

**PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO -  
ADMINISTRACYJNĄ**

**ROZDZIAŁ II**

**KONSTRUKCJA**

| <b>Funkcja</b>            | <b>Tytuł, imię i nazwisko</b> | <b>Nr uprawnień</b> | <b>Data</b>    | <b>Podpis</b> |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------|---------------|
| <b>Projektant</b>         | mgr inż. Paweł Lewicki        | <b>Wa 170/00</b>    | <b>11.2011</b> |               |
| <b>Główny projektant</b>  | mgr inż. Paweł Lewicki        | <b>Wa 170/00</b>    | <b>11.2011</b> |               |
| <b>Weryfikator</b>        | mgr inż. Krzysztof Widemajer  | <b>St-254/79</b>    | <b>11.2011</b> |               |
| <b>Kierownik projektu</b> | mgr inż. Lidia Szugzda        | <b>nd.</b>          | <b>11.2011</b> |               |

**BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ****ZAWARTOŚĆ ROZDZIAŁU**

| Lp. | Nazwa                                                                                                             | Nr dok.          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     | <b>I. Część opisowa</b>                                                                                           |                  |
| 1   | Opis techniczny                                                                                                   | 1-B-001-rew0.doc |
|     | <b>II. Część rysunkowa</b>                                                                                        |                  |
| 1   | Rzut piwnic w poz. – 3.20 i -4.30                                                                                 | 1-B-011-rew0.dwg |
| 2   | Rzut fundamentów w poz. -1.65                                                                                     | 1-B-012-rew0.dwg |
| 3   | Rzut parteru w poz. – 0,10 i -0,70                                                                                | 1-B-013-rew0.dwg |
| 4   | Rzut I piętra w poz. + 4.15                                                                                       | 1-B-014-rew0.dwg |
| 5   | Rzut II piętra w poz. + 8.10                                                                                      | 1-B-015-rew0.dwg |
| 6   | Rzut dachu nad II piętrem + 11.65<br>Rzut poz. wypoczynkowego + 21.60<br>Rzut poz. operacyjnego + 25.60 i + 27.50 | 1-B-016-rew0.dwg |
| 7   | Pomost obsługowy w poz. + 20.80. Rzut, przekrój                                                                   | 1-B-017-rew0.dwg |
| 8   | Dach wieży w poz. + 32.30. Rzut, przekrój                                                                         | 1-B-018-rew0.dwg |
| 9   | Budynek techniczny<br>Rzut fundamentów, rzut stropu, przekroje                                                    | 2-B-011-rew0.dwg |
|     |                                                                                                                   |                  |
|     |                                                                                                                   |                  |
|     |                                                                                                                   |                  |
|     |                                                                                                                   |                  |
|     |                                                                                                                   |                  |
|     |                                                                                                                   |                  |
|     |                                                                                                                   |                  |

## OPIS TECHNICZNY

|                                                                                         |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....                                                                    | 4 |
| 1.1. Przedmiot opracowania .....                                                        | 4 |
| 1.2. Podstawa opracowania.....                                                          | 4 |
| 1.3. Zakres opracowania .....                                                           | 4 |
| 2. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.....                                                          | 4 |
| 3. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU .....                                     | 4 |
| 4. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU .....                                                    | 5 |
| 4.1. Schematy statyczne.....                                                            | 5 |
| 4.2. Założenia do obliczeń statycznych .....                                            | 5 |
| 4.2.1. Obciążenie stałe .....                                                           | 6 |
| 4.2.2. Obciążenia użytkowe.....                                                         | 6 |
| 4.2.3. Obciążenie wiatrem .....                                                         | 6 |
| 4.2.4. Obciążenie śniegiem .....                                                        | 6 |
| 4.3. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcyjnych ..... | 6 |
| 4.4. Sposób posadowienia.....                                                           | 8 |
| 5. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I PRZECIWWODNE .....                                      | 8 |
| 6. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I PPOŻ. ....                                            | 8 |
| 7. WYTYCZNE REALIZACJI.....                                                             | 9 |

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem inwestycji jest budowa Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego TWR Poznań, wraz z zapleczem techniczno-administracyjnym oraz innych obiektów i urządzeń budowlanych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania TWR.

Obiekt zlokalizowany będzie na działkach 56/29, 56/28, 56/27 obręb 0023 Ławica II o łącznej powierzchni 0,7681 ha wyodrębnionych z terenu Portu Lotniczego Poznań Ławica.

### 1.2. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem nr PAŻP/11-196/AWR z dnia 09.06.2011r
- dokumentacja geotechniczna i wyniki badań gruntu wykonane przez firmę Progeo s.c. J.Miłosz i Z.Żywicki ul. Saska 7d, 03-968 Warszawa we wrześniu 2011r.,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- uzgodnienia międzybranżowe
- ustawa Prawo Budowlane, przepisy techniczno budowlane, Polskie Normy oraz literatura fachowa.

### 1.3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje część konstrukcyjną projektu budowlanego.

## 2. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Warunki geotechniczne przyjęto na podstawie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej wykonanych przez firmę Progeo s.c..

Przeprowadzone badania, wykazały, że w omawianym rejonie przypowierzchniową warstwę podłoża stanowią nasypy zalegające do ok. 0,2÷0,7m ppt.

Poniżej nasypu, do min. 15m ppt, stwierdzono piaski drobne i pylaste. Na głębokości 7.5m p.p.t. natrafiono na wkładki gruntów spoistych – pyłu i pyłu piaszczystego.

W trakcie badań wykonanych w sierpniu 2011r stwierdzono wodę gruntową na głębokości 12,7m poniżej powierzchni terenu tj. na rzędnej 84,2m npm.

## 3. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU

Na podstawie analizy wyników badań wykonanych przez firmę Progeo s.c. ustalono następujące charakterystyczne parametry geotechniczne dla poszczególnych wyodrębnionych pakietów gruntów.

Przyjęto warstwy.

Warstwa I – nasypy niebudowlane

Warstwa IIa – **Piaski drobne i pylaste,**

|                                  |        |                          |
|----------------------------------|--------|--------------------------|
| -stopień zagęszczenia            | $I_D$  | = 0.5                    |
| -kąt tarcia wewnętrznego         | $\Phi$ | = 30°                    |
| -ciężar objętościowy             | $\rho$ | = 17.5 kN/m <sup>3</sup> |
| -moduł odkształcenia pierwotnego | $M_o$  | = 70 MPa                 |

**Warstwa IIb – Piaski drobne i pylaste,**

|                                  |        |                        |
|----------------------------------|--------|------------------------|
| -stopień zagęszczenia            | $I_D$  | = 0.7                  |
| -kąt tarcia wewnętrznego         | $\Phi$ | = 32°                  |
| -ciężar objętościowy             | $\rho$ | = 18 kN/m <sup>3</sup> |
| -moduł odkształcenia pierwotnego | $M_o$  | = 90 MPa               |

**Warstwa III – Pyły i pyły piaszczyste, w stanie twardoplastycznym**

|                                  |        |                          |
|----------------------------------|--------|--------------------------|
| -                                | $I_L$  | = 0,2                    |
| -kąt tarcia wewnętrznego         | $\Phi$ | = 15°                    |
| -ciężar objętościowy             | $\rho$ | = 20,5 kN/m <sup>3</sup> |
| -spójność                        | $c$    | = 17 kPa                 |
| -moduł odkształcenia pierwotnego | $M_o$  | = 29 MPa                 |

Wykonane badania wykazały, że na działce objętej badaniami panują korzystne warunki geotechniczne.

Fundamenty będą posadowione w warstwie piasków drobnych.

Według dokumentacji geologiczno-inżynierskiej obiekt został zakwalifikowany do **drugiej** kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z 24.09.1998r, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 126 poz. 839). Zgodnie z § 5 pkt 3.1 wyżej wymienionego rozporządzenia, warunki gruntowe występujące na działce budowlanej klasyfikowane są jako **proste**.

**4. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU**

Budynek wieży TWR zaprojektowano jako częściowo podpiwniczony. Obiekt jest dwukondygnacyjny z częścią wieżową. Konstrukcja nośna żelbetowa wylewana. Trzon wieży; żelbetowy z szachtami instalacyjnymi, klatką schodową i szachtem windowym. Dach wieży w konstrukcji stalowej zapewniającej przeniesienie obciążeń radaru lotniskowego oraz masztu antenowego VHF/UHF.

Płyta fundamentowa o grubości 50 i 100cm.

Stropy są monolityczne, żelbetowe dwukierunkowo zbrojone oparte na monolitycznych słupach i ścianach o grubości 20 i 25 cm.

Podparcie budynku stanowią słupy i ściany żelbetowe monolityczne powiązane z płytami stropowymi, między którymi usytuowane są klatki schodowe i szyby windowe. Ściany te pełnią rolę usztywnień dla całej konstrukcji budynku.

Część nadziemna ma wysokość max. 34 m do wierzchu attyki. Obejmuje m.in. 3 kondygnacje biurowe o wysokości 3,8 m (4,2m parter) w świetle stropów.

Grubość płyt biegowych i spoczników w klatkach schodowych 15 cm.

Budynek techniczny zaprojektowano jako murowany z dachem żelbetowym gr. 18cm . Posadowienie na ławach żelbetowych szerokości 60cm.

**4.1. Schematy statyczne**

Projektowany budynek TWR ma konstrukcję żelbetową, ścianowo-płytową.

W obliczeniach statycznych uwzględniono sztywności giętne słupów i ścian.

Dach nad salą operacyjną stalowy ramowy.

Wymiarowanie podstawowych elementów konstrukcyjnych wykonano przy wykorzystaniu programów komputerowych „ABC PŁYTA”, „Robot Expert” i „RM-Win”.

**4.2. Założenia do obliczeń statycznych**

Obciążenia stałe PN-82/B-02001

Obciążenia zmienne technologiczne PN-82/B-02003 i założenia branżowe

Obciążenia pojazdami PN-82/B-02004

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Obciążenia gruntem   | PN-88/B-02014               |
| Obciążenia śniegiem  | PN-80/B-02010 ze zmianą Az1 |
| Obciążenie wiatrem   | PN-77/B-02011 ze zmianą Az1 |
| Konstrukcje betonowe | PN-B-03264:2002             |
| Konstrukcje stalowe  | PN-90/B-03200               |

## 4.2.1. Obciążenie stałe

Ciężar własny **x 1,35**  
(ciężar uwzgl. autom. w programie ABC-płyta)

Stropy gr. 20cm 0,20\*25= **5,00 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,35**  
Stropy gr. 25cm 0,25\*25= **6,25 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,35**

obc. stałe  
- piętra **3,8 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,5**  
- dach zielony **7,25 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,5**

## 4.2.2. Obciążenia użytkowe

Pomieszczenia biurowe  
- parter **5,0 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,5**  
- poz. operacyjny **5,0 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,5**  
- piętra **3,0 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,5**  
  
- dach **3,0 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,5**

Klatki schodowe **4,0 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,5**

## 4.2.3. Obciążenie wiatrem

Wiatr (dla h=35m) **0,77 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,5**

## 4.2.4. Obciążenie śniegiem

II strefa obciążenia śniegiem

$Q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$  - obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu

W celu ograniczenia odśnieżania dachu przyjęto ostatecznie

**1,50 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,5**  
Worek śnieżny **2,25 kN/m<sup>2</sup>** **x 1,5**

#### 4.3. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcyjnych

Budynek TWR został zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej jako słupowo-płytowy.

| Klasa ekspozycji budynku | klasa min betonu | rysy   | otulina min |
|--------------------------|------------------|--------|-------------|
| - pomieszczenia biurowe  | XC1              | C20/25 | 15mm        |

|                     |     |        |      |
|---------------------|-----|--------|------|
| - łazienki, kuchnie | XC4 | C30/37 | 20mm |
| - ściany zewn.      | XC3 | C30/37 | 20mm |
| - fundamenty        | XC2 | C25/30 | 20mm |

Ostatecznie przyjęto dla części podziemnej (płyta fund.) klasę ekspozycji **XC2**.  
Dla części nadziemnej **XC4**

### Materials:

|                  |         |        |
|------------------|---------|--------|
| Stal zbrojeniowa | A-IIIIN | RB500W |
|------------------|---------|--------|

Przyjęto klasy betonu:

- |                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| - Fundamenty i cz.podziemna     | C30/37 |
| - Płyty stropowe, słupy, ściany | C30/37 |

Beton wykonywany zgodnie z EN 206-1.

**Otulenia** (c minimalne + tolerancja wykonania):

[illegible]

Otulenie zbrojenia płyt stropowych obustronne: 25+10 mm

Otulenie zbrojenia słupów: 25+10 mm

**Zbrojenie konstrukcji** na podstawie obliczeń statycznych:

## Fundamenty

- Płyta grubości 100cm  
    zbrojenie górą  $\varnothing 20$  co 10cm, i dołem  $\varnothing 25$  co 10cm
- Płyta grubości 50cm  
    zbrojenie górą i dołem  $\varnothing 20$  co 10cm.

## Płyty

- Płyty stropowe - gr. 20cm,(poziom operacyjny, wypoczynkowy),  
zbrojenie górą: prętami  $\varnothing 12$  co 20 cm  
z lokalnymi dozbrojeniami  $\varnothing 16$  co 20cm  
zbrojenie dołem: prętami  $\varnothing 12$  co 20 cm
- Płyta stropowa - gr. 25cm,  
zbrojenie górą: prętami  $\varnothing 12$  co 15 cm  
z lokalnymi dozbrojeniami  $\varnothing 16$  co 15cm  
zbrojenie dołem: prętami  $\varnothing 16$  co 15 cm

## Słupy

słupy prostokątne o wymiarach 40 x 40 cm oraz okrągłe  $\varnothing$  50cm.

zbrojenie prętami  $\varnothing 20$  strzemiona  $\varnothing 10$

## Ściany

- ściany żelbetowe wieży 25cm;  
zbrojenie pionowe i poziome - Ø 16 co 20 cm obustronnie – zbrojenie typowe
- ściany żelbetowe gr. 20cm i 25cm;  
zbrojenie pionowe i poziome - Ø 12 co 20 cm obustronnie – zbrojenie typowe
- zbrojenie poziome - Ø 12 co 20 cm obustronnie

**Klatki schodowe**

K-1 i K-2

biegi - gr. 15cm, spoczniki - gr. 15cm;

Ø 10 co 10 cm - zbrojenie dołem

Ø 10 co 10cm - zbrojenie górą nad podporami

belki spocznikowe, szerokość 30 cm ,wysokość 40 cm

zbrojenie górą i dołem 4 pręty Ø 16, strzemiona 2 Ø 8 co 10 cm i 20 cm

**4.4. Sposób posadowienia**

Budynek posadowiono na płycie fundamentowej gr. 50 i 100cm.

**5. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I PRZECIWWODNE**

W budynku elementy konstrukcyjne stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przed wilgocią poprzez wykonanie izolacji bitumicznej.

Do wykonania izolacji proponuje się zastosować:

do izolacji poziomej – papę asfaltową podkładową na osnowie z włókien szklanych lub na osnowie poliestrowej, ułożoną w dwóch warstwach na lepiku asfaltowym na zagruntowanej warstwie betonu podkładowego lub papę asfaltową zgrzewalną,

do izolacji pionowej powierzchni stykających się z gruntem, izolowanych termicznie – emulsja bitumiczna – trzykrotne smarowanie np. Dysperbit, Ceresit CP 41

do izolacji pionowej powierzchni stykających się z gruntem nieizolowanych termicznie:

- gruntowanie podłoża – emulsja bitumiczna np. Ceresit CP 41,
- elastyczna masa bitumiczno-kauczukowa np. Ceresit CP43 o grubości minimalnej 3 mm.

Uwaga!

Do wykonania izolacji mogą być zastosowane inne materiały o zbliżonych parametrach technicznych oraz posiadające deklarację zgodności z PN lub aprobatą techniczną.

**6. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I PPOŻ.****Klasy odporności ogniowej**

Poszczególne elementy konstrukcyjne projektowanego budynku muszą spełniać następujące wymagania co do odporności ogniowej, jak podano poniżej:

Część wysoka - wieża

| Klasa odporności pożarowej budynku | Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5) *)</sup> |                   |                     |                                     |                                 |                                |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|                                    | Główna konstrukcja nośna                                     | konstrukcja dachu | strop <sup>1)</sup> | ściana zewnętrzna <sup>1), 2)</sup> | ściana wewnętrzna <sup>1)</sup> | przekrycie dachu <sup>3)</sup> |
| 1                                  | 2                                                            | 3                 | 4                   | 5                                   | 6                               | 7                              |
| „B”                                | R 120                                                        | R 30              | REI 60              | EI 60 (o↔i)                         | EI 30 <sup>4)</sup>             | RE 30                          |

Część niska – część biurowo techniczna

|     |      |      |        |              |                      |        |
|-----|------|------|--------|--------------|----------------------|--------|
| „C” | R 60 | R 15 | REI 60 | E I 30 (o↔i) | E I 15 <sup>4)</sup> | R E 15 |
|-----|------|------|--------|--------------|----------------------|--------|

Grubości otulin i wymiary elementów dobrano zgodnie z wymaganiami ochrony p.poż.

Konstrukcja stalowa zostanie zabezpieczona antykorozyjnie zestawem farb epoksydowych i poliuretanowych wg PN-EN ISO 12 944.

Przyjęta kategoria korozyjności środowiska - C3 średnia.

Przyjęta grubość powłoki malarskiej - 200 mikronów.

Konstrukcja dachu zostanie zabezpieczona zestawem farb pęczniejących klasy odporności ogniowej:

- konstrukcja dachu wieży - R30,
- konstrukcja dachu w części niskiej - R 15.

## 7. WYTYCZNE REALIZACJI

Przed realizacją należy wykonać projekt techniczny na podstawie zatwierdzonego Projektu Budowlanego.

Roboty ziemne i fundamentowe należy wykonywać pod stałym nadzorem geotechnicznym zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oraz wytycznymi podanymi w opracowaniu ITB Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Roboty żelbetowe należy prowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.

Stosowane materiały muszą posiadać niezbędne atesty i świadectwa dopuszczenia, oraz powinny posiadać deklarację zgodności z PN lub aprobatę techniczną.

inż. Paweł Lewicki