników, tłumików, zakratowania konstrukcji słupów, stanu zadrzewienia oraz skrzyżowań linii z innymi obiektami. Operację taką wykonuje się z pokładu śmigłowca, przez specjalnie przeszkolonego obserwatora, który dokonuje zapisu spostrzeżeń na specjalnie opracowanych dla tego rodzaju prac lotniczych kartach oględzin lub rejestruje przebieg trasy linii za pomocą zainstalowanej na pokładzie śmigłowca kamery.

Uzupełnieniem są pomiary termowizyjne, pomiary zjawiska ulotu [21-23]. Patrole gazociągów i rurociągów nakierowane są na stan urządzeń i ingerencję w strefę ochronną i stan szczelności. Innym rodzajem usługi jest budowa ortofotomapy czy cyfrowych modeli terenu. Platformy lotnicze wykorzystywane są również do przeprowadzania linek

pilotażowych umożliwiających budowę linii energetycznych na terenach leśnych i niedostępnych. Dla przedstawionych wyżej usług podstawową platformą jest pilotowany statek powietrzny – śmigłowiec. Zasady jego użycia i wymogi regulują cytowane wyżej przepisy. W ostatnich latach systematycznie rośnie znaczenie bezzałogowych statków powietrznych, a także ilość misji do których są one wykorzystywane. Dla wielu jest to najbardziej dynamiczna i przyszłościowa dziedzina lotnictwa, która w dosyć szybkim tempie rozwija się również i w Polsce.

Na szczycie Rady Europejskiej w dniu 19 grudnia 2013 r. wezwano do podjęcia działań w celu umożliwienia stopniowego włączenia RPAS (*ang. remotely piloted aircraft system*) do cywilnej przestrzeni powietrznej począwszy od 2016 r. Formalnie rzecz biorąc RPAS to statki powietrzne, a więc muszą one spełniać wymagania przepisów o bezpieczeństwie lotniczym. Normy ICAO zakazują lotów bezzałogowych statków powietrznych, chyba że właściwe organy krajowe wydadzą specjalne indywidualne zezwolenie [13]. Wg planu działania ERSO „do technologii, które wymagają dalszego rozwoju i zatwierdzenia należą sterowanie, w tym przydział częstotliwości i zarządzanie nim; technologie antykolizyjne, ochrona przed atakami fizycznymi, elektronicznymi lub cyberatakami; przejrzyste i zharmonizowane procedury awaryjne, zdolność decyzyjna zapewniająca standardowe i przewidywalne zachowanie we wszystkich fazach lotu; oraz kwestie czynnika ludzkiego, takie jak pilotaż” [14]. RPAS stają się rzeczywistością, a wkrótce będą one dostępne w obrocie komercyjnym w całej Europie. Rynek RPAS to prawdziwa okazja do wsparcia tworzenia miejsc pracy oraz źródło innowacji i wzrostu gospodarczego w nadchodzących latach. Wiąże się z nim także nowe wyzwania dotyczące kwestii bezpieczeństwa, ochrony i poszanowania praw obywateli, dla których trzeba znaleźć rozwiązania zanim możliwe stanie się wykorzystanie RPAS na szeroką skalę w cywilnym otoczeniu. Brak zharmonizowanych przepisów na poziomie europejskim i zatwierdzonych technologii stanowi główną przeszkodę dla otwarcia rynku RPAS i zintegrowania RPAS w ramach niewydzielonej przestrzeni powietrznej w Europie [15].

W marcu 2015 r. w Rydze przyjęto deklarację dotyczącą dalszego rozwoju systemów bezzałogowych. Trwają prace nad propozycją zmiany przepisów UE, umożliwiających ich rozwój. Działania regulacyjne dotyczą obszarów i warunków stosowania. Wsparciem dla użytkowników i odbiorców usług będą narzędzia określające zasady użycia alternatywnych platform technicznych dla określonego rodzaju usług. Jest to zgodne z opublikowanymi w 2012 przez Komisję Europejską materiałami dotyczącymi kierunków rozwoju RAPS.

5. Koncepcja modelu stosowania alternatywnych środków technicznych dla pilotowanych platform lotniczych

Koncepcja modelu jest uwarunkowana opublikowanymi w 2012 przez Komisję Europejską materiałami dotyczącymi kierunków rozwoju RAPS. Określono je w następujących obszarach [18]:

- rozwój metodyki i zasad certyfikacji procedur związanych z bezpieczeństwem operacji RPAS (koordynacja działań EASA, SESAR JU i US FAA);
- zabezpieczenie sterowania i kontroli nad RPAS, łączą (transmisji) danych, alokacja pasma częstotliwości;
- wprowadzenie RPAS do systemu zarządzania ruchem lotniczym, systemu wykrywania i unikania kolizji (na ziemi i w powietrzu), zapewnienie świadomości sytuacji i świadomość meteorologicznej;

- cyberbezpieczeństwo, zarządzanie informacjami, ryzyko wystąpienia ingerencji strony trzeciej;
- bezpieczny, zautomatyzowany monitoring i podejmowanie decyzji;
- standaryzacja w zakresie automatyzacji procedur awaryjnych (obecnie każda firma opracowuje swoje własne procedury awaryjne);
- operacje lotniskowe – zautomatyzowany start oraz lądowanie

Potencjalny zakres użycia bezzałogowych statków powietrznych w zastosowaniach cywilnych to badania naukowe (atmosfery, geologiczne, ekologiczne, obserwacja wulkanów i huraganów, badania w rolnictwie i leśnictwie), zarządzanie kryzysowe i zapobieganie katastrofom (monitorowanie i ochrona przed pożarami i powodzią, ocena zanieczyszczeń po trzęsieniu ziemi, tornadach, huraganach, monitorowanie skażonego środowiska, misje poszukiwawcze i ratownicze), bezpieczeństwo wewnętrzne (ochrona granic i wybrzeża, monitorowanie i ochrona imprez masowych), ochrona infrastruktury krytycznej (monitorowanie gazociągów, rurociągów, elektrowni, linii elektroenergetycznych, ochrona transportu morskiego przed piractwem, monitorowanie ruchu komunikacyjnego), ochrona środowiska (monitorowanie nielegalnego połowu ryb, zanieczyszczenia powietrza, monitorowanie pól roponośnych, ochrona ujęć i źródeł wody) misje komunikacyjne (substytut satelitów, przekaźniki telekomunikacyjne) [16,17]. Ponadto pracuje się nad udziałem BSP w systemie ochrony lotnisk i innych obiektów strategicznych. W procesie tworzenia opisywanego w tym opracowaniu modelu opracowania modelu wykorzystane zostaną doświadczenia m.in. z patrolowaniu linii energetycznych i gazociągów oraz z prac wspomagających budowę linii energetycznych. Poniższe rysunki prezentują wybrane elementy kontroli gazociągów przesyłowych (rys.1) oraz wsparcie platformy pilotowanej (śmigłowca) w budowie linii elektroenergetycznej 400 kV (rys.2).

Ekonomicznymi aspektami stosowania platform lotniczych są długie odcinki obiektów liniowych, wiek urządzeń, duża wartość odtworzeniowa urządzeń, przekroczony wiek eksploatacyjny. Wykorzystanie śmigłowców w Polsce obniżyło koszty eksploatacji średnio o 15%. Przepisy dotyczące usług lotniczych z wykorzystaniem pilotowanych statków powietrznych są gwarancją bezpieczeństwa urządzeń podlegających kontroli. Składają się na nie certyfikowane urządzenia podlegające obowiązkowej obsłudze technicznej i tzw. ciągłej zdadności do lotu, warunkami operacji lotniczych zgodnie z podziałem przestrzeni powietrznej, licencjonowanemu personelowi lotniczemu. Operatorzy podlegają minimalnemu obowiązkowemu ubezpieczeniu odpowiedzialności cywilnej (ok. 15 mln PLN na jedno zdarzenie). Zastosowanie platform alternatywnych do 25 kg MTOW wymaga analizy kontroli nad pojazdem, warunków atmosferycznych, procedur awaryjnych. Wg przepisów loty BSP odbywają się w zasięgu wzroku operatora (500 m). Dla każdej operacji należy przeprowadzić analizę ryzyka [24].

Z kolei rys. 3 prezentuje oględziny linii najniższych napięć obrazując występowanie ryzyka. Inne warunki (odległość operatora od platformy bezpilotowej, wzrost siły wiatru wraz z wysokością lotu) mogą występować w przypadku patrolowania linii wysokiego napięcia.



Rys. 1. Obiekt na trasie gazociągu. Fot. Źródło własne



Rys. 2. Prace konstrukcyjne na linii 400 kV źródło Fot. ENPROM sp. z o.o.

Koncepcja opracowywanego modelu, którego głównym zakresem wykorzystania powinno być wspomaganie podejmowania decyzji dla zastosowania alternatywnego zasobu technicznego w świadczeniu usługi, uwzględniać będzie sześć głównych atrybutów procesu:

1. koszt,
2. czas realizacji,
3. elastyczność,
4. jakość,
5. znaczenie dla usługodawcy
6. znaczenie dla usługobiorcy.



Rys. 3. Kontrola sieci NN przez BSP. Fot. Źródło SDG&E

Dla wybranych procesów może się okazać, że niski koszt jest pozornie pozytywny w znaczeniu usługobiorcy. Czynnikiem negatywnym w procesie może być czas realizacji, który finalnie zwielokrotni koszty produktu. Opracowywany model uwzględniać powinien także miary procesów takie jak zasilenia, zasoby i rezultaty. Cechować go będzie automatyzacja (system informatyczny), bazowanie na informacji (kierowanie procesem za pomocą wielkości sterujących czyli atrybutów procesu), kompleksowa informacja zarządcza (polepszenie podejmowania decyzji dzięki zwiększonej wizualizacji danych), analiza przebiegu (zmiana przebiegu), monitoring (śledzenie zdarzeń), integracja (koordynacja między zadaniami i procesami), budowa i zarządzanie wiedzą (zbieranie, komunikacja i oddawanie do dyspozycji nabytej wiedzy) konsolidacja (wyeliminowanie pośrednich etapów procesu), integracja danych (dostęp do tych samych baz danych podczas całego przebiegu procesu), standaryzacja przebiegu procesu, customizing (dopasowanie usługi do indywidualnych wymagań klienta).

Biorąc pod uwagę określone powyżej założenia oraz dotychczasowe doświadczenia autorów prezentowanej w tym opracowaniu koncepcji (np. [10]) można przyjąć, że w wymiarze merytorycznym co najmniej warto rozważyć możliwość wykorzystania w tworzonego modelu podejścia bazującego na porównaniu alternatywnych scenariuszy badanego procesu świadczenia usług. Na podstawie opracowanego modelu zostanie zaprojektowane informatyczne narzędzie alternatywnego zastosowania platform lotniczych. Oczekiwana jest efektywność jako rezultat optymalizacji procesów i decyzji, spójności i racjonalności w każdym aspekcie działania. Racjonalność działania wyznacza konieczność podejmowania takich decyzji, które uzasadniają użycie określonych składników zasobów oraz dostarczają mierzalnych efektów w aspekcie materialnym i niematerialnym. Mając do dyspozycji użycie platformy pilotowanej i bezpilotowej program informatyczny będzie narzędziem wspomagającym podjęcie decyzji. Weryfikacja modelu w procesie świadczenia usługi oraz analiza wyników pozwolą na ocenę koncepcji. Weryfikacja polegać będzie na analizie mierników materialnych (racjonalność usługi, optymalizacja procesu, redukcja kosztu) i niematerialnych (przekonanie odbiorcy do stosowania narzędzia, aprobata misji,

ocena jakościowa zdarzeń przeszłych, motywacja do rozszerzenia udziału platform lotniczych w procesie eksploatacji).

4. Podsumowanie

Przedstawiona powyżej koncepcja modelu, wspomagającego podejmowanie decyzji związanych ze świadczeniem usług z wykorzystaniem alternatywnego zasobu technicznego, ma na obecnym etapie prac badawczych charakter wstępny i niewątpliwie wymaga zarówno przeprowadzenia wnikliwej analizy (i ewentualnej weryfikacji) przyjętych założeń, jak i dopracowania szczegółów zwłaszcza w tych obszarach, które stanowić będą podstawę dla opracowania informatycznego narzędzia wspomagającego.

Jeżeli zamierzenie badawcze, dotyczące przygotowania praktycznego rozwiązania dla szczególnego obszaru usług, za jaki niewątpliwie można uznać usługi świadczone z wykorzystaniem pojazdów latających, zakończy się powodzeniem, na pewno istotnym zadaniem badawczym stanie się perspektywa rozszerzenia stosowalności opracowanego modelu na inne kategorie usług.

Biorąc także pod uwagę specyfikę usług lotniczych, autorzy zamierzają podjąć próbę uwzględnienia w tworzonym modelu także elementu „nietechnicznego”, za jaki niewątpliwie można uznać kryterium społecznej akceptacji innowacyjnych form i środków świadczenia usług [26].

Literatura

1. Lange O.: *Ekonomia polityczna*, tom 1, Warszawa 1959, s. 15.
2. Groonross Ch.: *Strategic Management and Marketing in the Service Sector*, Studentlitteratur, Chartwell-Bratt, Lund 1994, s. 19
3. Judd R.C. "The case for redefining services" *Journal. of Marketing*. January 1964 s. 59
4. Pszczółkowski T.: *Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji*, str 185, Ossolineum, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk, 1978.
5. Hammer M., Champy, J., *Reengineering the Corporation*, Harper Business, New York 1993.
6. *Podejście procesowe w zarządzaniu : praca zbiorowa*. T. 1. Warszawa, Szkoła Główna Handlowa, 2004. ISBN 83-7378-083-1.
7. Elżbieta Skrzypek: *Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie*. Warszawa, Wolters Kluwer, 2010. ISBN 978-83-7526-710-5.
8. Stachowicz J., Kaźmierczak J.: *Zarządzanie procesami reindustrializacji starych regionów przemysłowych w Europie*, w: *Raport o zarządzaniu*. VI Edycja: *Najlepsze praktyki zarządzania*, KNOiZ PAN/WSPiZ im. L. Koźmińskiego, Warszawa 2001
9. Kaźmierczak J.: *Zastosowanie map procesów w projektowaniu systemów wspomagania zarządzania zadaniami inżynierskimi*, *Materiały V Szkoły CAD „Komputerowe wspomaganie projektowania, wytwarzania i eksploatacji”*, Szczyrk, maj 2001, „Przegląd Mechaniczny” nr 2 / 2002
10. Kaźmierczak J., Loska A.: *Koncepcja wykorzystania scenariuszy w modelowaniu procesów eksploatacyjnych*, IX Konferencja „Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie”, Zakopane, styczeń 2006, s. 605-613
11. Kaźmierczak J.: *Zarządzanie procesami tworzenia i eksploatacji strategicznych map akustycznych terenów miejskich*, w: *Nowoczesność przemysłu i usług*. Doskonalenie

- zarządzania jako źródło przewagi konkurencyjnej, praca zbiorowa pod red. J. Pyki, TNOiK Katowice 2006, s. 242-251, ISBN 83-85587-19-5
12. Krukowski K.: Różnice we wdrażaniu Business Process Reengineeringu w organizacjach publicznych i biznesowych, 2015 Zarządzanie XLII – nr 2, UMK, str. 166
 13. Artykuł 8 konwencji chicagowskiej z 1944 r. o międzynarodowym lotnictwie cywilnym.
 14. Plan działania ERSG, załącznik 2: strategiczny plan badawczo-rozwojowy.
 15. Komunikat Komisji Do Parlamentu Europejskiego i Rady Nowa era w dziejach lotnictwa Otwarcie rynku lotniczego na cywilne wykorzystanie systemów zdalnie pilotowanych statków powietrznych w bezpieczny i zrównoważony sposób COM(2014) 207 final z dn. 09.04.2014
 16. Skrzypietz T, Unmanned Aircraft Systems for Civilian Missions, Policy Paper, Brandenburg Institute for Society and Security, Potsdam 2012., s. 12.
 17. Zieliński T.: Funkcjonowanie bezzałogowych systemów powietrznych w sferze cywilnej Poznań 2014 s. 67
 18. Towards a European strategy for the development of civil applications of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) SWD(2012) 259 final s. 22
 19. Balawender A., Dudek B., Piechoczek E.: Helicopter service for power line systems in Poland, ICOLIM Berlin 2002
 20. Dudek B., Macelko J., Piechoczek E.: Wykorzystanie w Polsce technik lotniczych do prac pod napięciem, ICOLIM 2008
 21. Piechoczek E.: Prowadzenie oględzin elektroenergetycznych linii napowietrznych z wykorzystaniem oblotów inspekcyjnych, ELEKTROENERGETYKA XIII/2007
 22. Glatman E., Piechoczek E., Skomudek W.: Diagnostyka układów izolacyjnych i przewodów linii wysokiego napięcia, „Przegląd Elektrotechniczny” 1/2006
 23. Glatman E., Piechoczek E.: Nowa koncepcja eksploatacji linii wysokiego napięcia. Energetyka – Wydanie specjalne/2005
 24. Kozuba J., Piechoczek E.: Safety Management System in an aviation organization, Letecka Fakulta Koszyce Słowacja – wrzesień 2013
 25. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 965/2012 z 5 października 2012 (GM1. SPO.GEN.005)
 26. Kaźmierczak J.: Uwagi na temat metod i narzędzi oceny oddziaływań społecznych innowacyjnych technologii i produktów („Technology Assessment”), w: Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji. Innowacyjność, jakość, zarządzanie, monografia pod red. W. Biały, K. Midor, str. 47-54, Gliwice 2013, P.A.NOVA, ISBN 978-83-937845-1-6

Prof. dr hab. inż. Jan KAŻMIERCZAK
Mgr inż. Eugeniusz PIECHOCZEK
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
Politechnika Śląska
41-800 Zabrze , ul. Roosevelta 26-28
tel./fax: (0-48 32 2777327
e-mail: jan.kazmierczak@polsl.pl
eugenius@it.pl