



02-117 Warszawa, ul. Raławicka 146
Tel.: (+48 22) 572 56 91 , Fax.: (+48 22) 572 56 95
e-mail: ingerop@ingerop.com.pl

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: **INGÉROP POLSKA SP. Z O.O.**
ul. Raławicka 146, 02-117 Warszawa

INWESTOR: **Polska Agencja Żeglugi Powietrznej**
Ul. Wieżowa 8
02-147 Warszawa

INWESTYCJA: **OŚRODEK KONTROLI RUCHU LOTNICZEGO WRAZ
Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W PORCIE
LOTNICZYM RZESZÓW**
36-002 JASIONKA 942 GMINA TRZEBOWNISKO,
DZ. EW. NR 1867/135; 1867/136 OBRĘB 0001 –
JASIONKA

TEMAT: **OŚRODEK KONTROLI RUCHU LOTNICZEGO WRAZ
Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ RZESZÓW –**
JASIONKA

FAZA: **PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY**

BRANŻA: **KONSTRUKCJA**

AUTORZY OPRACOWANIA :

ZAKRES PROJ.	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	Podpis
Konstrukcja	mgr inż. Bogdan Makagon (projektant)	St-481/83	
	mgr inż. Paweł Michałkiewicz (sprawdzający)	ZAP/0075/POOK/073	

TOM II – KONSTRUKCJA
Warszawa, Grudzień 2010

SPIS RYSUNKÓW

Nazwa rysunku:	Numer rysunku:	Skala:	Str.
Rzut fundamentów oraz strop nad kondygnacją -1	571/K/B/1201	1:100	
Strop nad kondygnacjami 0 i 1	571/K/B/1202	1:100	
Strop nad kondygnacjami 2 - 5	571/K/B/1203	1:100	
Antresola	571/K/B/1204	1:100	
Przekroje poprzeczne	571/K/B/1301	1:100	

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym wieży kontroli ruchu lotniczego z budynkiem biurowym wraz z niezbędnymi urządzeniami towarzyszącymi tj. infrastrukturą drogową, parkingami, oświetleniem zewnętrznym, sieciami i przyłączami.

Podstawą opracowania są:

- Projekt architektoniczny
- Projekty branżowe
- Polskie Normy:

PN-90/B-03000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-82/B-02004	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.
PN-80/B-02010	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
+ aneksAz1/2006	
PN-77/B-02011	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
	.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03002:1999	Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie

2. DANE GRUNTOWO-WODNE

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych przez firmę Progeo stwierdzono na rozpatrywanym terenie warstwowy układ podłoża gruntowego. Przypowierzchniową warstwę podłoża tworzą humusy oraz nasypy o miąższości od 0,30 m do 1,30 m. Poniżej ziemi roślinnej i nasypu zalegają piaski drobne oraz średnie, często z domieszką frakcji żwirowej. Warstwa piasków ma grubość 2,0÷5,0 m. Piaski tej warstwy są w stanie średniozagęszczonym ($I_d \approx 0,5$). Pod piaskami zalega piasek gliniasty, lokalnie z domieszką frakcji żwirowej. Grubość tej warstwy jest zmienna i waha się w granicach 0,7÷5,0 m. Grunty te są w stanie twardoplastycznym ($I_L \approx 0,15$). Poniżej piasków gliniastych zalegają zagęszczone ($I_d \approx 0,5$) piaski średnie i grube.

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w warstwie piasków na głębokości 7,1÷7,3m ppt tj. na rzędnej 204,0÷204,2m npm.

We wnioskach opracowania Progeo zawarto (miedzy innymi) następujące zalecenia:

- Budowa geologiczna podłoża jest uwarstwiona. Podłoże gruntowe jest nośne i można na nim bezpośrednio posadowić budowlę.
- W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na nasypy należy je wybrać i zastąpić warstwą nasypu budowlanego lub chudym betonem.
- Woda gruntowa występuje na tyle głęboko, że nie będzie miała wpływu na roboty ziemne i fundamentowe.
- Roboty ziemne i fundamentowe należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 oraz wytycznymi podanymi w opracowaniu ITB - "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom 1, część 1, wydany przez ARKADY w 1989r.

Na podstawie w/w danych przyjęto następujący sposób posadowienia:

Posadowienie wieży - na płycie fundamentowej o gr. 60 cm. na podsypce z piasku grubego/pospółki zagęszczanej do stopnia $I_s = 0,98$ z dodatkiem cementu w ilości 75 kg/m³

Poziom posadowienia - 4,80 = 207,16 m npm. tj ok. 4,0 m ppt.

Posadowienie budynku administracyjnego - na ławach fundamentowych pod ścianami nośnymi.

Pod rzędami słupów w osiach B i C ława fundamentowa oraz ściana fundamentowa o wys. 98 cm.

Poziom posadowienia - 1,50 = 210,46 m npm. tj ok. 1,0 m ppt.

do projektowania fundamentów przyjęto naprężenia średnie pod fundamentem:

$\sigma_{rs} < 300 \text{ kPa}$ dla płyty fundamentowej pod budynkiem wieży TWR

$\sigma_{rs} < 200 \text{ kPa}$ dla ław i fundamentów liniowych w budynku biurowym

3. OPIS KONSTRUKCYJNY OBIEKTU

Obiekt składa się z dwóch brył o odmiennym kształcie i odmiennym typie konstrukcji. Obie części budynku są rozdzielone pełną dylatacją.

3.1. BUDYNEK OPERACYJNY (CZĘŚĆ NISKA)

3.1.1. Opis ogólny budynku operacyjnego

Część administracyjno – biurowa została zaprojektowana jako prostokątny budynek niepodpiwniczony, z dwiema kondygnacjami nadziemnymi. Budynek jest funkcjonalnie związany z budynkiem wieży. Konstrukcja budynku monolityczna żelbetowa.

3.1.2. Schemat statyczny - sztywność budynku

Układ konstrukcyjny - mieszany (ściennie - szkieletowy)

Sztywność budynku zapewniają żelbetowe ściany zewnętrzne i wewnętrzne przez sztywne połączenie z płytami stropowymi.

W konstrukcji obiektu nie występują technologie nowe i niesprawdzone.

Kategoria geotechniczna budynku – II kategoria.

W obiekcie nie występuje wpływ eksploatacji górniczej.

3.1.3. Podstawowe elementy konstrukcyjne

Fundamenty

Przyjęto ławy żelbetowe wylewane posadowione na poz. -1,50 m

Pod ścianami zewnętrznymi w osi 1 oraz 6' przyjęto ławę o szerokości 50 cm i wys. 40cm.

Pod ścianami zewnętrznymi w osi A oraz E przyjęto ławę o szerokości 80 cm i wys. 40cm.

Pod słupami w osiach C i B przyjęto ławę o szerokości 100 cm i wys. 40cm oraz ścianę fundamentową gr. 25 cm do poziomu -0,12

Pod pozostałe ściany żelbetowe o gr. 25 cm przyjęto ławę o szerokości 50 cm.

Podłoże pod fundamenty - warstwa „chudego” betonu B10 grubości 10 cm. W przypadku zalegania gruntu nienośnego poniżej tego poziomu należy pod fundamentem wykonać nasyp z piasku grubego zagęszczonego mechanicznie do stopnia $I_d = 0,98$ lub ubytek wypełnić chudym betonem.

Szczególną uwagę należy zwrócić na przygotowania podłoża bezpośrednio przy wieży. Zasypanie wykopu należy przeprowadzić pod nadzorem geotechnicznym. Fundamenty pod budynek operacyjny należy rozpocząć po wykonaniu stanu surowego wieży na całej wysokości (ze względu na spodziewane osiadanie wielkości ok. 2 cm.)

Powierzchnie boczne fundamentów, ścian fundamentowych i podwalin powinny być od spodu stopy fundamentowej do wysokości izolacji poziomej zagruntowane roztworem asfaltowym

wg PN-74/B- 4622 i pokryte warstwą asfaltu wg PN-76/C- 96178/02. Ławy będą izolowane od spodu 2x papą termozgrzewalną na osnowie z włókna szklanego (P) na podkładzie z ABIZOLU R+PG.

Słupy

Słupy parteru i lp. żelbetowe o przekroju 30x25cm

Beton B37 Zbrojenie - stal RB500W.

Podciagi

W stropie nad parterem i I piętrzem w osiach C i B przewidziano podciagi stropowe podłużne o szerokości 25 cm i wysokości 80 cm (łącznie ze stropem).

Płyty stropowe

Stropy płyta żelbetowa gr. 20 cm oparta na ścianach i podciągach

Beton B37 Zbrojenie - stal RB500W

Ściany

Ściany parteru i lp. Wylewane żelbetowe gr. 18 cm

Beton B37 Zbrojenie - stal RB500W.

Wieńce, nadproża

Żelbetowe z betonu B37 ze zbrojeniem 4#12 (RB500W) wylewane razem ze stropem.

Schody

W budynku zaprojektowano jedną klatkę schodową (ograniczoną osiami A, B, 1, 1'). Biegi (gr.15 cm) i spoczniki (gr.20 cm) żelbetowe wylewane z betonu B37 zbrojone stalą RB500W. Konstrukcja schodów – belki pod spocznikami, oparta jest na ścianach żelbetowych gr. 25 cm.

3.1.4. Klasa odporności pożarowej budynku oraz odporność ogniowa i stopień rozprzestrzeniania się ognia elementów budowlanych.

Dla budynku niskiego (N) zaliczonego do kategorii zagrożenia ludzi ZL III wymagana jest klasa odporności pożarowej „C”

Jednak ze względu iż budynek posiada dwie kondygnacje nadziemne, a poziom stropu nad pierwszą kondygnacją jest na wysokości nie większej niż 9m nad poziomem terenu, zgodnie z § 212 ust. 3 rozporządzenia [2.1] obniżono klasę odporności ogniowej do klasy „D”

W klasie tej dla poszczególnych elementów budowlanych stawia się następującą klasę odporności ogniowej:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	Główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	Strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1), 2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przykrycie dachu ³⁾
"D"	R 30	(-)	REI 30	EI 30 (0↔i)	(-)	(-)

4. BUDYNEK WIEŻY TWR

4.1. Opis ogólny budynku wieży TWR

Wieża jest walcem żelbetowym zaprojektowanym na planie owalu o promieniu 6,45 m i rozstawie okręgów 1,90 m. Wieża posiada jedną kondygnację podziemną i sześć kondygnacji nadziemnych, przy czym szósta kondygnacja posiada kontynuację w postaci antresoli (o konstrukcji stalowo-szklanej) mieszczącej salę TWR

Wysokość obiektu - 33,80 m ppt. Wysokość konstrukcji żelbetowej 26,00 m ppt.

Wysokość kondygnacji podziemnej - 4,0 m.

Wysokość typowej kondygnacji nadziemnej - 4,50 m

4.2. Schemat statyczny - sztywność budynku

Przyjęto schemat statyczny konstrukcji powłokowej o ścianach żelbetowych. Sztywność budynku zapewniają powłokowe ściany wylewane występujące na całej wysokości budynku: ściana zewnętrzna oraz główne ściany wewnętrzne w osi "9" i "D" w powiązaniu ze stropami monolitycznymi oraz płytą fundamentową. Wewnątrz wieży znajduje się trzon komunikacyjny składający się z klatki schodowej, szybu dźwigu osobowego oraz pionów instalacyjnych.

Sztywność budynku jest zapewniona przez sztywność powłokową ścian konstrukcji, monolitycznie połączonych ze stropami i płytą fundamentową

W konstrukcji obiektu nie występują technologie nowe i niesprawdzone.

Kategoria geotechniczna budynku – II kategoria.

W obiekcie nie występuje wpływ eksploatacji górniczej.

4.3. Podstawowe elementy konstrukcyjne

Fundamenty

Płyta fundamentowa o wymiarach w planie 14,0 x 15,45m i grubości 60 cm. Posadowienie płyty na głębokości - 4,80 na warstwie 10cm chudego betonu. Poniżej zaprojektowano poduszkę piaskową gr. 110 cm z piasku grubego z dodatkiem cementu (75 kg/m³). Piasek zagęszczany mechanicznie warstwami gr. ok.30 cm. Podłoże należy wykonać pod nadzorem geotechnicznym. Beton B30; Stal AIIIIN RB500W. Środowisko XC4

Ściany

Powłoka żelbetowa wieży.

Zasadniczym elementem konstrukcyjnym budynku jest ściana żelbetowa powłokowa zaprojektowana na planie owalu. Grubość ściany powłoki 25 cm na trzech dolnych kondygnacjach oraz 18 cm na czterech górnych kondygnacjach. Ściana opiera się bezpośrednio na płycie fundamentowej.
Beton B37; Stal AIIIIN RB500W. Środowisko XC1

Ściany zewnętrzne piwnic

Przyjęto ściany o grubości 25 cm oparte na płycie fundamentowej.
Beton B37; Stal AIIIIN RB500W. Środowisko XC4

Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne usztywniające trzon wieży oraz wydzielające klatkę schodową, szyb windy i szyb instalacyjny zaprojektowano o grubości 25 cm (trzy najniższe kondygnacje) oraz 18 cm (pozostałe kondygnacje).

Beton B37; Stal AIIIIN RB500W. Środowisko XC1

Stropy

Strop nad piwnicami

Przyjęto strop o grubości 25 cm. Fragmenty stropu znajdujące się poza trzonem wieży są obniżone.
Beton B37; Stal AIIIIN RB500W. Środowisko XC1/XD1.

Stropy nad kondygnacjami 0 - IV

Przyjęto stropy o grubości 22 cm.
Beton B37; Stal AIIIIN RB500W. Środowisko XC1

Strop nad V kondygnacją

Przyjęto stropy o grubości 30 cm.
Beton B37; Stal AIIIIN RB500W. Środowisko XC1

Antresola

Antresola jest podwyższeniem ostatniej kondygnacji mieszczącym stanowiska kontrolerów ruchu lotniczego. Jest zaprojektowana jako konstrukcja przestrzenna o węzłach sztywnych.

Na poziomie +2,20 powyżej stropu żelbetowego konstrukcja jest stężona stropem CONFRASTRA 40 opierającym się na belkach stalowych HEA200. Rozpiętość stropu $l_{max} = 2,90$ m

Na poziomie dachu konstrukcja zaprojektowano strop CONFRASTRA 40 o gr. 12 cm oparty na ruszcie z belek stalowych HEA300. Rozpiętość stropu $l_{max} = 2,67$ m

Konstrukcja stalowa antresoli:

- Słupy skośne z rur kwadratowych RK 130x8 stal R35. Wnętrze rur wypełnione betonem
- Belki stropowe HEA 200 stal 18G2A
- Belki stropodachu HEA300 stal 18G2A
- Stężenia ścian z rur kwadratowych RK 88.9x5 stal R 35
- Elektrody EB 150 i ER 146
- Zabezpieczenie ppoż konstrukcji stalowej :
 - słupki stalowe - malowanie farbą Flame Control 173 800 μ m (R 60)
 - belki stropowe - malowanie farbą Flame Control 173 800 μ m (R 60)

Schody, szyb windy

W obiekcie zaprojektowano jedną klatkę schodową. Biegi (gr.15 cm) i spoczniki (gr.22 cm) żelbetowe wylwane z betonu B37 zbrojone stalą RB500W. Konstrukcja schodów – belki pod spocznikami, oparta jest na ścianach żelbetowych gr. 18 i 25 cm.

Szyb dźwigu osobowego - ściany wylwane o grubości 18 i 25 cm z betonu B37 zbrojone stalą RB500W. Ściany szybu są połączone monolitycznie ze stropami.

4.4. Posadzki

Podłoże pod posadzkę

Pod posadzki należy wykonać nasyp z piasku lub pospółki zagęszczony mechanicznie do stopnia zagęszczenia $I_s = 0,97$.

Konstrukcja posadzki w pomieszczeniach technicznych

Płyta betonowa z betonu B30 (beton posadzkowy) o grubości 16 cm zbrojona włóknami stalowymi rozproszonymi w ilości 50 kg/m³ dylatowane w polach 3,0x3,0 m. na podłożu z betonu B10 o gr. 10 cm. Izolacje pod posadzką wg proj. architektury.

Konstrukcja posadzki w pomieszczeniach gospodarczych, socjalnych i biurowych

Nasyp pod posadzkę - płyta betonowa z betonu B30 (beton posadzkowy) o grubości 12 cm zbrojona włóknami stalowymi rozproszonymi w ilości 25 kg/m³ . dylatowane w polach 3,0x3,0 m. na podłożu z betonu B10 o gr. 10 cm. Izolacje przeciwwilgociowe i termiczne wg proj. architektury.

4.5. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów betonowych

Elementy żelbetowe poniżej poziomu gruntu należy wykonać z betonu szczelnego W-8 z dodatkiem preparatu uszczelniającego HYDROSTOP

Powierzchnie boczne fundamentu, ścian fundamentowych i podwalin powinny być od spodu stopy fundamentowej do wysokości izolacji poziomej zagruntowane roztworem asfaltowym wg PN-74/B-24622 i pokryte warstwą asfaltu wg PN-76/C- 96178/02. Stopy i ławy będą izolowane od spodu 2x papą termozgrzewalną na osnowie z włókna szklanego (P) na podkładzie z ABIZOLU R+PG.

4.6. Klasa odporności pożarowej budynku oraz odporność ogniowa i stopień rozprzestrzeniania się ognia elementów budowlanych.

Dla budynku wysokiego (W) zaliczonego do kategorii zagrożenia ludzi ZL III wymagana jest klasa odporności pożarowej „B”

W klasie tej dla poszczególnych elementów budowlanych stawia się następującą klasę odporności ogniowej:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	Główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	Strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1), 2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przykrycie dachu ³⁾
"B"	R 120	R 30	REI 60	EI 60 (0↔i)	EI 30 ⁴⁾	RE 30