

Anna Stelmach, Anna Kwasiborska
Politechnika Warszawska, Wydział Transportu

ROZWÓJ KONCEPCJI SYSTEMU TRANSPORTU MAŁYMI SAMOLOTAMI DLA ISTNIEJĄCEJ SIECI LOTNISK I ŁADOWISK W POLSCE

Streszczenie: Celem opracowania jest wykorzystanie istniejących lotnisk i ładowisk dla Systemu Transportu Małymi Samolotami na terenie Polski. Najważniejszym z elementów jest wybór odpowiednich lokalizacji lotnisk z sieci już istniejących lotnisk i ładowisk. Wybór ten musi uwzględniać wszystkie aspekty związane z zakładaniem lotniska użytku publicznego. Analizy przewozów pasażerskich w ostatnich latach wskazują, że coraz więcej osób korzysta z transportu lotniczego, zwiększa się liczba połączeń lotniczych jak i obsługiwanych pasażerów. To ogromna szansa dla przedsiębiorstw i operatorów lotniczych, ale także istotne wyzwanie polegające na konieczności dostosowania infrastruktury do potencjału rynku. Warunkiem właściwego wykorzystania potencjału wzrostu jest ciągły rozwój infrastruktury lotniskowej oraz zwiększanie efektywności wykorzystania przestrzeni powietrznej w sposób zapewniający niezbędną przepustowość dla rosnącego ruchu lotniczego.

Słowa kluczowe: samolot, lotnisko, transport lotniczy

1. WSTĘP

Wobec wzrastających potrzeb i potencjału infrastrukturalnego istnieją podstawy do podejmowania inicjatyw z zakresu działalności lotniczej w regionach z uwzględnieniem ich ekonomicznych, społecznych i przestrzennych uwarunkowań. Byłyby one dla wielu obszarów poważnym bodźcem rozwoju. Obecny stan sieci portów lotniczych w Polsce jest niewystarczający porównując z krajami Europy Zachodniej. W Polsce przypada średnio 3,2 mln obywateli na jeden port lotniczy, podczas gdy w krajach zachodnioeuropejskich liczba ta wynosi ok. 460 tyś. mieszkańców. Oznacza to, że w niektórych rejonach naszego kraju pasażerowie muszą przebyć ponad 200 km, aby dostać się do najbliższego portu lotniczego. Dlatego rozwój Systemu Transportu Małymi Samolotami STMS jest bardzo istotny.

2. ROZWÓJ SIECI MAŁYCH LOTNISK W POLSCE

Rozwój sieci lotnisk w Polsce może następować poprzez rozbudowę i modernizację istniejących lotnisk cywilnych oraz wykorzystanie i adaptację byłych lotnisk wojskowych, sportowo-usługowych oraz aeroklubowych. Decyzje o uruchamianiu nowych lotnisk podejmowane będą dopiero po wyczerpaniu możliwości rozbudowy i modernizacji istniejących lotnisk [9].

Odnosząc się do opisywanego projektu rozwoju sieci lotnisk STMS należy wyróżnić następujące kierunki działań:

- modernizację i rozbudowę infrastruktury polskich lotnisk wyprzedzających wzrost popytu, tak aby nie ograniczać rozwoju rynku lotniczego, jednocześnie poprawiając dostępność do rynku lotniczego i likwidując izolację regionów. W pierwszej kolejności wykorzystywana będzie istniejąca infrastruktura portowa. Następnie podjęty zostanie program jej rozbudowy, szczególnie w regionach o najsłabszym dostępie do transportu lotniczego;

- poprawę regionalnej i lokalnej dostępności lotnisk, ze szczególnym uwzględnieniem aglomeracji. Będzie to wymagało powiązania długofalowych planów rozwoju infrastruktury lotniczej z planami zagospodarowania przestrzennego kraju i regionów, co w konsekwencji powinno dać możliwość przygotowania terenów pod budowę i rozbudowę lotnisk i infrastruktury towarzyszącej, w tym powiązania drogowe i kolejowe;

- włączanie sieci lotnisk w krajową i unijną sieć transportu intermodalnego.

Aktywizacja rozwoju regionalnych lotnisk będzie wymagała, równoległe do działań organizacyjno-inwestycyjnych, podjęcia czynności i promocji zapewniających eliminację z prawa lotniczego i rozporządzeń, luk i sprzeczności oraz wprowadzenia bardziej liberalnego systemu prawnego [4].

Problem redukcji lotnisk wojskowych staje się bardzo istotny z powodu redukcji armii i likwidacji pułków lotniczych, które korzystały z dwóch, trzech lotnisk (jednego stałego i dwóch, trzech zapasowych). Obecność wojska na lotniskach stanowi czynnik chroniący je przed inicjatywami lokalnych władz zmierzających do przeznaczenia ich na inne cele. Niezabudowane, liczące od kilkudziesięciu do kilkuset hektarów powierzchnie lotnisk stanowią atrakcyjne miejsca dla lokalizacji lotnisk STMS. Sieć lotnisk wojskowych w Polsce jest rozbudowana. Skupiska o największej koncentracji lotnisk wojskowych znajdują się na Pojezierzu Pomorskim. Lotniska te z reguły posiadają drogi startowe o twardej nawierzchni i w przypadku pozostawienia ich w użytkowaniu są one wyposażone w radionawigacyjne oraz oświetleniowe systemy podejścia do lądowania. Część z nich mogłaby być modernizowana i przystosowana do współpracy w ramach STMS.

Koncepcja wykorzystania lotnisk sportowych powinna zawierać od kilku do kilkunastu lotnisk zlokalizowanych przy większych miastach oddalonych od większych lotnisk. Lotniska sportowe mają różne wyposażenia, stany nawierzchni, wszystkie jednak wymagają nakładów inwestycyjnych. Przystosowanie lotniska sportowego do potrzeb transportu w ramach systemu STMS to konieczność poniesienia nakładów inwestycyjnych. Określenie listy lotnisk jest niejednoznaczne, gdyż bardzo wiele w tej kwestii zależy od lokalnych władz samorządowych, ich wizji gospodarczego i społecznego rozwoju, decyzji oraz konsekwencji w działaniach.

3. KRYTERIA WYBORU LOKALIZACJI LOTNISK STMS

Problem wskazania lokalizacji wiąże się zawsze ze sprzecznością interesów społeczności mieszkającej w okolicy przeznaczonych pod planowaną budowę. Tworząc kryteria wyboru, należy brać pod uwagę interes publiczny, ale należy mieć na względzie, ograniczenia dotyczące budowy lotniska, niezależnie czy będzie to miejsce idealne z punktu widzenia dogodności dla transportu lotniczego, czy też rozwiązanie pośrednie, wykorzystujące istniejącą już infrastrukturę.

Do wyznaczenia rozwiązania wyboru nowych lokalizacji lotnisk STMS dla wszystkich regionów w podziale na województwa, wykorzystano regułę maksymalizacji i sumowania ważonej użyteczności (1). Danymi wejściowymi były cechy, które ze względu na wagi podzielono na grupy. Na podstawie reguły maksymalizacji i sumowania użyteczności wybrano wariant, który osiągnął największą sumę ważoną użyteczności, ocenianej dla wszystkich cech.

$$S(L_j) = \sum_{i=1}^n W_i \cdot Z_{ij} \quad (1)$$

gdzie:

$S(L_j)$ – suma ważona dla danego wariantu L_j ;

L_j – możliwe warianty wyboru gdzie, ($j=1...k$; k – liczba wariantów);

W_i – waga dla cechy C_i gdzie, ($i=1...n$; n – liczba wag);

Z_{ij} – współczynnik danej cechy;

G_m – grupy cech ze względu na jednolite wagi W_i ;

C_i – cechy gdzie, ($i=1...n$; n – liczba cech);

C_{ij} – miara danej cechy.

Współczynnik Z_{ij} ustalony został dla każdej z cechy indywidualnie. Miał on na celu znormalizowanie miary danych cech. Cechy o tych samych wagach podzielono na grupy G_m odpowiadające kryteriom (tab.1).

Tab. 1.

Ogólne zestawienie cech i współczynników dla lokalizacji (źródło: opracowanie własne)

		L_1		L_2		L_j	
W_1	$C_1(G_1)$	C_{11}	Z_{11}	C_{12}	Z_{12}	C_{1j}	Z_{1j}
W_2	$C_2(G_2)$	C_{21}	Z_{21}	C_{22}	Z_{22}	C_{2j}	Z_{2j}
...
W_i	$C_i(G_m)$	C_{i1}	Z_{i1}	C_{i2}	Z_{i2}	C_{ij}	Z_{ij}

W rozważaniach nad nowymi lokalizacjami lotnisk STMS wyodrębniono 5 kryteriów, dla których określono liczne cechy. Utworzone kryteria przedstawiały główne problemy, które wzięto pod uwagę przy poszukiwaniu lokalizacji lotnisk. Każdemu z kryteriów, na podstawie wnikliwej analizy przydzielono wagę. Suma wag wszystkich kryteriów wyniosła 1. Sprawy związane ze stroną ekonomiczną tj., związane z inwestycjami i ich opłacalnością, nie zostały poddane wnikliwej analizie. Te zagadnienia pozostawiono specjalistom z danych dziedzin. Opracowane kryteria umożliwiły znalezienie potencjalnych miejsc na budowę lotnisk STMS [7]. Do kryteriów tych należą:

1) Kryterium dostępności komunikacyjnej dla wybranych lokalizacji

W kryterium tym uwzględniono relacje łączące lotnisko z innymi rodzajami środków transportu, np.: samochodowy i kolejowy. Wynika z tego konieczność nadania najwyższej wagi dla kryterium powiązania go z innymi rodzajami transportu i zasadność poszukiwania rozwiązań wielokryterialnych zadań optymalizacji kształtowania infrastruktury transportowej i rozkładu potoków ruchu. Z punktu widzenia użytkowników, najważniejszy jest jak najkrótszy czas dojazdu do lotniska. Jest jednak drugi aspekt związany z dojazdem. Dla mieszkańców, którzy nie mają zamiaru korzystać z usług lotniczych najlepszym rozwiązaniem wydaje się oddalenie lotniska jak najdalej od centrum miasta, w celu uniknięcia hałasu i zanieczyszczenia środowiska oraz innych uciążliwości związanych z jego funkcjonowaniem. Głównym celem było, więc znalezienie optymalnego miejsca, charakteryzującego się z jednej strony najkrótszym czasem dojazdu a z drugiej strony położonego jak najdalej od centrum miast. Koniecznym stało się przeanalizowanie zarówno obecnie istniejącej sieci drogowej i kolejowej jak i jej przewidywanego rozwoju. W tym kryterium bardziej przydatne były lokalizacje, które mają już istniejące połączenia kolejowe i drogowe. Założono, że łatwiej zmodernizować istniejącą strukturę, niż wytyczyć nowy korytarz pod budowę drogi lub linii kolejowej.

2) Kryterium ukształtowania terenu, istniejącej zabudowy

Ze względu na bezpieczne i skuteczne wykonywanie operacji lotniczych na lotniskach, należy zadbać o wymaganą przestrzeń wolną od przeszkód lotniczych. Przestrzeń ta obejmuje zarówno obszar samego lotniska jak i znaczny obszar jego sąsiedztwa. Na potrzeby tego kryterium oparto się głównie na ograniczeniach, jakie niesie ze sobą obszar przestrzeni. Wyznaczono powierzchnie ograniczające zabudowę dla kategorii projektowanych lotnisk. W tym kryterium zwrócono uwagę na kwestię wytyczenia procedur podejścia do lądowania, stref oczekiwania i procedur odlotu. Jest to zagadnienie bardzo szczegółowe i wymaga zagłębienia się w obszerną dokumentację. Dokładne wyznaczenie wiąże się z bardzo dużym nakładem pracy dla każdej z proponowanych lokalizacji. W opracowaniu wybrano tylko najważniejsze powierzchnie, które brano pod uwagę przy rozpatrywaniu przeszkód lotniczych na podejściu.

3) Kryterium ochrony środowiska

Głównymi zagrożeniami dla środowiska ze strony lotnictwa jest głównie hałas i zanieczyszczenie środowiska. Budowa lotnisk i loty statków powietrznych mają także wpływ na siedliska zwierząt. Obecnie ekolodzy tworzą różne programy ochrony środowiska, mające na celu ograniczenie inwestycji i eksploatacji obszarów podlegających ochronie. Jednym z ważniejszych ograniczeń dla budowy lotniska w Polsce jest europejski

program Natura 2000 [6]. Głównym jego celem jest m.in. ochrona siedlisk ptaków. Ptaki stanowią także zagrożenie dla samolotów. Obecność zalesionych terenów jest niekorzystna w bliskim otoczeniu lotnisk, ponieważ duża aktywność ptaków nad tymi obszarami, stwarza bezpośrednie zagrożenie zderzeniami. Kolidacja z ptakiem może być bardzo niebezpieczna dla statku powietrznego.

4) Kryterium możliwości przyszłej rozbudowy oraz wzajemne oddziaływanie lotnisk

Rozważania na temat odległej przyszłości powinny być jednym z podstawowych założeń przy analizie problemu lokalizacji. Przyjęto, że opisane założenia mają okazać się wystarczające na najbliższe 60 lat użytkowania lotnisk. W tym kryterium rozpatrywano odległości do innych, istniejących lub zaplanowanych lotnisk w okolicy. Im większa odległość od nich tym łatwiej pogodzić procedury podejścia, odlotów i stref oczekiwania.

5) Kryterium czasu rozpoczęcia działalności

Precyzyjna ocena tego problemu nie jest możliwa. Liczba protestów i niezgodności interesów zależy głównie od liczby mieszkańców, na których wpływ będzie miała budowa lotniska. Założono, że mieszkańcy, których posiadłości będą leżały w bezpośrednim sąsiedztwie terenu budowy, będą jej przeciwni. Wiąże się to z koniecznością przesiedlenia. W tej kwestii ogromne znaczenie będzie miało podejście władz terytorialnych oraz sposobu, w jaki podejździe się do problemu pozyskiwania terenów pod budowę. W kryterium wzięto pod uwagę istniejącą infrastrukturę lotniskową w stanie zdadności bądź jej brak. Na czas rozpoczęcia działalności będzie miał także wpływ istniejących Lotniskowych Urządzeń Nawigacyjnych. Temu kryterium przydzielono najniższą wagę, z racji tego, że w pierwszej kolejności wiele zależy od działań, jakie musi podjąć Rząd w celu ułatwienia pozyskiwania gruntów pod budowę.

Według Raportu [7] w Polsce zidentyfikowano 186 lotnisk i lądowisk spośród których jedynie 12 wykorzystuje się do celów komercyjnych. Dla wszystkich zidentyfikowanych lotnisk i lądowisk przeprowadzono analizę wykorzystując wszystkie opracowane kryteria oraz sumę ważoną użyteczności publicznej. W artykule zawarto propozycje trzech (z jedenastu) najlepszych lokalizacji pod lotniska STMS dla przykładowego województwa - mazowieckiego (tab.2).

Tab.2.

Zestawienie parametrów dla wszystkich kryteriów (źródło: opracowanie własne)

	Lokalizacja	Baranów	Mszczonów	Sochaczew
Kryterium dostępności komunikacyjnej				
1	Minimalna długość odcinka linii kolejowej konieczna do wybudowania	7 km	4,5 km	4 km
2	Obecny czas dojazdu koleją do najbliższej położonej stacji (położonej do 10 km od lokalizacji)	45 min	50 min	56 min
3	Odległość w linii prostej od planowanej autostrady A2	4 km	14 km	9 km
4	Odległość w linii prostej od planowanej autostrady A1	ok. 50 km	ok. 45 km	ok. 50 km

5a	Odległość w linii prostej od istniejących dróg krajowych (nr drogi)	5,3 km (50)	3,0 km (50)	2,5 km (50)
5b		7,6 km (2)	-	4,8 km (2)
5c		-	5,3 km (8)	-
5d		-	3,8 km (719)	-
6	Odległość w linii prostej od centrum Warszawy	42 km	46 km	49 km
7	Min. czas dojazdu z centrum Warszawy (droga najszybsza)	42 min	34 min	41 min
8	Min. czas dojazdu z centrum Warszawy (droga najkrótsza)	44 min	40 min	49 min
9	Szacowany czas dojazdu z autostrady A2	20 min	30 min	25 min
	Czas dojazdu z innych większych miast	Baranów	Mszczonów	Sochaczew
10	Łódź	83 min	71 min	64 min
11	Radom	88 min	94 min	70 min
12	Siedlce	115 min	121 min	106 min
13	Puławy	133 min	138 min	114 min
14	Płock	74 min	61 min	81 min
	Kryterium ukształtowania terenu, istniejącej zabudowy			
15	Konieczność prac terenowych	Średnia	Średnia	Mała
16	Występowanie obiektów budowlanych stanowiących przeszkody lotnicze	Tak	Tak	Tak
17	Zabudowa miejska na końcowym odcinku podejścia	Nie	Nie	Nie
18	Zabudowa miejska na początkowym odcinku podejścia zachodniego	Duża	Mała	Mała
19	Zabudowa miejska na początkowym odcinku podejścia wschodniego	Mała	Mała	Duża
	Kryterium ochrony środowiska			
20	Zagrożenie ze strony ptaków	Małe	Średnie	Średnie
21	Utrudnienia w tworzeniu procedur lotniczych ze względu na ochronę środowiska	Małe	Średnie	Duże
22	Koszty dla środowiska naturalnego	Małe	Średnie	Średnie
	Kryterium przyszłej rozbudowy			
23	Możliwość pozyskania dodatkowych gruntów pod rozbudowę	Średnia	Średnia	Duża
24	Odległość w linii prostej od planowanego lotniska w Modlinie	38 km	53 km	37,5 km

25	Odległość w linii prostej od lotniska Warszawa Okęcie	34 km	40 km	44 km
26	Odległość w linii prostej od lotniska Warszawa Babice	36 km	45 km	41 km
Kryterium czasu rozpoczęcia działalności				
27	Istniejąca infrastruktura lotniskowa w stanie zdatności	-	-	PPS
28	Istniejące Lotniskowe Urządzenia Nawigacyjne	-	VOR	-
29	Własność gruntów	Wielu właścicieli prywatnych	Kilku właścicieli prywatnych	Duża część we władaniu skarbu państwa
30	Zgoda władz samorządowych	Nie	Tak	Tak
31	Czas zakończenia inwestycji i wpisania do rejestru lotnisk	Długi	Średni	Średni
32	Liczba mieszkańców w strefie obszaru ograniczonego użytkowania	230	242	182
33	Przewidywane występowanie protestów społecznych	Duże	Średnie	Małe

Do parametrów zawartych w (tab. 2) przypisano:

Warianty wyboru L_j :

- L_1 – lokalizacja Baranów;
- L_2 – lokalizacja Mszczonów;
- L_3 – lokalizacja Sochaczew.

Zestawienie grup cech dla każdego z wariantów:

- G_1 – dostępność komunikacyjna;
- G_2 – ukształtowanie terenu;
- G_3 – ochrona środowiska;
- G_4 – przyszła rozbudowa;
- G_5 – rozpoczęcie działalności.

Cechy C_i przyjmują wartości od C_1 do C_{33} z podziałem na grupy:

- $(C_1; C_{14}) \in G_1$;
- $(C_{15}; C_{19}) \in G_2$;
- $(C_{20}; C_{22}) \in G_3$;
- $(C_{23}; C_{26}) \in G_4$;
- $(C_{27}; C_{33}) \in G_5$.

Dla każdej z cech przedstawiona została procedura obliczania współczynnika atrybutu danej cechy Z_{ij} . Poniżej zawarto kilka przykładów normalizowania wartości cech dla kryteriów zawartych w tab. 2.

$C_1(G_1)$ – długość odcinka linii kolejowej konieczna do wybudowania [km]

$C_{11}=7$; $C_{12}=4,5$; $C_{13}=4$

$$Z_{1j} = \frac{(P - C_{1j})}{P} - \text{gdzie } P \text{ dla cechy } C_1(G_1)=10$$

Parametr P użyty do znormalizowania cechy wynosi 10km, ponieważ tą wartość przyjęto za maksymalną dopuszczalną długość odcinka linii kolejowej koniecznej do wybudowania.

$$Z_{11} = \frac{(P - C_{11})}{P} = \frac{(10 - 7)}{10} = 0,3$$

$$Z_{12} = \frac{(P - C_{12})}{P} = \frac{(10 - 4,5)}{10} = 0,55$$

$$Z_{13} = \frac{(P - C_{13})}{P} = \frac{(10 - 4)}{10} = 0,6$$

$C_2(G_1)$ – obecny czas dojazdu koleją ze stolicy do najbliższej położonej stacji [min]

$C_{21}=45$; $C_{22}=50$; $C_{23}=56$

$$Z_{2j} = \frac{(P - C_{2j})}{P} - \text{gdzie } P \text{ dla cechy } C_2(G_1)=60$$

Parametr P użyty do znormalizowania cechy wynosi 60min, ponieważ tą wartość przyjęto za graniczną dla czasu dojazdu koleją.

Wyznaczone w toku obliczeń współczynniki atrybutów danych cech (Z_{ij}) zostały wymnożone przez wagi kryteriów dla danych grup, do których należą. Wyniki obliczeń i ostateczne sumy ważonych użyteczności zostały przedstawione w tab.3. Parametry dotyczące kryteriów wyboru lokalizacji i wyniki obliczeń dla każdej z nich zawarto w Raporcie [7].

Metoda wykorzystana do rozwiązania problemu umożliwia porównanie wielu wariantów, biorąc pod uwagę dużą liczbę cech, jakimi się charakteryzują. Przydzielenie wag do kryteriów, odbyło się w oparciu o metody eksperckie, bazujące na szerokiej wiedzy ekspertów z zakresu lotnictwa, transportu, budownictwa i ekologii.

Dokonanie wyboru lokalizacji pod lotniska STMS jest zagadnieniem niesłychanie skomplikowanym. W aglomeracji warszawskiej nie ma obecnie niezagospodarowanego terenu o wystarczającej powierzchni, który bez konfliktów społecznych mógłby zostać wykorzystany w tym celu. Analiza związana z określeniem takich miejsc powinna być bardzo wnikliwa i przeprowadzona przez zespół niezależnych specjalistów z różnych dziedzin. W artykule wskazano konieczność prowadzenia szeroko rozumianej analizy wszystkich istniejących lokalizacji dla pozostałych regionów Polski.

5.PODSUMOWANIE

Wskazane przykładowe lotniska i lądowiska w analizowanym województwie (tab.1) powinny być rozbudowane i wyposażone w odpowiednie urządzenia nawigacyjne tak, aby mogły obsłużyć samoloty STMS.

Zaproponowana sieć lotnisk STMS w Polsce [7] uzyskana w wyniku analizy wielu kryteriów możliwych lokalizacji pozwoli na:

- dotarcie w każdą część Polski;
- utrzymanie szybkiego tempa rozwoju regionalnego;

Tab.3

Zestawienie obliczeń przy wyznaczaniu sumy ważonej użyteczności (źródło: opracowanie własne)

grupy cech	i=(1,...,n)	wagi Wi	varianty j=(1,...,k)			cechy Ci	P	Zi1	Zi2	Zi3	Zi1*Wi	Zi2*Wi	Zi3*Wi			
			L1 Ci1	L2 Ci2	L3 Ci3											
G1	1	0,36	7	4,5	4	C1	10km	0,300	0,550	0,600	0,108	0,198	0,216			
	2	0,36	45	50	56	C2	100min	0,550	0,500	0,440	0,198	0,18	0,1584			
	3	0,36	4	14	9	C3	20km	0,800	0,300	0,550	0,288	0,108	0,198			
	4	0,36	50	45	50	C4	80km	0,375	0,438	0,375	0,135	0,1575	0,135			
	5a	0,36	5,3	3	2,5	C5	10km	0,470	0,700	0,750	0,1692	0,252	0,27			
	5b	0,36	7,6	0	4,8	C5	10km	0,240	0,000	0,520	0,0864	0	0,1872			
	5c	0,36	0	5,3	0	C5	10km	0,000	0,470	0,000	0	0,1692	0			
	5d	0,36	0	3,8	0	C5	10km	0,000	0,620	0,000	0	0,2232	0			
	6	0,36	42	46	49	C6	100km	0,420	0,460	0,490	0,1512	0,1656	0,1764			
	7	0,36	42	34	41	C7	60min	0,300	0,433	0,317	0,108	0,156	0,114			
	8	0,36	44	40	49	C8	60min	0,267	0,333	0,183	0,096	0,12	0,066			
	9	0,36	20	30	25	C9	60min	0,667	0,500	0,583	0,24	0,18	0,21			
	10	0,36	83	71	64	C10	100min	0,170	0,290	0,360	0,0612	0,1044	0,1296			
	11	0,36	88	94	70	C11	100min	0,120	0,060	0,300	0,0432	0,0216	0,108			
12	0,36	115	121	106	C12	180min	0,361	0,328	0,411	0,13	0,118	0,148				
13	0,36	133	136	114	C13	180min	0,261	0,233	0,367	0,094	0,084	0,132				
14	0,36	74	61	81	C14	100min	0,260	0,390	0,190	0,0936	0,1404	0,0684	2,002	2,378	2,317	
G2	15	0,24	0,5	0,5	1	C15		0,500	0,500	1,000	0,12	0,12	0,24			
	16	0,24	0	0	0	C16		0,000	0,000	0,000	0	0	0			
	17	0,24	1	1	1	C17		1,000	1,000	1,000	0,24	0,24	0,24			
	18	0,24	0	1	1	C18		0,000	1,000	1,000	0	0,24	0,24			
	19	0,24	1	1	0	C19		1,000	1,000	0,000	0,24	0,24	0	0,6	0,84	0,72
G3	20	0,16	1	0,5	0,5	C20		1,000	0,500	0,500	0,16	0,08	0,08			
	21	0,16	1	0,5	0	C21		1,000	0,500	0,000	0,16	0,08	0			
	22	0,16	1	0,5	0,5	C22		1,000	0,500	0,500	0,16	0,08	0,08	0,48	0,24	0,16
G4	23	0,14	0,5	0,5	1	C23		0,500	0,500	1,000	0,07	0,07	0,14			
	24	0,14	38	53	37,5	C24	60km	0,633	0,883	0,625	0,088667	0,123667	0,0875			
	25	0,14	34	40	44	C25	60km	0,567	0,667	0,733	0,079333	0,093333	0,102667			
	26	0,14	36	45	41	C26	60km	0,600	0,750	0,683	0,084	0,105	0,095667	0,322	0,392	0,425833
G5	27	0,1	0	0	0,3333	C27		0,000	0,000	0,333	0	0	0,03333			
	28	0,1	0	0,3333	0	C28		0,000	0,333	0,000	0	0,03333	0			
	29	0,1	0	0,5	1	C29		0,000	0,500	1,000	0	0,05	0,1			
	30	0,1	0	1	1	C30		0,000	1,000	1,000	0	0,1	0,1			
	31	0,1	0	0,5	0,5	C31		0,000	0,500	0,500	0	0,05	0,05			
	32	0,1	230	242	180	C32	300 os	0,233	0,193	0,400	0,023333	0,019333	0,04			
	33	0,1	0	0,5	1	C33		0,000	0,500	1,000	0	0,05	0,1	0,107333	0,407663	0,518997
													3,427133	4,152563	4,046163	S(L)

- stworzenie przewoźnikom lotniczym atrakcyjnych połączeń na terenie kraju oraz całej Europy;
- stworzenie alternatywy dla dróg samochodowych oraz połączeń kolejowych;
- ograniczenie w znaczący sposób stopy bezrobocia.

Za słabe strony rozwoju sieci lotnisk można uznać:

- duże nakłady finansowe, które są z nią związane;
- skomplikowany proces działań prawno-formalnych i administracyjnych na każdym szczeblu tworzenia nowych inwestycji lotniczych w Polsce;
- duże zagrożenie środowiskowe (zanieczyszczenia atmosfery, hałas);
- rosnące wymagania co do standardów bezpieczeństwa zarówno kontroli lotów jak i zagrożeń wynikających z aktów terrorystycznych.

Rozwój tego sektora gospodarki powinien być wspierany przez samorządy terytorialne oraz właściwe zarządzanie przez spółki zarządzające portami lotniczymi. Rozumie się przez to odpowiednie wykorzystanie wszystkich dostępnych środków unijnych przewidzianych na modernizację i rozbudowę sieci lotnisk a tym samym nadrobienie zaległości inwestycyjnych i dostosowanie infrastruktury lotniczej do standardów europejskich.

Bibliografia

1. AIP Polska – Aeronautical Information Publication - Zbiór Informacji Lotniczych.
2. Aneks 14 ICAO do Konwencji Chicagowskiej – Lotniska.
3. Narodowy Plan Rozwoju na lata 2007-2013. Urząd Rady Ministrów, Warszawa 2005, s. 181-182.
4. Prawo lotnicze z dnia 3 lipca 2002 r.
5. Program rozwoju sieci lotnisk i lotniczych urządzeń naziemnych Ministerstwa Transportu Z dnia 8 maja 2007 r.
6. Program Operacyjny, Infrastruktura i Środowisko – Nowa Strategia Spójności 2007- 2013, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, 2006.
7. Projekt Rozwojowy nr N R10-0023-04 – Raport R 6.3 Wizja rozwoju lotnisk STMS w Polsce oraz Załącznik do raportu R 6.3, Warszawa, 2009.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 kwietnia 2004 r. w sprawie klasyfikacji lotnisk i rejestru lotnisk.
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 kwietnia 2004 r. w sprawie ewidencji lądowisk.

DEVELOPMENT OF THE SMALL AIRCRAFT TRANSPORT SYSTEM CONCEPTION FOR EXISTING AERODROMES AND LANDING NETWORK IN POLAND

Abstract: The purpose of this paper is to investigate possible usage of existing airports and aerodromes for Small Aircraft Transport System on territory of Poland. Most important is to select proper location of airports from the network of already existing aerodromes and landing strips. The selection must be conforming with comprehensive analysis of all aspects involved with establishing of a public airport.

The analyses of passenger transport, being made in recent years, indicate that more and more people use air transport, the amount of available connections is increasing as well as the amount of passengers served. All this constitute great opportunity to firms and air traffic operators but also considerable challenge in the form of necessary adaptation of infrastructure to market demands. Indispensable condition of proper utilization of growth potential is constant development of airport infrastructure and increasing effective usage of airspace in a way, which ensures necessary capacity to intensifying air traffic.

Keywords: aircraft, aerodrome, air transport