
PROJEKT WYKONAWCZY

**WYKONANIE PROJEKTU REMONTU DRÓG KOŁOWANIA DK-A1, DK-B
I DK-A2 (OD PPS1 DK DK-C) WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
NA LOTNISKU WARSZAWA/MODLIN**

TOM 1. CZĘŚĆ LOTNISKOWO – DROGOWA

REMONT DRÓG KOŁOWANIA DK-A1, DK-B i DK-A2 (od PPS1 do DK-C)

INWESTOR:



Mazowiecki Port Lotniczy
Warszawa - Modlin Sp. z o.o.
ul. Gen. Wiktora Thommee 1a
05-102 Nowy Dwór Mazowiecki

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, kwiecień 2017 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

TOM 1. CZĘŚĆ LOTNISKOWO – DROGOWA

REMONT DRÓG KOŁOWANIA DK-A1, DK-B i DK-A2 (od PPS1 do DK-C)

Przedmiot projektu **WYKONANIE PROJEKTU REMONTU DRÓG KOŁOWANIA DK-A1, DK-B i DK-A2 (od PPS1 do DK-C) WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ NA LOTNISKU WARSZAWA/MODLIN**

Numery ewidencyjne działek Województwo Mazowieckie, Powiat Nowodworski,
Gmina Nowy Dwór Mazowiecki,
Obręb: 141401_1.0001, Nowy Dwór Mazowiecki,
dz. nr 1/53

Kategoria obiektu budowlanego XXIII

Nazwa i adres obiektu MAZOWIECKI PORT LOTNICZY WARSZAWA/MODLIN
ul. Gen. Wiktora Thommee 1a, 05-102 Nowy Dwór Mazowiecki

Nazwa i adres Zamawiającego Mazowiecki Port Lotniczy Warszawa-Modlin Sp. z o.o.
ul. Gen. Wiktora Thommee 1a, 05-102 Nowy Dwór Mazowiecki

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant cz. lotniskowo-drogowa	mgr inż. Damian Tomaszewski	MAZ/0005/POOD/07		04.2017 r.
Sprawdzający cz. lotniskowo-drogowa	mgr inż. Ryszard Zaremba	KBU 1-2126-2/69		04.2017 r.

Warszawa, kwiecień 2017 r.

SPIS TREŚCI

1. STRONY TYTUŁOWE	
2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	6
3. OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO	6
4. WYKAZ OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH STANOWIĄCYCH UMOWNY PRZEDMIOT ODBIORU	7
5. CZĘŚĆ OGÓLNA	8
5.1. Przedmiot i podstawa formalno-prawna	8
5.2. Cel opracowania	8
5.3. Zakres opracowania	8
5.4. Materiały wyjściowe	8
5.5. Podstawowe przepisy dotyczące projektowania	9
5.6. Założenia wyjściowe	10
6. STAN ISTNIEJĄCY	16
6.1. Warunki terenowo-prawne	16
6.2. Opis istniejącego zagospodarowania lotniska	16
6.2.1. Istniejący układ drogowy – nawierzchnie lotniskowe i drogowe	16
6.2.2. Warunki gruntowo-wodne	17
7. STAN PROJEKTOWANY	18
7.1. Opis projektowanego zagospodarowania lotniska – część lotniskowo - drogowa	18
7.1.1. Remont drogi kołowania DK-A1	18
7.1.2. Remont drogi kołowania DK-A2	19
7.1.3. Remont drogi kołowania DK-B	20
7.1.4. Budowa tymczasowej drogi zamiennej dla drogi DK-S (tzw. Bypass)	20
7.2. Konstrukcja nawierzchni	21
7.2.1. Drogi kołowania oraz płyty postojowe – nawierzchnia z betonu cementowego	21
7.2.2. Tymczasowa droga zamienna dla drogi DK-S (tzw. Bypass) – nawierzchnia z betonu asfaltowego	21
7.2.3. Pobocza dróg kołowania – nawierzchnia z betonu asfaltowego	22
7.2.4. Połączenia nawierzchni	22
7.3. Szczeliny dylatacyjne w nawierzchni z betonu cementowego	22
7.3.1. Szczeliny rozszerzania	23
7.3.2. Szczeliny skurczowe	23
7.3.3. Dyble	24
7.3.4. Masa uszczelniająca stosowana na gorąco	24
7.3.5. Gruntownik	25
7.3.6. Sznur uszczelniający (kord)	25
7.3.7. Pielęgnacja nawierzchni betonowej w trakcie realizacji oraz hydrofobizacja	25
7.4. Elementy odwodnienia nawierzchni	26
7.4.1. Odwodnienie liniowe	26
7.4.2. Studzienki ściekowe – wpusty lotniskowe	26
7.5. Oznakowanie poziome	27
7.5.1. Oznakowanie poziome nawierzchni drogi kołowania DK-A1 i A2	27
7.5.2. Oznakowanie poziome nawierzchni drogi kołowania DK-B	27
7.5.3. Oznakowanie poziome linii bezpieczeństwa na płycie postojowej	28
7.6. Oznakowanie pionowe	28
7.7. Roboty rozbiórkowe	29
7.8. Roboty ziemne	29
7.9. Roboty wykończeniowe	30
8. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT	30

8.1.	Prowadzenie prac budowlanych z uwzględnieniem operacji lotniczych.....	30
8.2.	Etapowanie robót budowlanych	30
8.3.	Wymagania szczegółowe	30
9.	INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE	30
10.	ZESTAWIENIE ILOŚCI ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH	32
11.	ZESTAWIENIE ILOŚCI ROBÓT NAWIERZCHNIOWYCH	32
12.	WYKAZ TABLIC OZNAKOWANIA PIONOWEGO.....	33

B. ZAŁĄCZNIKI

Uprawnienia budowlane oraz zaświadczenia o przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz posiadania ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej projektantów i sprawdzających.

C. RYSUNKI

1. Plan ogólny lotniska	1:5000
2. Plan sytuacyjno-wysokościowy	1:500
3. Profil podłużny po osi DK-A i DK-B	1:100/1000
4. Przekroje konstrukcyjne	1:20/200
5. Roboty ziemne w korytach nawierzchni i na poboczach	1:1000
6. Plan podziału płyt	1:1000
7. Plan rozbiórki nawierzchni	1:1000
8. Plan oznakowania poziomego i pionowego	1:500
9. Detale oznakowania	1:100
10. Szczegóły konstrukcyjne połączeń nawierzchni i szczeł dylatacyjnych	1:20/200
11. Szczegół wbudowania ścieku liniowego oraz wpustów	1:20/200
12. Studzienka ściekowa (wpust) – prefabrykat	1:10, 1:20

2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja, niżej podpisany autor projektu wykonawczego oświadczam zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29 listopada 2013 poz. 1409), że sporządzony **PROJEKT WYKONAWCZY TOM 1. CZĘŚĆ LOTNISKOWO-DROGOWA** dla zadania „WYKONANIE PROJEKTU REMONTU DRÓG KOŁOWANIA DK-A1, DK-B i DK-A2 (od PPS1 do DK-C) WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ NA LOTNISKU WARSZAWA/MODLIN” – został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz wzajemnie skoordynowany technicznie, zapewniając uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego:

Projektant	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
część lotniskowo-drogowa	mgr inż. Damian Tomaszewski	MAZ/0005/POOD/07		04.2017 r.

3. OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Ja, niżej podpisany sprawdzający projekt wykonawczy, oświadczam zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29 listopada 2013 r. poz. 1409), że sprawdzony **PROJEKT WYKONAWCZY TOM 1. CZĘŚĆ LOTNISKOWO-DROGOWA** dla zadania „WYKONANIE PROJEKTU REMONTU DRÓG KOŁOWANIA DK-A1, DK-B i DK-A2 (od PPS1 do DK-C) WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ NA LOTNISKU WARSZAWA/MODLIN”, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej:

Sprawdzający	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
część lotniskowo-drogowa	mgr inż. Ryszard Zaremba	KBU 1-2126-2/69		04.2017 r.

4. WYKAZ OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH STANOWIĄCYCH UMOWNY PRZEDMIOT ODBIORU

PROJEKT WYKONAWCZY

- TOM 1. CZĘŚĆ LOTNISKOWO-DROGOWA**
REMONT DRÓG KOŁOWANIA DK-A1, DK-B i DK-A2 (od PPS1 do DK-C)
- TOM 2. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**
OŚWIETLENIE NAWIGACYJNE, KANALIZACJA PIERWOTNA I WTÓRNA
STUDNIE ELEKTRYCZNE, FUNDAMENTY OBIEKTÓW NA POLU WZLOTÓW
- TOM 3. CZĘŚĆ SANITARNA**
SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ, STUDNIE KANALIZACJI SANITARNEJ
- TOM 4. ETAPOWANIE REALIZACJI ZADANIA**
ETAPOWANIE ROBÓT, ETAPOWANIE OZNAKOWANIA
- TOM 5. PLAN BEZPIECZEŃSTWA PRAC**
ANALIZA BEZPIECZEŃSTWA WRAZ Z PLANEM BEZPIECZEŃSTWA,
GRANICE PLACÓW BUDOWY WRAZ DOJAZDAMI

Powyższe opracowania projektowe stanowią komplet dokumentacji projektowej zgodnie z Zamówieniem nr 015/17 z dnia 03 kwietnia 2017 r. i Zamówieniem nr 021/17 z dnia 11 kwietnia 2017 r. (PL-1100A/180).

OŚWIADCZENIE

Niniejsza dokumentacja projektowa jest wykonana zgodnie z zamówieniem, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Projektant

mgr inż. Damian Tomaszewski

A. CZĘŚĆ OPISOWA

5. CZĘŚĆ OGÓLNA

5.1. Przedmiot i podstawa formalno-prawna

Podstawą opracowania jest Zamówienie nr 015/17 z dnia 03 kwietnia 2017 r. i Zamówienie nr 021/17 z dnia 11 kwietnia 2017 r. (Nr arch. w BSiPL: PL-1100A/180) złożone przez Spółkę Mazowiecki Port Lotniczy Warszawa-Modlin Sp. z o.o., ul. Gen. Wiktora Thommee 1a, 05-102 Nowy Dwór Mazowiecki dla Biura Studiów i Projektów Lotniskowych POLCONSULT Sp. z o.o. A. Jerozolimskie 53, 00-697 Warszawa – Wykonawcą na „Wykonanie projektu wykonawczego drogi zamiennej do drogi DK-S (tzw. Bypass) na terenie lotniska Warszawa Modlin” oraz na „Wykonanie scalenia projektów wykonawczych drogi kołowania A1, B oraz fragmentu A2 (od PPS1 do DK C) z podziałem na etapy wykonawcze w trzech fazach na terenie lotniska Warszawa Modlin wraz koniecznym oznakowaniem”.

5.2. Cel opracowania

Celem planowanego przedsięwzięcia jest zwiększenie funkcjonalności Mazowieckiego Portu Lotniczego Warszawa/Modlin oraz poprawa bezpieczeństwa operacji lotniczych poprzez remont istniejących nawierzchni lotniskowych.

5.3. Zakres opracowania

Projekt wykonawczy TOM 1. CZĘŚĆ LOTNISKOWO-DROGOWA został sporządzony dla obszaru znajdującego się w granicach ogrodzenia lotniska Warszawa/Modlin i obejmuje swoim zakresem:

- remont drogi kołowania DK-A1,
- remont drogi kołowania DK-B,
- remont fragmentu drogi kołowania DK-A2 (od PPS1 do DK-C),
- budowę tymczasowej drogi zamiennej do drogi DK-S (tzw. Bypass).

5.4. Materiały wyjściowe

Materiały wyjściowe do opracowania Projektu wykonawczego „TOM 1. CZĘŚĆ LOTNISKOWO-DROGOWA” stanowią:

- 5.4.1.** Mapa do celów projektowych w skali 1: 1000 opracowana przez firmę geodezyjną „Land-Studio” J.Ł. Ptasiwicz, 09-100 Płońsk, ul. Gen. St. Maczka 16, wpisana do zasobów przez Starostę Nowodworskiego w dniu 03.10.2016 r., sygnatura P.1414.2016.1905.
- 5.4.2.** Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego na terenie lotniska Warszawa/Modlin wykonana przez Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A. Zakład w Łodzi, ul. Nowa 29/31, 90-030 Łódź – sierpień 2016 r.
- 5.4.3.** Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach znak Gk.7624-4.05/06/07/08/09 z dnia 12 marca 2009 roku wydana przez Burmistrza Miasta Nowy Dwór Mazowiecki
- 5.4.4.** Postanowienie znak GK.6220.15.2014 z dnia 18 czerwca 2014r. dotyczące realizacji etapowej przedsięwzięcia określonego w w/w decyzji.
- 5.4.5.** Projekt budowlany pn. „WYKONANIE PROJEKTU REMONTU DRÓG KOŁOWANIA DK-A1, DK-A2 I PŁYTY POSTOJOWEJ ORAZ PROJEKTU BUDOWY NOWYCH PŁYT POSTOJOWYCH WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ NA LOTNISKU WARSZAWA/MODLIN” wykonany przez BSiPL POLCONSULT, wrzesień 2016 r.

5.5. Podstawowe przepisy dotyczące projektowania

- 5.5.1.** Ustawa z dnia 3 lipca 2002 – Prawo Lotnicze (tekst jednolity Dz. U. z dnia 28.11.2013 poz. 1393) wraz z późniejszymi zmianami
- 5.5.2.** Załącznik Nr 14 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – LOTNISKI TOM 1 – Projektowanie i eksploatacja lotnisk – ICAO lipiec 2009, wraz z podręcznikiem DOC 9157.
- 5.5.3.** Specyfikacje certyfikacyjne (CS) oraz Materiały Zawierające Wytyczne (GM) do Projektowania Lotnisk CS-ADR-DSN wydanie trzecie z dnia 8.12.2016, wydane przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego.
- 5.5.4.** Certyfikacja lotnisk zgodnie z wymaganiami unijnymi – Urząd Lotnictwa Cywilnego, Departament Lotnisk, 13 lutego 2015 r.
- 5.5.5.** Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2016 poz. 290).
- 5.5.6.** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity Dz.U. z 2013 poz. 1129).
- 5.5.7.** Załącznik do zarządzenia nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r. – Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2. 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.
- 5.5.8.** Nawierzchnie lotniskowe. Nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania i metody badań – NO-17-A204 z 2015 r.
- 5.5.9.** Polskie normy.

5.6. Założenia wyjściowe

5.6.1. Lotnisko kodu 4C

- droga startowa (DS) długości 2500 m, szerokości 45 m, z poboczami szerokości 7,5 m z obu stron,
- droga kołowania DK-A1 o długości 652,5 m, szerokości 25 m wraz z poboczami o separacji 26,0 m jak dla samolotu kodu C,
- droga kołowania DK-A2 o długości 160,0 m, szerokości 38 m wraz z poboczami o separacji 26,0 m jak dla samolotu kodu C,
- droga kołowania DK-B o długości 280,5 m, szerokości 38 m wraz z poboczami o separacji 26,0 m jak dla samolotu kodu C,
- nośność nawierzchni lotniskowych DK-A, DK-B – PCN 53/R/B/W/T,
- nośność nawierzchni drogi zamiennej do drogi DK-S (tzw. Bypass) – KR 4,

5.6.2. Konstrukcja nawierzchni

5.6.2.1. Założenia projektowe nawierzchni betonowej dróg kołowania

Zgodnie z przyjętymi założeniami eksploatacyjnymi nawierzchnie betonowe projektowane są dla samolotów kodu C – nośność i strefy bezpieczeństwa.

Przyjęto, że nawierzchnia dróg kołowania będzie wykonana z betonu cementowego.

Do obliczeń konstrukcyjnych przyjęto liczbę operacji startów i lądowań na lotnisku dla min. 500 000.

5.6.2.2. Obliczenie grubości konstrukcji PPS

W punkcie niniejszym przedstawiono wyniki obliczeń trwałości zmęczeniowej oraz nośności dla zaproponowanej technologii wykonania dla DK.

Na rysunku 1 przedstawiono model obliczeniowy konstrukcji jezdni z warstwą ścieralną z betonu cementowego.

Obciążenie modelu przyjęto równe naciskowi koła o wartości 265 kN. Odpowiada to wielkości średnicy powierzchni obciążającej równej 0,52 m i wielkości obciążenia jednostkowego równego 1,25 MPa, zgodnie z ustaleniami ICAO. Obciążenie działa na krawędzi płyty.

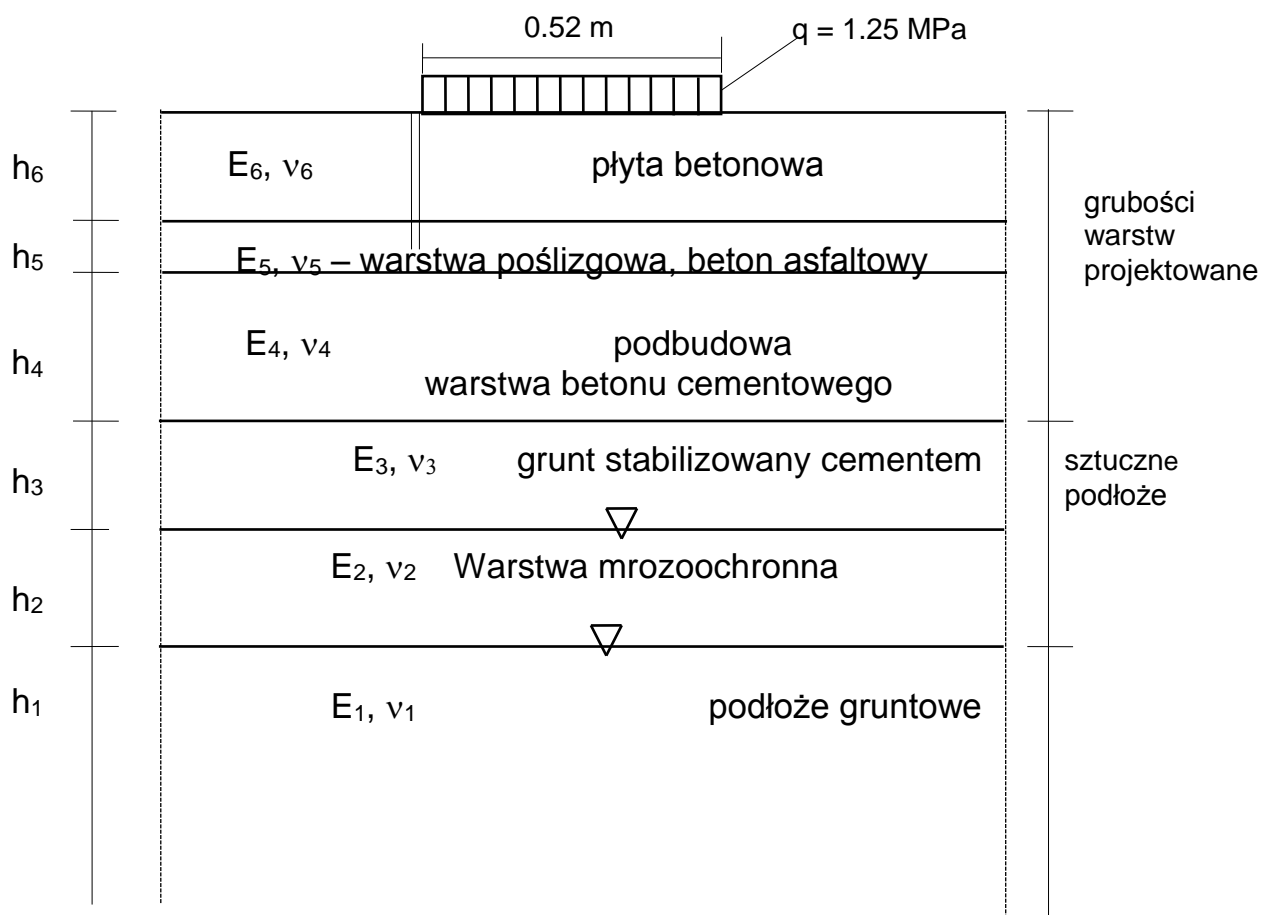
Warstwy w modelu opisane są przez moduły sprężystości (E_i) oraz współczynniki Poissona (ν_i).

Warstwa h6 - jest warstwą z betonu cementowego, grubość obliczana.

Warstwa h5 - jest warstwą poślizgową o grubości 3 cm z betonu asfaltowego AC8S

Warstwa h4 - jest warstwą podbudowy z betonu cementowego C16/20, grubości 20 cm.

Warstwy h3 i h2 są warstwami tworzącymi sztuczne podłoże i doprowadzają podłoże naturalne (h1) do wymaganej nośności. Odpowiednio warstwa gruntu stabilizowanego cementem i mrozochronna.



Rys. 1. Model konstrukcji nawierzchni z warstwą z betonu cementowego

Warunki klimatyczne

Analizowany odcinek leży w strefie przemarzania $1,0 \text{ m}$. Przyjęto grubość konstrukcji równą $1,0 \text{ m}$. Przyjęto gradient temperatury w wysokości $0,6 \text{ }^\circ\text{C/cm}$.

Warunki gruntowo - wodne

W obliczeniach wytrzymałościowych przyjęto, że podłoże naturalne wzmocnione jest sztucznym podłożem, składającym się z dwóch warstw: warstwy mrozochronnej i warstwy gruntu stabilizowanego cementem. Warstwa ta umożliwi poprawne zagęszczenie warstw wyżej leżących oraz ruch technologiczny.

Stale materiałowe

Poniżej podano wartości modułów sprężystości lub sztywności materiałów przewidzianych do wbudowania w poszczególne warstwy.

Beton cementowy

Przyjęto moduł $E = 35000 \text{ MPa}$ w przypadku działania obciążeń od pojazdów samochodowych oraz 26000 MPa w przypadku działania temperatury. Współczynnik Poissona przyjęto równy $0,20$. Wytrzymałość na zginanie przyjęto równą $5,5 \text{ MPa}$.

Warstwa poślizgowa z betonu asfaltowego

Przyjęto warstwę poślizgową grubości 3 cm z betonu asfaltowego AC 8S. Moduł przyjęto 8000 MPa .

Beton cementowy

Przyjęto beton cementowy C16/20.

Moduł sprężystości przed spękaniami warstwy $E = 25000 \text{ MPa}$.

Moduł sprężystości po spękaniu warstwy $E = 10000 \text{ MPa}$.

Współczynnik Poissona przed spękaniami, $\nu = 0,20$, po spękaniu $\nu = 0,35$.

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem

Wytrzymałość po 28 dniach 2,5 do 5 MPa.

Moduł sprężystości przed spękaniami warstwy $E = 4500 \text{ MPa}$.

Moduł sprężystości po spękaniu warstwy $E = 350 \text{ MPa}$.

Współczynnik Poissona przed spękaniami, $\nu = 0,20$, po spękaniu $\nu = 0,35$.

Warstwa mrozochronna

Przyjęto moduł min. 150 MPa. Moduł równoważny na warstwie (należy rozumieć jako wtórny moduł odkształcenia wg PN-S-02205 z uwzględnieniem sposobu obciążenia podanego w p. 5.6.3.3) wynosi 100 MPa.

Podłoże gruntowe

W obliczeniach wytrzymałościowych przyjęto, że moduł podłoża (wtórny moduł odkształcenia wg PN-S-02205) wynosi 80 MPa.

Współczynnik Poissona równy 0,35.

Kryteria wymiarowania

W niniejszym punkcie przedstawiono kryteria dla nawierzchni betonowych. Przyjęto, że układ warstw będzie taki jak sprecyzowano powyżej t.j. płyta betonowa ułożona na warstwie poślizgowej z betonu asfaltowego i betonie, a układ ten spoczywa na sztucznym podłożu.

Wymiarowanie grubości płyty dla przyjętego obciążenia oblicza się sprawdzając warunek (1):

$$\sigma^{\max} = \sigma_{\text{dop}} \quad (1)$$

gdzie:

σ^{\max} – maksymalne naprężenia obliczone z (5),

σ_{dop} – naprężenia dopuszczalne równe $= R_{\text{zg}} \times s$,

R_{zg} – wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu,

s - współczynnik bezpieczeństwa $= 1 - 0,078 \log N$.

Naprężenia maksymalne oblicza się z następujących zależności:

$$\sigma^{\max} = \alpha \sigma_r + \delta \sigma_t \quad (2)$$

gdzie:

σ_r - maksymalne naprężenia rozciągające w płycie obliczone w modelu od obciążeń kołem obliczeniowym,

σ_t – maksymalne naprężenia w płycie obliczone od temperatury,

α - współczynnik przenoszenia sił z jednej płyty na drugą:
dla płyt dyblowanych wynosi 0,8.

δ - współczynnik uwzględniający zmniejszenie się naprężeń przy obciążeniach powtarzalnych, przyjęto 0,5.

Wyniki obliczeń - Nawierzchnia betonowa

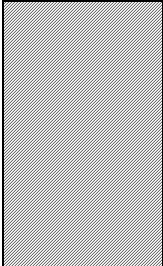

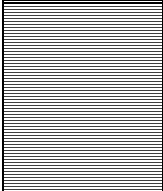
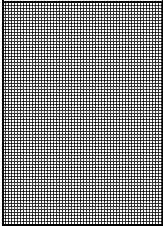
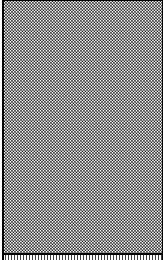
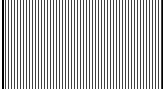
Obliczenia wytrzymałościowe wykonano za pomocą programu UNOR oraz PNPS [8] (obliczanie naprężeń i odkształceń w modelu płyty o skończonych wymiarach w planie leżącej na sprężystej półprzestrzeni warstwowej) dla przypadku obciążenia krawędzi. W obliczeniach w modelu z płytą betonową oprócz wpływu warunków klimatycznych sprecyzowanych powyżej uwzględniono wpływ temperatury na stany naprężeń. Przyjęto gradient temperatury w wysokości $0,6^{\circ}\text{C}/\text{cm}$. Przeprowadzono również obliczenia dla przypadku występowania dybli.

Obliczenia wykonano przy założeniu, że beton nawierzchniowy jest wytrzymałości minimalnej 45 MPa i wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu 5,5 MPa.

Obliczenia wykonano przy założeniu szczepności płyty z betonem asfaltowym.

Dla płyty o grubości 27 cm otrzymano maksymalne naprężenia równe 3,05 MPa (od obciążenia jednokrotnego 2,16 MPa oraz od jednokrotnego działania temperatury 2,64 MPa) odpowiada to ok. 500 000 powtórzeń.

Wyniki obliczeń zestawiono na rys. 2.

	0,27	Beton cementowy klasy C35/45 min. wytrzymałość 45 MPa, grubości 0,27 m Płyty dyblowane
	0,30	Beton asfaltowy AC 8S warstwa poślizgowa, grubości 0,03 m
	0,50	Beton o wytrzymałości C16/20, grubości 0,20 m Dopuszcza się użycie materiału pochodzącego z recyklingu
	0,70	Grunt stabilizowany cementem $R = 2,5$ do 5 MPa, grubości 0,2 m Dopuszcza się użycie materiału pochodzącego z recyklingu $\nabla E_r'' \geq 100 \text{ Mpa}$
	1,00	Warstwa mrozoochronna: $\text{CBR} \geq 30 \%$, $k > 8 \text{ m/d}$, grubości 0,3 m Nie dopuszcza się użycie materiału pochodzącego z recyklingu $\nabla E_r'' \geq 80 \text{ MPa}$
		Podłoże gruntowe

Rys. 2. Konstrukcja nawierzchni z betonu cementowego dróg kołowania dla lotniska Modlin, dla samolotu o ACN = 53 i liczby powtórzeń ok. 500 000.

5.6.3. Wymagania materiałowe

5.6.3.1. Uwagi ogólne

W niniejszym punkcie zostaną przedstawione ogólne wymagania materiałowe, wynikające z zastosowanej metody wymiarowania.

5.6.3.2. Podłoże gruntowe

Wskaźnik zagęszczenia równy lub większy od 1,03.

Stosunek modułów wtórny do pierwotnego powinien wynosić $E2/E1 \leq 2,2$ dla gruntów sypkich oraz $E2/E1 \leq 2,0$ dla gruntów spoistych. Minimalny wtórny moduł pod warstwą mrozochronną powinien wynosić 80 MPa (określany wg PN-S-02205 jako wtórny moduł odkształcenia). W przypadku modułu $E2 \leq 80$ MPa należy zastosować stabilizację gruntu cementem, wapnem, popiołami lub wzmocnienie geosyntetykami. Doprowadzenie gruntu do w/w modułów możliwe jest przez zastosowanie w/w zabiegów.

5.6.3.3. Warstwa mrozochronna

Należy użyć kruszywa naturalnego lub łamanego lub ich mieszaninę.

Wskaźnik zagęszczenia równy lub większy od 1,03. Wbudowywać przy wilgotności optymalnej.

Stosunek modułów $E2/E1 \leq 2,2$.

Wskaźnik CBR ≥ 30 %.

Moduł równoważny na warstwie ≥ 100 Mpa (określany jako wtórny moduł odkształcenia wg PN-S-02205 przy obciążeniu końcowym 0,45 MPa i różnicy obciążeń z przedziału 0,35 – 0,25, wg podobnych zasad obciążenia określać stosunek $E2/E1$).

Należy użyć materiału niewysadzinowego o następujących cechach:

- ziaren poniżej 0,075mm nie więcej niż 5%,
- wskaźnik piaskowy WP > 35,
- kapilarność bierna < 1,0 m,
- wodoprzepuszczalność 8 m/dobę,
- $D_{60}/D_{10} \geq 5$,

D_{60} - wymiar sita przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę mrozochronną,

D_{10} - wymiar sita przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę mrozochronną.

Nie należy używać materiału pochodzącego z recyklingu.

5.6.3.4. Grunt stabilizowany cementem

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach 2,5 – 5 MPa.

Stabilizacja może być wykonywana na miejscu lub w betoniarni.

Można użyć materiału pochodzącego z recyklingu.

5.6.3.5. Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie

Wskaźnik zagęszczenia równy lub większy od 1,03. Wbudowywać przy wilgotności optymalnej.

Stosunek modułów $E2/E1 \leq 2,2$. Wtórny moduł na górnej powierzchni warstwy większy od 180 MPa.

5.6.3.6. Mieszanki mineralno-asfaltowe

Na warstwę poślizgową beton asfaltowy AC 8 S wg WT-2 2014.

5.6.3.7. Beton cementowy

Do warstwy nawierzchniowej należy zastosować beton klasy C35/45 i minimalnej wytrzymałości 45 MPa wg NO-17-A204:2015 [11]. Wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu 5,5 MPa wg NO-17-A204:2015 [11].

Beton powinien mieć nasiąkliwość i mrozoodporność oraz odporność na środki odladzające tj. być klasą ekspozycji XF4 wg PN-EN 206-1:2014-04 oraz PN-B-06265:2004. Beton powinien mieć mrozoodporność wg NO-17-A204:2015 [11] dla 200 cykli oraz odporność na środki odladzające wg PKN-CEN/TS 112390 – 9 i być kategorii FT2 wg PN-EN 13877-2.

Do wykonania betonu należy zastosować środki napowietrzające oraz plastyfikatory posiadające aprobatę techniczną.

Szczeliny skurczowe poprzeczne i podłużne winny być cięte za pomocą piły w okresie do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni w takim czasie ażeby nie nastąpiło samoczynne pęknięcie nawierzchni. Technologię nacinania szczelin podano w dalszej części projektu.

Szczeliny poprzeczne i podłużne należy wypełnić masą zalewową posiadającą aprobatę.

W szczelinach poprzecznych i podłużnych należy zastosować dyble, służące do przenoszenia obciążeń oraz zapewnienia równej wysokości poszczególnych płyt. W szczelinach podłużnych można zastosować połączenia zazębione.

Dyble posiadają średnicę 25 mm oraz min. długość 60 cm. Rozstaw dybli co ok. 25 cm.

Nawierzchnie po ułożeniu należy pokrywać środkami zabezpieczającymi (mającymi aprobatę techniczną) przed utratą wody.

Nawierzchnię należy betonować, wykonać i pielęgnować zgodnie z normą NO-17-A204 z 2015 r.

Na warstwę podbudowy należy zastosować beton C16/20. Można użyć do tego betonu materiał pochodzący z recyklingu.

Literatura

1. Prognoza ruchu dla lotniska dane od Zleceńodawcy Polconsult
2. Code de bonne pratique pour le dimensionnement des chaussées a revetement hydrocarbonnées. Recomendations CRR - 49/83, Bruxelles 1983r.
3. Conception et dimensionnement des structures de chaussées. Guide technique. 1994.
4. Bands User Manual - Bitumen and asphalt nomographs developed by Shell, version 1989, Londyn 1990.
5. Thickness design-asphalt pavements for highways and street. The Asphalt Institute, Maryland, 1984r.
6. Katalog nawierzchni podatnych i półsztywnych, Warszawa 1997
7. Katalog nawierzchni sztywnych, Warszawa, 2001 r.
8. Szydło A., Statyczna identyfikacja parametrów modeli nawierzchni lotniskowych. Monografia nr 17, Instytut Inżynierii Lądowej Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995 r.
9. ICAO, Aerodrome Design Manual, Pavements 1983
10. Wymagania Techniczne WT – 2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 r.
11. Norma obronna NO-17-A204 – Nawierzchnie lotniskowe. Nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania i metody badań – MON 2015.

6. STAN ISTNIEJĄCY

6.1. Warunki terenowo-prawne

Projektowana inwestycja jest zlokalizowana w granicach administracyjnych województwa mazowieckiego, w powiecie Nowodworskim, w Gminie Nowy Dwór Mazowiecki.

Tereny projektowanej inwestycji są własnością Spółki: Mazowiecki Port Lotniczy Warszawa-Modlin Sp. z o.o., ul. Gen. Wiktora Thommee 1a, 05-102 Nowy Dwór Mazowiecki.

Obecnie istniejąca droga startowa, drogi kołowania, płyty postojowe, drogi techniczne oraz drogi patrolowe są na bieżąco użytkowane przez uczestników ruchu lotniczego i służby utrzymania lotniska.

Teren który objęty jest projektem nie jest wpisany do rejestru zabytków oraz nie podlega ochronie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Teren na którym zlokalizowany jest obiekt budowlany nie jest pod wpływem eksploatacji górniczej oraz nie leży w granicach terenu górniczego.

6.2. Opis istniejącego zagospodarowania lotniska

Teren na którym zlokalizowane są przedmiotowe nawierzchnie lotniskowe znajduje się w granicach lotniska Warszawa/Modlin i jest położony na południe od drogi startowej i na wschód od PPS-1.

Na istniejącym terenie zlokalizowane są drogi kołowania DK-A2, DK-A1, DK-B, DK-S, płyty postojowe: GA1, GA1, GA3, GA4 oraz płyta techniczna służb utrzymania lotniska. Oprócz w/w elementów są zlokalizowane drogi techniczne oraz infrastruktura techniczna związana z drogami kołowania.

Wzdłuż północnej krawędzi drogi kołowania DK-A1 i DK-A2 przebiega kanalizacja deszczowa odwadniająca nawierzchnie sztuczne oraz kanalizacja energetyczna dla świateł nawigacyjnych oraz znaków pionowych. Wzdłuż południowej krawędzi drogi kołowania DK-A1 przebiega kanalizacja energetyczna dla świateł nawigacyjnych.

Wzdłuż zachodniej krawędzi drogi kołowania DK-B2 przebiega kanalizacja deszczowa odwadniająca nawierzchnie sztuczne oraz kanalizacja energetyczna dla świateł nawigacyjnych oraz znaków pionowych.

Droga kołowania DK-B posiada oświetlenie nawigacyjne krawędziowe jedynie w rejonie drogi startowej.

Na przedmiotowym terenie zlokalizowane są sieci energetyczne niskiego napięcia oraz sieci teletechniczne przebiegające poprzecznie pod nawierzchniami DK-A1 i DK-B.

Zakres nawierzchni lotniskowych objętych przedmiotowym zadaniem jest pokazany na rys. D-1 „Plan ogólny lotniska”.

6.2.1. Istniejący układ drogowy – nawierzchnie lotniskowe i drogowe

Istniejący układ obejmuje w swoim zakresie drogę startową, drogi kołowania, płyty postojowe przeznaczone dla ruchu statków powietrznych oraz drogi techniczne, patrolowe i pożarowe przeznaczone dla ruchu pojazdów samochodowych takich jak, pojazdy służby utrzymania lotniska, wozy bojowe straży pożarnej, itp.

Podstawowe dane techniczne nawierzchni lotniskowych zlokalizowanych w zakresie opracowania.

DK-A1

- długość od DK-B do DK-C 641m
- szerokość 23m
- szerokość z poboczami 25m
- nawierzchnia z betonu cementowego
- nośność nawierzchni PCN 53 R/B/W/T
- oznakowanie dzienne osi i krawędzi
- światła krawędziowe
- podświetlane znaki pionowe

DK-A2 (od DK-C do PPS-1)

- długość całkowita od DK-C do PPS-1 155m
- szerokość 23m
- szerokość z poboczami 38m
- nawierzchnia z betonu cementowego
- nośność nawierzchni PCN 53 R/B/W/T
- oznakowanie dzienne osi i krawędzi
- światła krawędziowe
- podświetlane znaki pionowe

DK-B (od DK-A1 do porzeczeki zatrzymania przed DS)

- długość od DK-A1 do porzeczeki zatrzymania przed DS 280,5m
- szerokość 23m
- szerokość z poboczami 38m
- nawierzchnia z betonu cementowego
- nośność nawierzchni PCN 53 R/B/W/T
- oznakowanie dzienne osi i krawędzi
- światła krawędziowe
- znaki pionowe (podświetlane i niepodświetlane)

Ponadto w zakresie opracowania są zlokalizowane płyty postojowe GA:

- GA2 przyległa do DK-A1,
- GA1 przyległa do DK-B.

Do drogi kołowania DK-A1 dochodzi droga kołowania DK-W (od FATO) oraz droga z płyty GA4. Drogę kołowania DK-A1 przecina droga kołowania w powietrzu DK-V.

6.2.2. Warunki gruntowo-wodne

Obszar badań zlokalizowany jest w zachodnio – północnej części m. Nowy Dwór Mazowiecki.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie Wysoczyzny Płońskiej (318.61). Pod względem morfologicznym, stanowi ona równinę morenową, urozmaiconą łańcuchem wzgórz morenowych i kemowych.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest zróżnicowana.

Rzędne niwelacyjne wahają się w granicach od 100,50 m n p. m. w północno zachodniej części badanego terenu do ok. 106,30 m n p. m. w części centralnej. Deniwelacje pomiędzy kolejnymi otworami nie przekraczają jednak 0,8 m.

Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 3,0 -7,0 m p.p.t., charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.

Wszystkie nawiercone grunty należą do trzech serii litologicznych charakteryzujących się korzystnymi parametrami geotechnicznymi.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do maksymalnej głębokości 7,0 m, stwierdzono występowanie wód podziemnych w otworach nr 1, 2 oraz 3. Wody te mają charakter swobodny i nawiercono je na głębokości 5,95 – 6,5 m p.p.t.

Wobec powyższego można określić kategorię nośności podłoża, jako nośność średnia scharakteryzowana dla nawierzchni sztywnych przez $K = 80$ MPa i reprezentująca przedział wartości K od 60 MPa do 120 MPa.

Do obliczeń nowej konstrukcji dróg samochodowych przyjęto grupę nośności G1.

7. STAN PROJEKTOWANY

7.1. Opis projektowanego zagospodarowania lotniska – część lotniskowo - drogowa

Projektowane zagospodarowanie lotniska zgodnie z Umową pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą. Zakres budowy nawierzchni drogowych jest pokazany na rys. D-1 „Plan ogólny lotniska”.

W zakresie niniejszego zadania w branży drogowej jest przewidziany:

- remont drogi kołowania DK-A1,
- remont drogi kołowania DK-B,
- remont fragmentu drogi kołowania DK-A2 (od PPS1 do DK-C),
oraz
- budowa tymczasowej drogi zamiennej do drogi DK-S (tzw. Bypass).

7.1.1. Remont drogi kołowania DK-A1

Remont drogi kołowania DK-A1 jest przewidziany w celu wykonywania bezpiecznych operacji lotniczych w CAT II w warunkach widzialności poniżej 350 m przez statki powietrzne o kodzie referencyjnym „C”.

Wobec powyższego remont drogi kołowania obejmuje:

- wymianę nawierzchni z uzyskaniem nośności PCN 53 R/B/W/T,
- wykonanie oświetlenia nawigacyjnego,
- wykonanie odwodnienia,
- wykonanie oznakowania pionowego i poziomego.

Odległość separacji pomiędzy linią środkową drogi kołowania DK-A1, a obiektami wynosi 26,0 m (odległość separacji 43,5m będzie przyjęta po wykonaniu poboczy w kolejnych etapach robót związanych z rozbudową lotniska z założeniem obsługi w przyszłości samolotów kodu „E”).

Po południowej stronie drogi kołowania na odcinku od pikietaża 1+864,43 do pikietaża 2+133,73 jest zlokalizowana nowa płyta postojowa PPS-4.

Podstawowe dane techniczne remontu DK-A1

- długość drogi kołowania – 620,50 m (od granicy robót do przecięcia z osią DK-C)
- całkowita szerokość drogi kołowania wraz z poboczami – 25,0 m
- powierzchnia drogi kołowania – 15.038 m²
- nośność nawierzchni betonowej - PCN 53 R/B/W/T
- nawierzchnia z betonu cementowego

- spadek podłużny od 0,12% do 0,28%
- spadek poprzeczny nawierzchni betonowej 1,0%

Odprowadzenie wód opadowych z DK-A1 będzie zapewnione poprzez ściek kryty (korytkowy) klasy F900 wbudowany przy północnej krawędzi drogi kołowania, a dalej poprzez studzienki ściekowe, przykanaliki, istniejący kolektor zbiorczy, separator produktów ropopochodnych do istniejącego poletka rozsączającego. Szczegółowo system odprowadzenia wód deszczowych przedstawiono w Tomie 3 - CZĘŚĆ SANITARNA.

Droga kołowania DK-A1 wyposażona będzie w oświetlenie nawigacyjne wg Tomu 2 – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA.

7.1.2. Remont drogi kołowania DK-A2

Remont drogi kołowania DK-A2 jest przewidziany w celu wykonywania bezpiecznych operacji lotniczych w CAT II w warunkach widzialności poniżej 350 m przez statki powietrzne o kodzie referencyjnym „C”.

Wobec powyższego remont drogi kołowania obejmuje:

- wymianę nawierzchni z uzyskaniem nośności PCN 53 R/B/W/T,
- wykonanie oświetlenia nawigacyjnego,
- wykonanie odwodnienia,
- wykonanie oznakowania pionowego i poziomego.

Odległość separacji pomiędzy linią środkową drogi kołowania DK-A2, a obiektami wynosi 26,0 m (odległość separacji 43,5m będzie przyjęta po wykonaniu poboczy w kolejnych etapach robót związanych z rozbudową lotniska z założeniem obsługi w przyszłości samolotów kodu „E”).

Podstawowe dane techniczne remontu DK-A2

- długość drogi kołowania – 155,00 m (od PPS1 do przecięcia z osią DK-C)
- szerokość drogi kołowania – 24,0 m
- powierzchnia drogi kołowania – 4.523 m²
- nośność nawierzchni betonowej - PCN 53 R/B/W/T
- nawierzchnia z betonu cementowego
- istniejące pobocze lewostronne po stronie północnej DK o szerokości ok. 8,0 m
- pobocze prawostronne po stronie południowej DK o szerokości ok. 6,5 m na odcinku od PPS-1 do DK-C
- spadek podłużny od 0,07% do 0,71%
- spadek poprzeczny nawierzchni betonowej 1,0%

Odprowadzenie wód opadowych z DK-A2 będzie zapewnione poprzez istniejące wpusty w poboczu DK-A2, a dalej poprzez studzienki ściekowe, przykanaliki, istniejący kolektor zbiorczy, separator produktów ropopochodnych do istniejącego poletka rozsączającego.

Szczegółowo system odprowadzenia wód deszczowych przedstawiono w Tomie 3 - CZĘŚĆ SANITARNA.

Droga kołowania DK-A2 wyposażona będzie w oświetlenie nawigacyjne wg Tomu 2 – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA.

7.1.3. Remont drogi kołowania DK-B

Remont drogi kołowania DK-B jest przewidziany w celu wykonywania bezpiecznych operacji lotniczych w CAT II w warunkach widzialności poniżej 350 m przez statki powietrzne o kodzie referencyjnym „C”.

Wobec powyższego remont drogi kołowania obejmuje:

- wymianę nawierzchni z uzyskaniem nośności PCN 53 R/B/W/T,
- wykonanie oświetlenia nawigacyjnego,
- wykonanie odwodnienia,
- wykonanie oznakowania pionowego i poziomego.

Odległość separacji pomiędzy linią środkową drogi kołowania DK-B, a obiektami wynosi 26,0 m (odległość separacji 43,5m będzie przyjęta po wykonaniu poboczy w kolejnych etapach robót związanych z rozbudową lotniska z założeniem obsługi w przyszłości samolotów kodu „E”).

Podstawowe dane techniczne remontu DK-B

- długość drogi kołowania – 280,50 m (od DK-A1 do poręczki zatrzymania przed DS)
- szerokość drogi kołowania – 23,0 m
- powierzchnia drogi kołowania – 7.485 m²
- nośność nawierzchni betonowej - PCN 53 R/B/W/T
- nawierzchnia z betonu cementowego
- istniejące pobocze prawostronne po stronie wschodniej DK, na południe od płyty GA1 o szerokości ok. 7,5 m
- projektowane pobocze prawostronne po stronie wschodniej DK, na północ od płyty GA1 o szerokości ok. 5,7 m
- pobocze prawostronne po stronie południowej DK o szerokości ok. 7,5 m na odcinku prostym
- spadek podłużny od 0,62% do 0,85%
- spadek poprzeczny nawierzchni betonowej 1,0%

Odprowadzenie wód opadowych z DK-A2 będzie zapewnione poprzez istniejące i projektowane wpusty w poboczu DK-B, a dalej poprzez studzienki ściekowe, przykanaliki, istniejący kolektor zbiorczy, separator produktów ropopochodnych do istniejącego poletka rozsączającego.

Szczegółowo system odprowadzenia wód deszczowych przedstawiono w Tomie 3 - CZĘŚĆ SANITARNA.

Droga kołowania DK-B wyposażona będzie w oświetlenie nawigacyjne wg Tomu 2 – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA.

7.1.4. Budowa tymczasowej drogi zamiennej dla drogi DK-S (tzw. Bypass)

Projektowana budowa tymczasowej drogi zamiennej do drogi DK-S ma na celu umożliwienie dostępu statków powietrznych kodu A i B z płyty GA3 do drogi kołowania DK-A podczas remontu DK-B.

Łącznik jest zlokalizowany równolegle do DK-S po stronie zachodniej i jest przewidziany dla statków powietrznych kodu A i B.

Odległość separacji pomiędzy linią środkową drogi zamiennej, a obiektami wynosi 20,0 m.

Podstawowe dane tymczasowej drogi zamiennej dla drogi DK-S

- długość drogi kołowania – 62,00 m (od płyty do krawędzi DK-A1)
- szerokość drogi kołowania – 10,5 m
- powierzchnia drogi kołowania – 794 m²
- nośność nawierzchni asfaltowej – KR4
- nawierzchnia z betonu asfaltowego
- pobocza nie wymagane przepisami
- spadek podłużny od 0,62% do 0,85%
- spadek poprzeczny nawierzchni betonowej 0,0%-1,0%

7.2. Konstrukcja nawierzchni

7.2.1. Drogi kołowania oraz płyty postojowe – nawierzchnia z betonu cementowego

W ramach budowy nawierzchni z betonu cementowego przewiduje się wykonanie:

- zdjęcia warstwy roślinnej,
- roboty ziemne w gruncie mineralnym,
- rozbiórkę nawierzchni dróg kołowania DK-A1, A2 oraz DK-B,
- rozbiórkę poboczy drogi kołowania DK-A1,
- rozbiórkę pobocza drogi kołowania DK-A2 po stronie południowej,
- rozbiórkę poboczy drogi kołowania DK-B (za wyjątkiem pobocza po stronie wschodniej na południe od płyty GA1),
- ułożenie warstwy mrozoochronnej CBR ≥ 30 %, $k \geq 8$ m/d, grubości 30 cm,
- ułożenie warstwy gruntu rodzimego stabilizowanego cementem o grubości 20 cm z zagęszczeniem do uzyskania modułu E0 ≥ 100 MPa,
- ułożenie warstwy podbudowy z betonu C16/20 grubości 20 cm,
- ułożenie warstwy poślizgowej z betonu asfaltowego AC8S grubości 3 cm,
- ułożenie nawierzchni z betonu cementowego C 35/45 o minimalnej wytrzymałości 45 MPa, grubości 27 cm – płyty dyblowane (nawierzchnie betonowe wykonać zgodnie z normą NO-17-A204 – Nawierzchnie lotniskowe. Nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania i metody badań)

Obliczenia konstrukcji nawierzchni wg pkt 5.6.2 – wytrzymałość projektowanej nawierzchni PCN 53 R/B/W/T.

7.2.2. Tymczasowa droga zamienna dla drogi DK-S (tzw. Bypass)– nawierzchnia z betonu asfaltowego

W ramach budowy nawierzchni z betonu asfaltowego przewiduje się wykonanie:

- zdjęcia warstwy roślinnej,
- roboty ziemne w gruncie mineralnym,
- rozbiórek istniejących nawierzchni dróg,
- wzmocnienie gruntu rodzimego przy użyciu geowłókniny,
- ułożenie warstwy mrozoochronnej CBR ≥ 30 %, $k \geq 8$ m/d, $h = 10$ cm,
- ułożenie dolnej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm, $h = 28$ cm,
- ułożenie górnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC22P, $h = 13$ cm,
- ułożenie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W, $h = 5$ cm,
- ułożenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S, $h = 4$ cm.

Konstrukcja nawierzchni wg katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych dla KR-4.

7.2.3. Pobocza dróg kołowania – nawierzchnia z betonu asfaltowego

W ramach budowy nawierzchni z betonu asfaltowego przewiduje się wykonanie:

- zdjęcia warstwy roślinnej,
- roboty ziemne w gruncie mineralnym,
- rozbiórek istniejących nawierzchni poboczy,
- zagęszczenie gruntu rodzimego do wskaźnika $I_s=1,02$,
- ułożenie dolnej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm, $h = 36$ cm,
- ułożenie górnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC16P, $h = 6$ cm,
- ułożenie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W, $h = 5$ cm,
- ułożenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S, $h = 4$ cm.

Konstrukcja nawierzchni wg katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych dla KR-4.

7.2.4. Połączenia nawierzchni

Połączenia nawierzchni dróg lotniskowych i samochodowych dotyczą:

- połączenia nowej nawierzchni z betonu cementowego z istniejącymi nawierzchniami z betonu cementowego,
- połączenia nowej nawierzchni z betonu cementowego z istniejącymi nawierzchniami z betonu asfaltowego,
- połączenia nowej nawierzchni bitumicznej z istniejącymi nawierzchniami bitumicznymi.

Na połączeniu pomiędzy nowymi nawierzchniami z betonu cementowego z istniejącymi nawierzchniami z betonu cementowego należy zastosować szczeliny rozszerzania pełne – dyblowane.

Na połączeniu nowych nawierzchni z betonu cementowego na styku z nawierzchniami asfaltowymi pobocza, projektowanej drogi patrolowej oraz istniejącymi nawierzchniami bitumicznymi występują nacięcia w warstwie z betonu cementowego oraz warstwach z betonu asfaltowego o głębokości 8 cm i szerokości 10 cm, służące jako gniazdo dla dylatacji bitumicznej. Są to szczeliny dylatacyjne rozszerzania pełne – swobodne.

Szczegóły połączeń są przedstawione na rysunku nr D-10 „Szczegóły konstrukcyjne połączeń nawierzchni”.

7.3. Szczeliny dylatacyjne w nawierzchni z betonu cementowego

Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane i odebrane zgodnie z normą NO-17-A204 z 2015 r. „Nawierzchnie lotniskowe. Nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania i metody badań”.

Rozmieszczenie szczelin w nawierzchni należy wyznaczyć zgodnie z dokumentacją techniczną a następnie trwale zaznaczyć linię cięcia. Cięcie szczelin powinno być wykonane przed osiągnięciem przez beton wytrzymałości 10 MPa, tj. w zależności od temperatury powietrza w ciągu 8h do 12h od ułożenia nawierzchni. Szczeliny należy ciąć wzdłuż odcinków prostych, prostopadle do krawędzi i górnej powierzchni, przy czym wykonywana szczelina powinna być przedłużeniem szczeliny sąsiedniego pasma nawierzchni. Wyjątkiem są szczeliny w rejonie stałych elementów konstrukcyjnych wbudowanych w nawierzchnię płyty takich jak studnie

kanalizacji deszczowej, studnie kanalizacji elektrycznej, masztów oświetleniowych. Szczegółowa lokalizacja szczelin dylatacyjnych i ich rodzaje przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

Szerokość szczelin dylatacyjnych jest dobrana tak, aby maksymalne przemieszczenia elementów konstrukcji nawierzchni uwzględniające przemieszczenia termiczne i technologiczne mieściły się w dopuszczalnym przez producenta zakresie.

- Szczeliny rozszerzenia powinny mieć szerokość 20 mm
- Szczeliny skurczowe pełne powinny mieć szerokość 10 mm
- Szczeliny skurczowe pozorne powinny mieć szerokość 10 mm

Głębokość wypełnienia masą zalewową jest uzależniona od szerokości szczeliny i wynosi:

- dla szczelin do 18mm głębokość wypełnienia jest zalecana, jako $(1 \div 1,5) \times$ szerokość szczeliny
- dla szczelin ponad 18mm głębokość wypełnienia jest zalecana, jako $(0,8 \div 1) \times$ szerokość szczeliny

Wypełnienie dylatacji masą zalewową zaleca się wykonać z obniżeniem w odniesieniu do poziomu nawierzchni, dopuszcza się wykonanie na równo z poziomem nawierzchni.

7.3.1. Szczeliny rozszerzania

W przedmiotowej nawierzchni z betonu cementowego występują następujące szczeliny rozszerzania:

Szczelina rozszerzania podłużna i poprzeczna dyblowana o szerokości 20 mm - głębokość wypełnienia masą 16 mm, kord $\varnothing 25$, głębokość szczeliny odpowiada grubości warstwy nawierzchni, głębokość gniazda uszczelnienia wynosi ok. 4,5 cm, szczelina posiada nienasiąkliwą wkładkę ściśliwą (np. styropian).

Szczeliny rozszerzania poprzeczne dyblowane występują co 25m (co 5 płyt) natomiast szczeliny rozszerzania podłużne dyblowane występują nieregularnie w odległości zmiennej ale nie większej niż 25 m.

Szczelina rozszerzania podłużna i poprzeczna swobodna o szerokości 20 mm (przy elementach konstrukcyjnych/prefabrykowanych osadzonych w nawierzchni) - głębokość wypełnienia masą 16 mm, kord $\varnothing 25$, głębokość szczeliny odpowiada grubości warstwy nawierzchni, głębokość gniazda uszczelnienia wynosi ok. 4,5 cm, szczelina posiada nienasiąkliwą wkładkę ściśliwą (np. styropian).

Szczeliny rozszerzania swobodne występują wzdłuż odwodnienia liniowego, w rejonie studni elektroenergetycznych i teletechnicznych oraz na połączeniu nawierzchni z betonu cementowego z istniejącymi oraz projektowanymi nawierzchniami z betonu asfaltowego.

Szczegółowa lokalizacja szczelin dylatacyjnych i ich rodzaje jest przedstawiona na rysunku D-6 „Plan podziału płyt (układ szczelin dylatacyjnych)”.

7.3.2. Szczeliny skurczowe

W przedmiotowej nawierzchni z betonu cementowego występują następujące szczeliny skurczowe:

Szczeliny skurczowe podłużne pełne (technologiczne) dyblowane o szerokości 10 mm - głębokość wypełnienia masą 10 mm, kord $\varnothing 13$, głębokość szczeliny odpowiada grubości warstwy nawierzchni (szczelina technologiczna), głębokość gniazda uszczelnienia wynosi ok. 3 cm.

Szczeliny skurczowe pełne (technologiczne) dyblowane o szerokości 10 mm występują również na styku płyt wykonywanych mechanicznie z płytami wykonywanymi ręcznie.

Szczeliny skurczowe pozorne poprzeczne i podłużne dyblowane występują maksymalnie co 5 m (co 1 płytę). Szczeliny skurczowe pozorne są nacinane po wykonaniu nawierzchni i nie posiadają wkładki.

Szczeliny pozorne dyblowane o szerokości 10 mm - głębokość wypełnienia masą 10 mm, kord $\varnothing 13$, głębokość cięcia wynosi ok. 8 cm.

W celu wymuszenia prawidłowego zarysowania płyty z betonu cementowego C35/45 należy wykonać w warstwie podbudowy, czyli w betonie C16/20, nacięcie o głębokości od 1/3 do 1/6 grubości warstwy (przyjęto 7,0 cm), szerokości 4 mm dokładnie w tym miejscu gdzie ma być nacięta płyta.

Szczegółowa lokalizacja szczelin dylatacyjnych i ich rodzaje jest przedstawiona na rysunku D-6 „Plan podziału płyt (układ szczelin dylatacyjnych)”.

7.3.3. Dyble

Współpraca płyt betonowych jest zapewniona poprzez zastosowanie dybli w szczelinach rozszerzania i skurczowych.

Zastosowano dyble powlekane ze stali gładkiej A-I (St3S) o średnicy $\varnothing 25$ mm i długości $L = 0,60$ m. Dyble powinny być ułożone równolegle do powierzchni płyty jezdni, równolegle do siebie oraz równomiernie rozłożone wzdłuż planowanej linii szczeliny co 25,0 cm z dokładnością do ± 25 mm.

Dyble należy układać w połowie grubości płyty z dokładnością ± 20 mm.

Montaż dybli:

- wwibrowanie mechanicznie w świeżo ułożoną mieszankę betonową. Do tego celu stosuje się sprzęt zapewniający całkowite zagęszczenie mieszanki betonowej wokół dybli,
- umieszczenie dybli na kosztach przed ułożeniem mieszanki betonowej,
- w szczelinach skurczowych technologicznych i szczelinach podłużnych rozszerzania dyble należy umieścić jednostronnie w wywierconych otworach w stwardniałym betonie lub w specjalnie do tego celu przeznaczonej koszulce wwibrowanej mechanicznie w świeżo ułożoną mieszankę betonową.

Wytrzymałość dybli powinna wynosić co najmniej 250 MPa. Dyble powinny być proste, bez jakichkolwiek nierówności. Przed użyciem, co najmniej połowa dybla powinna zostać pokryta cienką warstwą asfaltu lub cienką folią z tworzywa sztucznego w celu zapobiegania przywierania do betonu.

Szczegóły połączeń dyblowanych są przedstawione na rysunku D-10 „Szczegóły konstrukcyjne połączeń nawierzchni i szczelin dylatacyjnych”.

7.3.4. Masa uszczelniająca stosowana na gorąco

Do uszczelniania szczelin podłużnych i poprzecznych, technologicznych należy stosować drogowe masy zalewowe na bazie asfaltów modyfikowanych polimerami np. RoadSaver 515 lub równoważną. Masa zalewowa przed aplikacją jest wygrzewana w kotle z podwójnym płaszczem, z mieszadłem i układem kontroli temperatury tak, aby uzyskać postać cieczy, która charakteryzuje się bardzo dobrą zdolnością do wypełniania szczelin. Zalewa powinna być wygrzana w temperaturze 160°C-205°C, zgodnie z zaleceniami producenta.

Masa zalewowa powinna posiadać znak bezpieczeństwa CE lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz Orzeczenie ITWL o przydatności do stosowania na nawierzchniach lotniskowych.

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom normy określonym w PN-EN 14188-1 lub aprobach technicznej.

Poszczególne partie zalewy powinny być składowane w zadanych pomieszczeniach w fabrycznym opakowaniu i zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych oraz zanieczyszczeniem. Zaleca się chronić opakowania przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym i przemarzaniem. Sposób przechowywania i okres składowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

7.3.5. Gruntownik

Gruntownik, zwiększający przyczepność masy uszczelniającej do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta masy.

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom normy określonym w PN-EN 14188-4 lub aprobach technicznej.

Gruntownik należy składować w fabrycznie zamkniętych pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych. Sposób przechowywania i okres składowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

7.3.6. Sznur uszczelniający (kord)

Sznur uszczelniający należy stosować w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej lub na wniosek Wykonawcy.

Sznur uszczelniający powinien być wyprodukowany ze spienionego materiału syntetycznego (na bazie kauczuku, polietylenu, poliuretanu itp.) lub z innego materiału spełniającego wymagania określone dla sznura i mieć kształt walcowy. Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała.

Średnica sznura powinna być większa około 25% od szerokości szczeliny; zaleca się, aby pochodził on z jednego źródła dla całego wykonywanego zadania. Przy stosowaniu zalew drogowych na gorąco mogą być stosowane sznury wykonane z materiału odpornego na temperatury do 210°C, wartość temperatury należy zweryfikować z kartą produktu masy zalewowej.

Sznur musi być odporny na działanie gruntownika, przy powstaniu wątpliwości można przeprowadzać badania odporności sznura na krótkotrwałe działanie gruntownika, które to badania powinny dać wynik pozytywny.

Sznur uszczelniający należy składować w warunkach zabezpieczających przed wymieszaniem poszczególnych rodzajów i gatunków oraz przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

7.3.7. Pielęgnacja nawierzchni betonowej w trakcie realizacji oraz hydrofobizacja

Po ułożeniu warstwy mieszanki betonowej (wykonanie pasma płytowego) i odparowaniu z jej powierzchni części wody, świeży beton należy zabezpieczyć przed dalszymi ubytkami wilgoci, poprzez pokrycie nawierzchni pielęgnacyjnym preparatem powłokowym. Niezależnie od wykonania zabezpieczenia powłokowego, powierzchnia betonu powinna być utrzymana w stanie wilgotnym przez co najmniej 14 dni. Świeżo ułożoną mieszankę betonową należy zabezpieczyć przed ewentualnymi opadami deszczu.

Zasady eksploatacji lotniskowych nawierzchni betonowych wymagają pokrycia ich preparatami do hydrofobizacji betonu. Zabieg ten powinno się wykonać nie wcześniej niż po 28 dniach dojrzewania i twardnienia betonu i dopiero po upływie terminu, w którym zastosowana wcześniej powłoka utraci swoje właściwości pielęgnacyjne.

Zaleca się aby nawierzchnię betonową w wieku do jednego roku (od daty ich wybudowania) zabezpieczyć preparatem do hydrofobizacji ograniczającym nasiąkliwość betonu do 1,0%. Lotniskowe nawierzchnie betonowe w wieku powyżej jednego roku (od daty ich wybudowania) powinny być zabezpieczone preparatami do hydrofobizacji ograniczającym nasiąkliwość betonu poniżej 3,0%.

Sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia hydrofobowego należy wykonać poprzez oznaczenie nasiąkliwości próbek zabezpieczonych powierzchniowo zgodnie z normą NO-17-A204:2015.

Środki powłokowe do pielęgnacji świeżego betonu i preparaty do zabezpieczenia hydrofobowego powinny mieć aktualne Aprobaty Techniczne lub Orzeczenia wydane przez ITWL.

7.4. Elementy odwodnienia nawierzchni

7.4.1. Odwodnienie liniowe

Wody opadowe z nawierzchni sztucznych drogi kołowania DK-A1 są odbierane poprzez odwodnienie liniowe, z betonu klasy min. C50/60 zbrojone stalą A3N, zintegrowane z opaską zabudowującą o minimalnej grubości ścian korpusu 200 mm oraz z rusztem żeliwnym w klasie F900, mocowanym na trójstopniowy system (klinowo, zatrzaskowo, śrubowo).

Korpusy koryt muszą być wykonane z jednorodnego betonu zbrojonego stalą A3N.

Materiały stosowane do wykonania odwodnień liniowych muszą posiadać deklarację zgodności z normą europejską dopuszczającą produkty do stosowania w budownictwie tj. PN EN 1433.

System odwodnienia musi posiadać aktualne badania ITWL oraz spełniać wymagania dla nawierzchni lotniskowych zgodnie z NO-17-A204.

Zastosowano koryto o wymiarach zewnętrznych nie mniejszych niż 600 x 470 mm, wysokości wewnętrznej min. 330 mm, o szerokości wewnętrznej 200 mm, klasy F900 zlokalizowane na północnej krawędzi DK-A1.

Zabudowę wykonać zgodnie z wytycznymi projektowymi oraz wskazówkami przekazanymi przez producenta/dostawcę materiałów. Należy zastosować koryta wykonane z betonu zbrojonego stalą A3N o wytrzymałości do klasy F900, których nie trzeba usztywniać i rozpierać. Odwodnienia powinny mieć możliwość zabudowy bez rusztów. Dodatkowo materiał z którego wykonany jest korpus koryta powinien gwarantować trwałe i stabilne połączenie z podbudową betonową koryta, tworząc jednorodny element.

Po zabudowaniu ciągu odwodnienia fugi należy wypełnić jednoskładnikowym, wiążącym pod wpływem wilgoci z powietrza, elastycznym materiałem uszczelniającym na bazie poliuretanu.

W przypadku chęci zastosowania innego niż powyższe rozwiązanie, należy stosować materiały o takich samych lub lepszych parametrach technicznych i przedstawić stosowne dokumenty projektantowi i inspektorowi nadzoru w celu zatwierdzenia.

7.4.2. Studzienki ściekowe – wpusty lotniskowe

Wody opadowe z nawierzchni sztucznej drogi kołowania DK-B są odbierane poprzez projektowane wpusty zlokalizowane w poboczu DK-B po stronie zachodniej.

Zakres dostosowania systemu kanalizacji deszczowej do projektowanego odwodnienia nawierzchni lotniskowych jest zamieszczony TOMIE 3 – Branża sanitarna.

7.5. Oznakowanie poziome

7.5.1. Oznakowanie poziome nawierzchni drogi kołowania DK-A1 i A2

Oznakowanie poziome drogi kołowania powinno być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi (CS) wydanymi przez EASA oraz z Podręcznikiem projektowania lotnisk, Część 4 „Pomoce wzrokowe” (Doc 9157) i powinno zawierać następujące elementy:

- Oznakowanie linii środkowej drogi kołowania zgodnie z CS ADR-DSN.L.555, linia środkowa ciągła szerokości 15 cm,
- Oznakowanie krawędzi drogi kołowania, dwie linie ciągłe szerokości 15 cm w odległości 15 cm od siebie koloru żółtego,
- Oznakowanie pośredniego miejsca oczekiwania zgodnie z CS ADR-DSN.L.580, linia przerywana szerokości 30 cm,
- Oznakowanie poziome informacyjne na drodze kołowania na skrzyżowaniach z drogami kołowania DK-W, V1 i V2 zgodnie z CS ADR-DSN.L.610.

Oznakowanie drogi kołowania powinno być koloru żółtego, wykonane z materiału odblaskowego w celu uzyskania lepszej widoczności. Z uwagi na wykonywanie oznakowania na nawierzchniach betonowych wymagane jest wykonanie obwiedni koloru czarnego o szerokości 10 cm.

7.5.2. Oznakowanie poziome nawierzchni drogi kołowania DK-B

Oznakowanie poziome drogi kołowania powinno być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi (CS) wydanymi przez EASA oraz z Podręcznikiem projektowania lotnisk, Część 4 „Pomoce wzrokowe” (Doc 9157) i powinno zawierać następujące elementy:

- Oznakowanie linii środkowej drogi kołowania zgodnie z CS ADR-DSN.L.555, linia środkowa ciągła szerokości 15 cm,
- Oznakowanie krawędzi drogi kołowania, dwie linie ciągłe szerokości 15 cm w odległości 15 cm od siebie koloru żółtego,
- Wzmocnione oznakowanie linii środkowej drogi kołowania zgodnie z CS ADR-DSN.L.570, linie przerywanie po obydwu stronach linii osiowej drogi kołowania szerokości 15 cm,
- Oznakowanie poziome miejsca oczekiwania przed drogą startową w układzie A zgodnie z CS ADR-DSN.L.575, dwie linie przerywane i dwie linie ciągłe o szerokości 30 cm,
- Oznakowanie pośredniego miejsca oczekiwania zgodnie z CS ADR-DSN.L.580, linia przerywana szerokości 30 cm,
- Oznakowanie poziome nakazu przed drogą startową zgodnie z CS ADR-DSN.L.605, znaki po obydwu stronach linii osiowej drogi kołowania.

Oznakowanie drogi kołowania powinno być koloru żółtego, wykonane z materiału odblaskowego w celu uzyskania lepszej widoczności. Z uwagi na wykonywanie oznakowania na nawierzchniach betonowych wymagane jest wykonanie obwiedni koloru czarnego o szerokości 10 cm.

7.5.3. Oznakowanie poziome linii bezpieczeństwa na płycie postojowej

Oznakowanie poziome linii bezpieczeństwa na płycie postojowej powinno być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi (CS) - CS ADR-DSN.L.595 wydanymi przez EASA oraz z Podręcznikiem projektowania lotnisk, Część 4 „Pomoce wzrokowe” (Doc 9157) i powinno zawierać następujące elementy:

- Oznakowanie linii bezpieczeństwa od drogi kołowania, linia ciągła szerokości min. 10 cm,

Oznakowanie linii bezpieczeństwa na płycie postojowej powinno być koloru czerwonego, wykonane z materiału odblaskowego w celu uzyskania lepszej widoczności.

Do oznakowania poziomego dróg kołowania i płyt postojowych należy zastosować farby akrylowe nakładane na powierzchnie, drogową warstwą o grubości od 0,3 do 0,8 mm przez malowanie lub natryskiwanie. Materiały te powinny być retrorefleksyjne. Zastosowane farby powinny posiadać świadectwo Instytutu Badań Dróg i Mostów dopuszczenia do stosowania na nawierzchniach lotniskowych.

Przy wykonywaniu oznakowania poziomego należy uwzględnić zalecenia zawarte w „Handbook Apron Markings and Signs” wydanym przez Airports Council International.

Przed przystąpieniem do wykonywania oznakowania nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona. Nawierzchnia powinna być sucha i wolna od zanieczyszczeń piaszczystych.

Projekt oznakowania poziomego nawierzchni lotniskowych jest przedstawiony na rysunku D-8 „Plan oznakowania poziomego i pionowego”.

Detale oznakowania poziomego są przedstawione na rysunku D-9 „Detale oznakowania”.

7.6. Oznakowanie pionowe

W związku z dostosowaniem oznakowania pionowego do operacji w CAT II (droga startowa kodu 3D jest dostosowana do prowadzenia operacji w nocy), należy dostosować istniejące oznakowanie pionowe do wymogów przepisów, tzn. wszystkie znaki pionowe muszą być podświetlane.

W związku z powyższym należy poniższe oznakowanie wykonać jako podświetlone.

- Oznakowania kierunku „S↑” na drodze kołowania DK-B – 1 szt.
- Oznakowania kierunku „S→” na drodze kołowania DK-A1 – 1 szt.
- Oznakowania kierunku i umiejscowienia na drodze kołowania DK-S w miejscu oznakowania pośredniego miejsca zatrzymania „←A1 | S | B↑” – 2 szt.

Wysokość tablic znaków pionowych powinna wynosić 600 mm, a całkowita wysokość znaku nie powinna przekraczać 900 mm (licząc od poziomu terenu). Wszystkie znaki pionowe są mocowane do fundamentów.

Dodatkowo należy wykonać oznakowanie pionowe miejsca oczekiwania na drodze ruchu kołowego dla pojazdów samochodowych. Zaprojektowano znaki niepodświetlone malowane farbą odblaskową.

Oznakowanie pionowe należy wykonać zgodnie z CS ADR-DSN.N.775, CS ADR-DSN.N.785, CS ADR-DSN.N.795 i CS ADR-DSN.N.800.

Projekt oznakowania pionowego jest przedstawiony na rysunku D-9 „Plan oznakowania poziomego i pionowego”.

Szczegóły montażu znaków pionowych są pokazane na rysunku D-15 „Szczegóły montażu znaku „STOP” i tablic oznakowania pionowego”.

7.7. Roboty rozbiórkowe

Przewidziano rozbiórkę nawierzchni asfaltowej:

- pobocza DK-A2,
- pobocza DK-A1,
- pobocza DK-B,
- stojanki przy DK-A1 (stojanka zachodnia),
- fragmentu płyty GA1,
- fragmentu płyty GA2,
- rozbiórki płyt betonowych (nawierzchniowych) na połączeniu nawierzchni nowej z istniejącą (rejon PPS1 i poprzeczki zatrzymania na DK-B),
- nawierzchni z trylinki w rejonie skrzyżowania DK-A1 z DK-S (strona południowo-zachodnia).

Zakres rozbiórek jest pokazany na rys. D-7 „Plan rozbiórek nawierzchni”.

Przed przystąpieniem do realizacji rozbiórek Wykonawca sporządzi i zatwierdzi Projekt gospodarki odpadami.

7.8. Roboty ziemne

Roboty ziemne w granicach pola naziemnego ruchu lotniczego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 (z uwagi na brak normy zharmonizowanej opracowanie oparto na podstawie Polskiej Normy).

Przed przystąpieniem do robót ziemnych na polu naziemnego ruchu lotniczego należy zdjąć około 20 cm ziemi roślinnej i składować poza granicami robót ziemnych.

W zakres robót ziemnych wchodzi:

- pogłębienie koryta nawierzchni po wyburzeniu istniejącej nawierzchni dróg kołowania, fragmentów płyt postojowych GA,
- wykopy pod nowe nawierzchnie lotniskowe i drogowe,
- wykonanie nasypów na poboczach nawierzchni lotniskowych.

Zakres robót ziemnych jest pokazany na rys. D-5 „Roboty ziemne w korytach nawierzchni i na poboczach”.

Szczegółowa ilość robót ziemnych jest określona w przedmiarze robót.

Po wykonaniu projektowanej infrastruktury technicznej, nawierzchni lotniskowych i drogowych oraz robót ziemnych, na polu naziemnego ruchu lotniczego, należy wykonać roboty wykończeniowe.

7.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe będą polegały na plantowaniu terenu po robotach ziemnych w niezbędnym zakresie. Po wykonaniu oczyszczenia terenu ze śmieci, kamieni i resztek budowlanych oraz plantowania (ukształtowania) terenu należy rozścielić 15 cm ziemi roślinnej i wykonać prace agrotechniczne na całej powierzchni wykonanych robót poprzez zadarnienie poboczy poprzez wysiew mieszanki traw w ilości 2 kg/ar.

Prace agrotechniczne należy wykonać na wszystkich obszarach prowadzonych robót.

W zasypywanych wykopach oraz w nasypach na poboczach darniowych zagęszczenie gruntu powinno wynosić 0,96.

Szczegółowa ilość robót wykończeniowych jest określona w przedmiarze robót.

8. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT

8.1. Prowadzenie prac budowlanych z uwzględnieniem operacji lotniczych

Roboty należy wykonać zgodnie z warunkami określonymi w decyzji o pozwoleniu na budowę i wymaganiami Prawa Budowlanego i zgodnie z projektem.

Roboty uzbrojenia terenu należy wykonać przed rozpoczęciem robót nawierzchniowych, tak by po wykonaniu robót nawierzchniowych nie niszczyć struktury podłoża gruntowego.

W czasie prowadzenia robót należy przestrzegać:

- przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska naturalnego,
- przepisów ochrony przeciwpożarowej, bhp,
- wszystkich przepisów związanych z wykonywanymi robotami.

8.2. Etapowanie robót budowlanych

Etapowanie robót budowlanych wraz z zakresami placów budowy wraz z dojazdami jest przedstawione graficznie oraz opisane w tomie 4.

8.3. Wymagania szczegółowe

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót zawierające Normy zharmonizowane, Polskie Normy i normy branżowe oraz specyfikacje techniczne robót zawierające wymagania dla materiałów przeznaczonych do robót, jakości, obmiaru i odbioru zostaną przedstawione w dokumentacji przetargowej.

9. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Roboty drogowe realizowane mają być zgodnie z:

- Projektem Budowlanym,
- Projektem Wykonawczym,
- Warunkami pozwolenia na budowę,
- Warunkami technicznymi prowadzenia i odbioru robót,

- Zasadami budowy i sztuką budowlaną,
- Warunkami technicznymi określonymi w pkt. 1.2 niniejszego opisu,
- Warunkami norm i aprobat technicznych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach skrzyżowań z sieciami infrastruktury podziemnej pod nadzorem Służb Technicznych i Utrzymaniowych Lotniska.

Sytuacyjnie i wysokościowo należy dowiązać się do założonej osnowy geodezyjnej.

Projekt został wykonany na kopii mapy do celów projektowych w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych 2000 oraz układzie wysokości Kronsztadt 86.

Wszystkie materiały budowlane użyte do realizacji zamierzenia muszą posiadać świadectwa zgodne z artykułem 10 Prawa Budowlanego.

Szczegóły technologiczne dotyczące wykonania robót budowlanych są zawarte w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

10. ZESTAWIENIE IŁOŚCI ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH

Lp.	Nazwa powierzchni	powierzchnia
1	Nawierzchnia betonowa	23.508 m ²
2	Nawierzchnia betonowa (płyty nawierzchniowe)	361 m ²
3	Nawierzchnia asfaltowa	6.829 m ²
4	Nawierzchnia z trylinki	562 m ²

11. ZESTAWIENIE IŁOŚCI ROBÓT NAWIERZCHNIOWYCH

Lp.	Nazwa powierzchni	powierzchnia
1	Drogi kołowania (naw. betonowa)	26.684 m ²
2	Drogi kołowania (płyty nawierzchniowe - naw. betonowa)	361 m ²
3	Droga zamienna dla DK-S (naw. asfaltowa), połączenie istn. naw. z DK-A1	948 m ²
4	Opaski DK (naw. asfaltowa)	3.091 m ²
5	Nakładka (naw. asfaltowa)	3.454 m ²

UWAGA:

Przedmiary robót są zawarte o odrębnym zeszycie.

12. WYKAZ TABLIC OZNAKOWANIA PIONOWEGO

SPECYFIKACJA ZNAKÓW PIONOWYCH (TABLIC) PODŚWIETLANYCH PRZY DK



600x2521



600x865



600x955

B.ZAŁĄCZNIKI

**Uprawnienia budowlane oraz zaświadczenia o przynależności do Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa oraz posiadania ubezpieczenia od odpowiedzialności
cywilnej projektantów i sprawdzających**

POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA
MINISTER KOMUNIKACJI

Nr KBU 1 - 2126 -2/69r

Warszawa, dnia 7 ~~rozwoju~~ 1969 r.

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46 i z 1965 r. Nr 13, poz. 81) oraz § 14 zarządzenia Nr 195 Ministra Komunikacji z dnia 1 grudnia 1964 r. w sprawie uprawnień budowlanych w budownictwie specjalnym w zakresie komunikacji (Dziennik Budownictwa Nr 23, poz. 73 i z 1966 r. Nr 13, poz. 57 oraz z 1967r. nr 5, poz. 32 :

Obywatel mgr inż. Ryszard Zaremba, syn Henryka
urodzony dnia 10 marca 1942r. w Warszawie

o t r z y m u j e

w specjalności drog i mostów

uprawnienia budowlane do projektowania

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

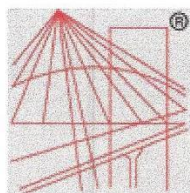
PREZES ZARZĄDU
Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Spółka z o.o.
[Signature]
mgr inż. Ryszard Zaremba



MINISTER KOMUNIKACJI
z up: *[Signature]*
mgr inż. Edz. Paszkowski
Dyrektor Departamentu

PKP Seria A Nr 334

DKP 2684 10. 66 2.000 kompl. 1+1 piśm. 70 g



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

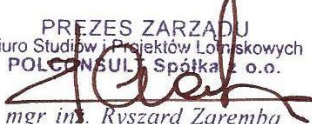
MAZ-CMX-6XT-F2W *

Pan RYSZARD KAJETAN ZAREMBA o numerze ewidencyjnym MAZ/BK/1056/04
adres zamieszkania ZAKOPANE 9, 05-520 KONSTANCIN JEZIORNA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-08-01 do 2017-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-06-23 roku przez:

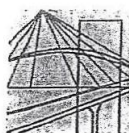
Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
PREZES ZARZĄDU
Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Spółka z o.o.

mgr inż. Ryszard Zaremba

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131/198/07/D

Warszawa, dnia 30 czerwca 2007 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 a) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 18 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan Damian Tomasz Tomaszewski
magister inżynier
urodzony 15 sierpnia 1973 roku w Warszawie, syn Andrzeja
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr MAZ/0005/POOD/07

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności drogowej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

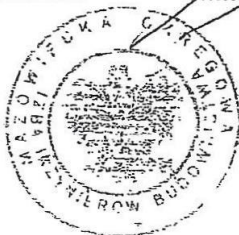
POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 2/ mgr inż. Irena Churska
- 3/ mgr inż. Krzysztof Booss

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**



PREZES ZARZĄDU
Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLECONSULT Spółka z o.o.
mgr inż. Ryszard Zaremba

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń**

w specjalności drogowej

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do: sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

III. Na mocy § 18 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do: projektowania obiektu budowlanego, takiego jak:

- 1/ droga, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych, z wyłączeniem drogowych obiektów inżynierskich oprócz przepustów;
- 2/ droga dla ruchu i postoju statków powietrznych oraz przepust.

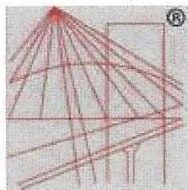


**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Otrzymują:

1. Pan Damian Tomasz Tomaszewski
ul. Ostrobramska 82 m. 33
04-163 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

PREZES ZARZĄDU
Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Spółka z o.o.
[Signature]
mgr inż. Ryszard Zuremba



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-LH3-VMG-55W *

Pan DAMIAN TOMASZ TOMASZEWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BD/0814/07
adres zamieszkania ul. OSTROBRAMSKA 82 m.33, 04-163 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-09-01 do 2017-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-08-25 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

PREZES ZARZĄDU
Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSUL Spółka z o.o.

mgr inż. Ryszard Zaremba

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

C. RYSUNKI