

egz. 1.

## EKSPERTYZA BUDOWLANA

### dotycząca stanu technicznego i przyczyn występujących uszkodzeń

**Temat:** Remont zadaszenia pomieszczeń w przyziemiu DS. „Ołówek” przy  
pl. Grunwaldzkim 30 i DS. „Kredka” przy ul. Grunwaldzkiej 69 we Wrocławiu

**Obiekt:** Budynek łącznika „C” – taras między DS. Ołówek „A” DS. Kredka „B”

**Adres:** Wrocław Pl. Grunwaldzki 30, ul. Grunwaldzka 69

**Stadium:** Ekspertyza budowlana

**Inwestor:** Uniwersytet Wrocławski pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław

**Umowa:** DIR/DS/0021/2016/U/APL z dnia 14.07.2016

Lp.	Branża	Projektant – Nr uprawnień – podpis
1.	Budowlana	<p>mgr inż. Ryszard Borek upr. nr ANF/2/77/82 upr. nr UAN.V-7342/3/300/94</p> <p>mgr inż. Ryszard Borek Uprawniony Projektant i Kierownik Budowy w spec. konstrukcyjno-budowlanej i architektonicznej Nr upr. ANF 2/77/82, AUF 2/126/80 oraz UAN.V-7342/3/300/94 58-200 Dzierżoniów, ul. Daszyńskiego 16/3</p> <p>mgr inż. Maciej Nocoń RZECZOZNAWCA BUDOWLANY w specjalności konstrukcyjno-budowlanej w zakresie kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, oraz oceniania stanu technicznego budowli. Nr 22/99/RZ Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych Poz. 182/99/R</p>

Kierownik Biura Projektowego: mgr inż. Ryszard Borek

SPÓŁKA INWESTYCYJNO-BUDOWLANA  
"BIODOM" Sp. z o.o.  
ul. Daszyńskiego 16, tel./fax (074) 831-46-61  
58-200 DZIERŻONIÓW  
BIURO PROJEKTOWE

PREZES

  
mgr inż. Ryszard Borek

Dzierżoniów październik 2016r.

## **II. Zawartość opracowania**

### **I. Strona tytułowa**

### **II. Zawartość opracowania**

### **III. Opis techniczny**

#### **1.0. Wstęp**

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Cel opracowania
- 1.4. Materiały wyjściowe

#### **2.0. Opis ogólny obiektu**

- 2.1. Lokalizacja
- 2.2. Charakter zabudowy
- 2.3. Rozwiązania funkcjonalne
- 2.4. Ogólny opis konstrukcji budynku C
- 2.5. Dane techniczne budynków
- 2.6. Instalacje w budynku łącznika C

#### **3.0. Opis elementów konstrukcyjnych budynku (tarasu).**

- 3.1. Wyszczególnienie elementów – opis ogólny
- 3.2. Fundamenty i ściany fundamentowe
- 3.3. Elementy konstrukcji tarasu
- 3.4. Ściany wewnętrzne i zewnętrzne
- 3.5. Stropodach
- 3.6. Balustrady tarasu
- 3.7. Schody wejściowe na taras
- 3.5. Podjazd dla niepełnosprawnych

#### **4.0. Warunki posadowienia**

#### **5.0. Cechy materiałów konstrukcyjnych**

#### **6.0. Stan techniczny tarasu, opis uszkodzeń**

#### **7.0. Przyczyny powstania uszkodzeń**

#### **8.0. Wnioski**

#### **9.0. Zalecenia**

### **IV. Dokumentacja fotograficzna.**

### **V. Rysunki**

1.	Rzut przyziemia – poziom -3,76 m, -4,20	Rys. nr eb-1	1:100
2.	Rzut parteru – poziom 0,00	Rys. nr eb-2	1:100

### III. OPIS TECHNICZNY

#### 1.0. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza budowlana budynku łącznika „C” stanowiący taras między budynkami Domów Studenckich (A) „Ołówek” i (B) „Kredka”.

##### 1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania inwentaryzacji stanowi umowa nr DIR/DS/0021/2016/U/APL z dnia 14.07.2016r. zawarta między

Uniwersytetem Wrocławskim, pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław

a Spółką Inwestycyjno-Budowlaną BIODOM Sp. z o.o. z siedzibą w Dzierżonowie przy ul. Daszyńskiego 16, 58-200 Dzierżonów.

##### 1.3. Cel opracowania

Celem ekspertyzy jest ustalenie stanu technicznego budynku łącznika „C” – tarasu, ustalenie przyczyn występujących uszkodzeń i określenie zakresu koniecznego remontu zadaszenia, z podaniem sposobów napraw i wzmocnień.

##### 1.4. Materiały wyjściowe

1.4.1. Wizje lokalne i pomiary własne przeprowadzone w miesiącach lipiec-wrzesień 2016r.

1.4.2. P.T. – Architektura – projekt podstawowy budynku „C” łącznika między budynkami Domów Studenckich A i B; opracowanie: Zakład Studyjno-Projektowy Politechniki Wrocławskiej z/s we Wrocławiu, 1981r.

1.4.3. P.T. – Konstrukcja – projekt podstawowy budynku „C” łącznika między budynkami Domów Studenckich A i B; opracowanie: Zakład Studyjno-Projektowy Politechniki Wrocławskiej z/s we Wrocławiu, 1981r.

1.4.4. Inwentaryzacja tarasu oraz pomieszczeń w przyziemiu Domów Studenckich „Kredka” i „Ołówek” – opracowanie: Pracownia Projektowa BUDOTECHNIKA z/s we Wrocławiu, 2001r.

1.4.5. Ekspertyza budowlana dotycząca stanu technicznego i nośności konstrukcji tarasów – opracowanie: dr inż. Czesław Bielawski, Wrocław, 2001r.

1.4.6. Ekspertyza konstrukcyjna tarasu (rys.1 – 6) – opracowanie: dr inż. Czesław Bielawski, Wrocław, 2002r.

1.4.7. P.B. – Projekt zmiany sposobu użytkowania pomieszczeń usługowych w poziomie przyziemia budynku łącznika ; opracowanie: Pracownia Projektowa BUDOTECHNIKA z/s we Wrocławiu, 2003r.

1.4.8. Projekt budowlany remontu elementów konstrukcyjnych podpierających płytę tarasu – etap - I – opracowanie: mgr inż. J.Kunert i inż. A.Rataszewski, Wrocław, 2004r.

1.4.9. Projekt budowlany remontu elementów konstrukcyjnych DS.”Kredka” i „Ołówek”, elementów podpierających płytę tarasu i podjazdu dla niepełnosprawnych – etap - II – opracowanie: mgr inż. J.Kunert i inż. A.Rataszewski, Wrocław, 2004r.

1.4.10. Aktualizacja ekspertyzy technicznej dotyczącej remontu elementów podpierających płytę tarasu pomiędzy budynkami DS.”Kredka” i „Ołówek” – opracowanie: mgr inż. J.Kunert i inż. A.Rataszewski, Wrocław, 2007r.

1.4.11. Badania przedprojektowe. Remont elementów żelbetowych DS.”Kredka” i „Ołówek”, podjazdu dla niepełnosprawnych oraz elementów podpierających płyty tarasu – opracowanie: Euro-Projekt, Wrocław, 2008r.

- 1.4.12. Projekt wykonawczy remontu elementów żelbetowych DS. „Kredka” i „Ołówek”, podjazdu dla niepełnosprawnych oraz elementów płyty tarasu – opracowanie: Euro-Projekt, Wrocław, 2008r.
- 1.4.13. Aktualizacja projektu wykonawczego remontu elementów żelbetowych DS. „Kredka” i „Ołówek”, podjazdu dla niepełnosprawnych oraz elementów płyty tarasu – opracowanie: Euro-Projekt, Wrocław, 2012r.
- 1.4.14. Inwentaryzacja budowlana budynku łącznika „C” między budynkami DS „Ołówek” (A) i DS „Kredka” (B) – opracowanie: Spółka „Biodom” z/s w Dzierżoniowie, 2016r.
- 1.4.15. Inwentaryzacja kanalizacji deszczowej budynku łącznika „C” między budynkami DS „Ołówek” (A) i DS „Kredka” (B) – opracowanie: Spółka „Biodom” z/s w Dzierżoniowie, 2016r.
- 1.4.16. Inwentaryzacja występujących wad i uszkodzeń budynku.
- 1.4.17. Dokumentacja fotograficzna obiektu oraz występujących wad i uszkodzeń.
- 1.4.18. Ustne informacje przedstawicieli zleciennodawcy i użytkownika o obiekcie.
- 1.4.19. Literatura techniczna, normy i przepisy prawa budowlanego.

## **2.0. Opis ogólny obiektu**

### **2.1. Lokalizacja**

Budynek łącznika „C” (taras) pomiędzy DS. (A) „Ołówek” i DS. (B) „Kredka” będący przedmiotem ekspertyzy, zlokalizowany jest we Wrocławiu przy ulicy Bujwida 25. Schody prowadzące na taras usytuowane są w trzech narożach kompleksu tj. północno – zachodnim, południowo-zachodnim, południowo – wschodnim. Na taras prowadzi także podjazd dla niepełnosprawnych umiejscowiony przy DS. (B) „Kredka”.

### **2.2. Charakter zabudowy**

Budynek łącznika „C” jest obiektem 1. kondygnacyjnym, usytuowanym między DS.(A) „Ołówek” i DS.(B) „Kredka”.

Przekryty jest tarasem usytuowanym w poziomie parteru przyległych Domów Studenckich „A” i „B” i stanowiącym płaszczyznę wejściową do tych budynków.

Dom Studencki „B” jest budynkiem XXIV kondygnacyjnym o wysokości ponad terenem 72,2 m. Dom Studencki „A” jest budynkiem XVIII kondygnacyjnym o wysokości ponad terenem 58,2 m.

### **2.3. Rozwiązania funkcjonalne**

Pod tarasem w przyziemiu znajdują się:

- usytuowane we wschodniej części kompleksu pomieszczenia techniczne w tym węzeł cieplny, hydrofornia, trafostacja wspólne dla dwóch Domów Studenckich; wspólne są również urządzenia techniczne obsługujące obydwa Domy Studenckie.
- usytuowane w zachodniej części kompleksu, od strony ul. Bujwida, wydzielone lokale użytkowe w tym (patrząc od strony lewej) lokal gastronomiczny, sklep - piekarnia, usługi - pralnia, usługi – lokal nie wynajęty, usługi ksero oraz usługi – lokal nie wynajęty.

### **2.4. Ogólny opis konstrukcji budynku C**

Wszystkie budynki A, B i C zostały zaprojektowane i wykonane w systemie monolitycznym SBM75, w osiach modułowych 360x360 cm.

Konstrukcja tarasu (bud. „C”) jest oddzielona dylatacjami od budynków DS. (B) „Kredka” i DS. (A) „Ołówek” i podzielona dylatacjami na trzy części o niezależnych konstrukcjach:

- część między budynkami domów studenckich, kończąca się w osi poprzecznej budynku DS „Ołówek”,
- część południowo-wschodnia,
- część południowo-zachodnia.

Całość tworzy budynek jednokondygnacyjny, nie podpiwniczony, wielotraktowy.

Schody o konstrukcji monolitycznej żelbetowej prowadzące na taras usytuowane są w trzech narożach kompleksu tj. północno – zachodnim, południowo-zachodnim, południowo – wschodnim.

Na taras prowadzi także podjazd dla niepełnosprawnych o konstrukcji monolitycznej żelbetowej umiejscowiony przy DS. (B) „Kredka”. Wjazd z poziomu gruntu usytuowany jest od strony wschodniej.

Budynki DS. „Ołówek” i DS. Kredka” zostały oddane odrębnie do użytku w latach 1989-92. W 1992 roku do użytku został oddany budynek łącznika (taras).

## 2.5. Dane techniczne budynku (wg. dokumentacji archiwalnej)

Budynek łącznika „C” (Taras) – objęty opracowaniem

Powierzchnia tarasu	1604,0	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa pod tarasem	805,0	m <sup>2</sup>
w tym:		
- Powierzchnia pomieszczeń technicznych	430,0	m <sup>2</sup>
- Powierzchnia pomieszczeń usługowych	375,0	m <sup>2</sup>
Kubatura budynku	4724,0	m <sup>3</sup>
w tym:		
- Kubatura budynku zamkniętego	3378,0	m <sup>3</sup>
- Kubatura podcieni, schodów i zbiorników p.poż.	1346,0	m <sup>3</sup>

Dom Studencki „A” (Ołówek) – przyległy do budynku łącznika od strony południowej

Powierzchnia zabudowy	612,0	
Powierzchnia użytkowa	11 401,0	m <sup>2</sup>
Kubatura budynku	33 762+2733	m <sup>3</sup>
Liczba kondygnacji nadziemnych	19	
Liczba kondygnacji podziemnych	0	

Dom Studencki „B” (Kredka) – przyległy do budynku łącznika od strony północnej

Powierzchnia zabudowy	642,0	
Powierzchnia użytkowa	11 401,0	m <sup>2</sup>
Kubatura budynku	42605	m <sup>3</sup>
Liczba kondygnacji nadziemnych	25	
Liczba kondygnacji podziemnych	0	

## 3.0. Opis elementów konstrukcyjnych budynku (tarasu).

### 3.1. Wyszczególnienie elementów - opis ogólny

Układ konstrukcyjny tarasu jest mieszany, z przewagą układów poprzecznych.

Elementami nośnymi są:

- stopy i ławy żelbetowe, na których opierają się słupy i ściany żelbetowe,
- żelbetowe i monolityczne słupy i podciąg, na których opierają się połączone z nimi w sposób monolityczny płyty żelbetowe stropowe grubości 16 cm,

- układy płytowo słupowe (z ukrytymi w płytach podciągami), w których płyty opierają się bezpośrednio na słupach,
- żelbetowe ściany monolityczne gr. 15 cm podpierające monolityczne płyty żelbetowe.

### 3.2. Fundamenty i ściany fundamentowe

Fundamenty zostały posadowione 1,0 m poniżej posadzki pomieszczeń pod tarasem na warstwie nasypów gruzowych. Słupy posadowiono na stopach żelbetowych o wymiarach 120x120 cm, 150x150 cm, 170x170cm. Ściany betonowe zbrojone przeciwskruczowo i w miejscach oparcia podciągów, wykonano na żelbetowych ławach o wymiarach 45x45cm oraz 60x35cm, zbrojone ze względu na nierównomierne osiadanie, 4 prętami  $\phi 12$ .

### 3.3. Elementy konstrukcji tarasu

- **Płyta żelbetowa** - jest konstrukcją ciągłą, wieloprzęsłową, jednokierunkowo-zbrojoną, miejscami krzyżowo- zbrojoną. Grubość płyty wynosi 16cm. Płytę wykonano z betonu klasy B 20. Zbrojenie górne i dolne siatkami typowymi lub projektowanymi indywidualnie ze stali zbrojonej 34GS.
- **Podciągi żelbetowe** wykonano również betonu klasy B 20, zbrojone głównie ze stali zbrojonej 34 GS. Podciągi to z reguły belki ciągłe, wspornikowe, pryzmatyczne o zróżnicowanych wymiarach przekrojów prostokątnych,
- **Słupy żelbetowe monolityczne:**
  - słupy wewnętrzne wolnostojące lub wtopione w ściany o przekroju kwadratowym 30x30 cm
  - słupy zewnętrzne o przekroju kołowym średnicy 30 i 40 cm
- **Ściany żelbetowe monolityczne** w systemie SBM-75; gr. 15 cm, wykonano z betonu klasy B 20.
- **Balustrady** - monolityczne, żelbetowe oparte na krawędziach płyt stropowych za pośrednictwem żeber krawędziowych.

Balustrady tarasu pełne monolityczne przedstawione w fakturze ryflowanej betonu w szalunku obustronnym z blachy stalowej fałdowej.

Wg projektu, do konstrukcji zastosowano beton żwirowy B20 i stal zbrojeniową A-III (34GS) i A-0 (St0S).

### 3.4. Ściany wewnętrzne i zewnętrzne

Większość ścian wewnętrznych stanowi konstrukcję budynku. Pozostałe ściany działowe grub. 12 cm wykonane z cegły dziurawki lub gazobetonu, oraz grub. 6,5 cm wykonane z cegły dziurawki.

Ściany zewnętrzne pomieszczeń technicznych – wypełniające z gazobetonu grub. 24 cm.

Ściana zewnętrzna pomieszczeń usługowych – w ślusarce aluminiowej.

### 3.5. Stropodach, pokrycie i odwodnienie tarasu

Stropodach pełny, z uwagi na ograniczenie wysokości i przeznaczenie powierzchni dachu budynku „C” jako tarasu wejściowego do budynków Domów Studenckich „A” i „B”.

#### 3.5.1. Pokrycie – posadzka tarasu

Posadzkę i poszczególne warstwy w części środkowej tarasu nad pomieszczeniami wykonano z następujących materiałów wymieniając od góry:

Płytki tarasowe trójkątne, żelbetowe gr. 4 cm z betonu klasy B40 o wymiarach  $b=60$  cm;  $h=60$  cm;

Słupki żelbetowe z betonu B20 o średnicy 20 cm;

Włóknina + EPDM gr. 1,3mm;

Styrodur gr. 8 cm;  
Izolacja powłokowa bitumiczna i papa podkładowa;  
Beton profilujący – keramzytobeton gr. 9 – 25 cm;  
Płyta żelbetowa gr. 16 cm z betonu B20.  
Łączna wysokość warstw stropodachu wynosi 56 cm.

### 3.5.2. Odwodnienie tarasu

Odwodnienie tarasu pomiędzy budynkami DS „Kredka” i DS „Ołówek” o powierzchni 1541m<sup>2</sup> zaprojektowano 12 wpustami tarasowymi podłączonymi do studzienek kanalizacyjnych od strony wschodniej i zachodniej.

Wpusty tarasowe odprowadzają wody opadowe z tzw. zlewni, które zostały wyprofilowane odpowiednimi spadkami w warstwie betonowej spadkowej.

6 wpustów tarasowych typu GEBERIT-PLUVIA jest umieszczonych pod wyjmowanymi trójkątnymi prefabrykowanymi płytami lastrykowymi stanowiącymi wierzchnią warstwę tarasu, natomiast pozostałe 6 wpustów tarasowych tradycyjnych umieszczono w nawierzchni tarasu z posadzkowych płytek ceramicznych. Instalacja kanalizacji deszczowej wykonana została z rur PEHD.

### 3.6. Schody wejściowe na taras

- Schody monolityczne – żelbetowe, płytowe wykonane w części południowo – wschodniej
- Schody monolityczne – żelbetowe, jednopoliczkowe wykonane w części południowo-zachodniej
- Schody monolityczne – żelbetowe, dwupoliczkowe wykonane w części północno – zachodniej

### 3.7. Podjazd dla niepełnosprawnych

Podjazd dla niepełnosprawnych wykonano jako żelbetowy, monolityczny, płytowo – belkowy o nachyleniu do podłoża 10%.

Płyta częściowo posadowiona jest na gruncie (w dolnej części podjazdu), częściowo oparta jest na wspornikach żelbetowych wspartych na konstrukcji nośnej DS. „Kredka”.

Charakterystyczne dane konstrukcji (wg dokumentacji archiwalnej):

- szerokość płyty wieloprzęsłowej - 1,80 m,
- grubość płyty - 16cm.
- pochylenie płyty - ok. 10 %,
- rozpiętość w osiach belek 4,02 m,
- rozstaw wsporników 3,60 m, wysięg wsporników 2,31 m, przekrój wspornika przy słupie (ścianie) wynosi 30x50 cm, a przy licu wynosi 30x30cm,
- beton klasy B20 (płyta i wspornik),
- zbrojenie ze stali A III (płyta - w formie siatki, wspornik).

#### **4.0. Warunki posadowienia**

##### **4.1. Warunki posadowienia przedstawione P.T. – Konstrukcja – projekt podstawowy budynku „C” łącznika między budynkami Domów Studenckich A i B (opracowanie 1981r.) [1.4.3.].**

1). W opisie technicznym w pozycji „Dane gruntowe” przedstawiono:

###### „Dane gruntowe

Badania geotechniczne podłoża gruntowego opracowane zostały w 1979 roku przez Geoprojekt we Wrocławiu.

Wg powyższych badań ustalono profil geologiczny:

- rzędna terenu ok. 117,30 m npm;
- nasypy gruzowe, stare, o miąższości 2,0 – 3,5 m;
- namuły w formie soczewek o miąższości 0,5 m;
- piaski średnie  $I_D = 0,23$ , grubość warstwy 8,0 m;
- woda gruntowa na głębokości 3,5 m od poziomu terenu, wykazująca agresywność siarczanową.”

2). W opisie technicznym w pozycji „Posadowienie” przedstawiono:

###### „Posadowienie

Grunt nośny (piaski) zalega stosunkowo głęboko, około 4,0 m od powierzchni terenu.

Podczas wykopów pod budynki „A” i „B” stwierdzono, że nasypy gruzowe są stare i skompresowane. Zdecydowano się więc na posadowienie lekkiego budynku na nasypach.

Przyjęto poziom posadowienia 1,30 m poniżej posadzki parteru tj. na rzędnej 115,40 m npm.

Po wykonaniu wykopów fundamentowych należy ułożyć warstwę chudego betonu o grubości 20 cm i ubić sposobem mechanicznym. Stosować beton o minimalnej ilości wody zarobowej. W przypadku natrafienia na lokalnie słabsze podłoże należy zastosować wymianę gruntu.”

Z powyższego zapisu wynika, że fundamenty elementów konstrukcyjnych tarasu zostały posadowione na warstwie starych nasypów gruzowych, o nieznanych parametrach geotechnicznych.

##### **4.2. Warunki posadowienia przedstawione w opinii geotechnicznej opracowanej przez Pracownię Geologiczno-Projektową „GEOSTART” W. Kabala z/s we Wrocławiu (opracowanie 2002r.)**

###### Ocena warunków geotechnicznych

Przeprowadzone badania potwierdziły ogólną ocenę nasypów zawartą w opisie konstrukcji do projektu budynków.

W dwóch otworach zlokalizowanych najbliżej tarasu (otw. nr 1 i 2) stwierdzono nasyp piaszczysty o zagęszczeniu luźnym bliskim średniemu (w zasadzie  $N_{10} > 3$  odpowiada już stanowi średnio zagęszczonemu a ocena normowa zawiera pewien zapas bezpieczeństwa.

Ponieważ administracja budynków nie wyraziła zgody na rozkruszenie nawierzchni betonowej parkingu, który otacza szczelnie taras po drugiej stronie – otw. nr 3 zlokalizowano po za betonowym parkingiem w pewnej odległości od tarasu.

W otworze tym w składzie nasypu stwierdzono udział gliny i piasku gliniastego, którego stopień plastyczności z pewnym zapasem określono na  $I_L = 0,50$  i zaliczono do gruntów o symbolu C.



Przyjmując posadowienie na poziomie 1,40m ppt i parametry charakterystyczne z normy PN-81/B-03020 określono wielkość  $q_{rs}$  dla posadowienia na nasypie piaszczystym oraz na nasypie gliniastym.

a) posadowienie w nasypach piaszczystych:

przyjmując zgodnie z normą parametry charakterystyczne:

$$I_D=0,25, \quad \rho=1,65 \text{ t/m}^3, \quad \varphi_u^{(n)}=31,5^\circ, \quad D_{\min}=1,4\text{m}, \quad M_0=60\text{MPa}, \quad E_0=50\text{MPa}$$

$$q_f = (1+1,5) \times 1,40 \times 14,6 \times 1,49 \times 10 + (1-0,25) \times 7 \times 1,49 \times 10 \times B = 761,4 + 78 B = 840 \text{ Kpa}$$

(nawet dla  $B=1$ ).

$$q_{rs} = q_f \times m \times m = 840 \times 0,81 = 680 \text{ KPa}.$$

b) posadowienie na glinach o  $I_L = 0,50$  (co jest w tym wypadku raczej mało prawdopodobne)

parametry charakterystyczne:

$$C_u = 8\text{kPa}, \quad \rho = 2,0 \text{ t/m}^3, \quad (\varphi_u^{(n)} = 10^\circ, \quad M_0 = 15\text{MPa}, \quad E_0 = 10,5\text{MPa}$$

$$q_f = (1+0,3) \times 7,92 \times 7,2 + (1 + 1,5) 2,25 \times 1,40 \times 1,49 \times 10 + (1 - 0,75) \times 0,15 \times 1,80 \times 10 \times B = 214 \text{ KPa (dla } B=1).$$

$$q_{rs} = q_f \times m \times m = 214 \times 0,81 = 1,73 \text{ KPa}$$

#### Podsumowanie:

Nawet w wypadku gdyby stopy fundamentowe słupów znalazły się na nasypie gliniastym  $q_{rs} > q_n$  tj.  $173\text{KPa} > 150 \text{ KPa}$  - czyli większe od wartości jakie określono w projekcie remontu.

Zważywszy jednak, że projekt przewidywał pod fundamentami słupów podbeton o grubości 0,20m i sięgający 0,15m po za obrys fundamentu na którym układana była izolacja -w rzeczywistości obciążenia na podłoże jest mniejsze o około 30% .

Rozważając II stan graniczny można zauważyć . że podłoże piaszczyste jest dość sztywne a przy naprężeniach dużo niższych niż I stan graniczny nawet pewne wpływy dynamiczne nie powinny mieć istotnego znaczenia.

Bardziej ujemne dla posadowienia mogły być wpływy zawodnienia gruntu przez infiltrujące opady wody przedostające się przez wszelkie nieszczelności w poszyciu tarasu.

Na szczęście jednak w wykonanych badaniach nie stwierdzono nigdzie zagęszczenia  $I_D < 0,20$ .

Wg powyższych badań dla trzech otworów ustalono następujące profile geologiczne:

Otwór nr 1 usytuowany wzdłuż ul. Bujwida w odległości ok. 2,0 m od elewacji zachodniej budynku łącznika i ok. 4,5 m od schodów wejściowych na taras na wysokości DS. „Kredka”:

- rzędna niwelacyjna terenu 116,61 m npm;

Przelot warstwy [m]	Literowe oznaczenie podłoża	Opis przewierconej warstwy	I <sub>D</sub> – stopień zagęszczenia gruntów sypkich
0,0 - 0,1	nB	płytki chodnikowe	
0,1 – 3,1	nN: Pś+grC	nasyp: piasek średni miejscami zagliniony z gruzem ceglanym: szary i ceglastoszary	0,28-0,57
3,1 – 4,6	Pś	piasek średni szarozółty	0,33

- woda gruntowa na głębokości 3,5 m od poziomu terenu.

Otwór nr 2 usytuowany wzdłuż ul. Bujwida w odległości ok. 2,0 m od elewacji zachodniej budynku łącznika i ok. 50,0 m od otworu nr 1, na wysokości DS. „Ołówek”:

- rzędna niwelacyjna terenu 117,08 m npm;

Przelot warstwy [m]	Literowe oznaczenie podłoża	Opis przewierconej warstwy	I <sub>D</sub> – stopień zagęszczenia gruntów sypkich
0,0 - 0,1	nB	płyta betonowa	
0,1 – 3,5	nN: Pś+grC	nasyp: piasek średni miejscami zagliniony z gruzem ceglanym: szary i ceglastoszary	0,28-0,53
3,5 – 4,5	Pś	piasek średni szarozółty	0,40

- woda gruntowa na głębokości 3,9 m od poziomu terenu.

Otwór nr 3 usytuowany w odległości ok. 21,0 m od elewacji wschodniej budynku łącznika na wysokości wejścia do węzła ciepłego:

- rzędna niwelacyjna terenu 116,47 m npm;

Przelot warstwy [m]	Literowe oznaczenie podłoża	Opis przewierconej warstwy	I <sub>L</sub> – stopień plastyczności gruntów spoistych	I <sub>D</sub> – stopień zagęszczenia gruntów sypkich
0,0 – 1,3	nN: Pś+grC	nasyp: piasek średni miejscami zagliniony z gruzem ceglanym, szary		0,23-0,46
1,3 – 2,3	nN: Gp/Pg	nasyp: glina piaszczysta na przemian z piaskiem gliniastym i okruchami gruzu ceglanego, szara i szarozółta	0,42	
2,3 – 2,7	Pś	piasek średni, szarozółty		0,46
2,7 – 3,0	Nm	namuł piaszczysto-gliniasty, czarnoszary	0,45	
3,0 – 3,3	Pg	piasek gliniasty z cz. organicznymi, c/szary	0,35	
3,3 – 4,3	Pś/nN	piasek średni z drobnymi wkładkami namułu, szary		0,33
4,3 – 4,7	Pś	piasek średni szarozółty		0,51

- woda gruntowa na głębokości 3,3 m od poziomu terenu.

## **5.0. Cechy materiałów konstrukcyjnych**

### **5.1. Stal zbrojeniowa**

W konstrukcjach żelbetowych monolitycznych budynku łącznika „C” (tarasu) zastosowano stal zbrojeniową klasy A-III (34GS) i A-0 (St0S) – o znanych parametrach wytrzymałościowych.

### **5.2. Beton**

Wytrzymałość na ściskanie betonu w konstrukcjach monolitycznych tarasu przyjęto na podstawie

danych zawartych w „ekspertyzie budowlanej dotyczącej stanu technicznego i nośności konstrukcji tarasów – opracowanie: dr inż. Czesław Bielawski, Wrocław, 2001r. [1.4.5.]

Badania wytrzymałości betonu wykonane młotkiem (sklerometrem) SCHMIDTA typu N według instrukcji ITB nr 210 wykazały:

- Dla płyty stropowej z betonu zwykłego, monolitycznego:

„Zbadana wytrzymałość betonu płyty stropowej monolitycznej odpowiada klasie B20 i taką klasę betonu przyjęto do obliczeń płyt.

Wytrzymałość betonu płyty żelbetowej stropu jest nie co większa niż projektowano”

- Dla żebra z betonu zwykłego, monolitycznego:

„Zbadana wytrzymałość betonu odpowiada klasie B17,5 i taką klasę betonu przyjęto do obliczeń żeber i podciągów.

Wytrzymałość betonu żebra (podciagu) jest niższa od przyjętej w projekcie”

- Dla słupa z betonu zwykłego, monolitycznego:

„Zbadana wytrzymałość betonu odpowiada klasie B12,5 i taką klasę betonu przyjęto do obliczeń słupów.

Wytrzymałość betonu słupa jest niższa od przyjętej w projekcie”

## **6.0. Stan techniczny tarasu, opis uszkodzeń**

6.1. Izolacja przeciwwodna tarasu jest nieskuteczna - występują przecieki:

- na stropach i ścianach w pomieszczeniach części zabudowanej budynku w tym lokalu gastronomicznego, lokalu usługowego - KSERO oraz w lokalach usługowych obecnie nie wynajętych, a także w pomieszczeniu węzła cieplnego;
- na stropach w podcieniach tarasu.

6.2. Izolacja termiczna tarasu nie spełnia aktualnie obowiązujących norm.

6.3. Balustrada betonowa wokół tarasu jest uszkodzona, wychylona od pionu.

6.4. Żebra krawędziowe, na których opiera się balustrada są uszkodzone na skutek długotrwałego  
zawilgocenia.

6.5. Podciąg żelbetowy płyty stropowej tarasu mają małą grubość otuliny, posiadają spękania spowodowane skurczem oraz odkształceniami termicznymi.

6.6. Płyta żelbetowa tarasu jest w wielu miejscach zarysowana. Widoczne są ślady po  
- długotrwałych przeciekach, wokół miejsc przecieków widać charakterystyczne wykwyty z węgla wapnia oraz zacieki w rdzawym kolorze świadczące o korozji stali zbrojeniowej.

6.7. Słupy żelbetowe mają zbyt małą grubość otuliny.

6.8. Wytrzymałość elementów konstrukcyjnych opisana w ekspertyzie budowlanej z 04.2001r. autorstwa dr inż. Bielawskiego [1.4.11.]:

- w poz. 9.26. „W części południowo-zachodniej tarasu, jego elementy konstrukcyjne żelbetowe monolityczne mają następujące nośności:

- płyty żelbetowe wspornikowe stropu mają za małą nośność i sztywność,
  - podciągi żelbetowe mają za małą nośność, ale wystarczającą sztywność;
  - słupy żelbetowe mają wystarczającą nośność;
  - naprężenia pod stopą fundamentową słupa są stosunkowo duże jak na grunt nasypowy  
(parametry geotechniczne nasypu gruzowego nie są znane).”
  - w poz. 9 27 „W części środkowej tarasu - nośność podciągu żelbetowego na podporze jest za mała.”
- 6.9. W roku 2003 (?) wykonano remont warstw nawierzchniowych tarasu. Nie znaleziono Dokumentacji Technicznej opisującej zakres tych prac remontowych.
- 6.10. W latach ubiegłych kilkakrotnie podejmowano prace związane z iniekcją ciśnieniową przeciekających rys żywicami poliuretanowymi oraz epoksydowymi.
- 6.11. W latach ubiegłych dokonywano powierzchniowej naprawy dolnej powierzchni płyty stropowej. Prace te polegały na nakładaniu warstw szpachli do betonu, warstw szlamów uszczelniających jak również naklejania płyt ze styropianu.  
W pomieszczeniach użytkowych pod tarasem zamontowano sufity podwieszane z płyty gipsowo-kartonowej. Prace te nie wyeliminowały przyczyn przecieków jedynie maskowały na pewien czas wady techniczne tarasu.
- 6.12. Szczegółowe opisy uszkodzeń przedstawiono na rysunkach:
- rys. nr eb – 1 – rzut przyziemia, poziom -3,76, -4,20
  - rys. nr eb – 2 – rzut parteru, poziom 0,00.

## 7.0. Przyczyny powstania uszkodzeń

Zasadnicze przyczyny występujących uszkodzeń oraz złego stanu technicznego elementów tarasu są następujące:

- nieszczelna izolacja przeciwwodna tarasów;
- brak odpowiednich dylatacji elementów konstrukcji żelbetowych monolitycznych, które są odsłonięte i narażone na duże wahania temperatury;
- wykonanie konstrukcji żelbetowych monolitycznych z betonu niedostatecznie zagęszczonego (raki) i o zbyt małej grubości otulenia zbrojenia betonem;
- zarysowania skurczowe betonu konstrukcji monolitycznej, który przypuszczalnie nie był odpowiednio pielęgnowany w okresie jego dojrzewania - które stały się początkiem późniejszych większych rys i spękań;
- niestarannie wykonane lub uszkodzone istniejące dylatacje oddzielające poszczególne elementy konstrukcyjne budynków DS. „Ołówek” (A) i DS. „Kredka” (B) od elementów konstrukcyjnych budynku łącznika (C);
- nieszczelności w miejscach zamontowania wpustów tarasowych odwodnienia tarasu,
- posadowienie fundamentów na nasypie gruzowym mogły spowodować w początkowym okresie eksploatacji ich nierównomierne osiadanie.

## 8.0. Wnioski

8.1. Taras między DS. „Kredka” i „Ołówek” jest w niezadowalającym stanie technicznym i pilnie wymaga podjęcia kompleksowych prac remontowych.

8.2. Istniejąca konstrukcja żelbetowa monolityczna tarasu jest w niezadowalającym stanie technicznym. Niektóre jego elementy konstrukcyjne mają za małą nośność lub sztywność. Mając na uwadze powyższe rozważyć możliwość zastosowania lżejszych warstw tarasu np. poprzez zmniejszenie spadków w warstwie spadkowej i przez to zmniejszenie jej grubości. Rozważyć wymianę balustrady żelbetowej na lżejszą np. ażurowa stalową. Spowoduje to zmniejszenie obciążeń przypadających na elementy konstrukcyjne tarasu. Po wymianie warstw posadzkowych tarasu na lżejsze oraz po naprawie i wzmocnieniu

8.3. Główne przyczyny powstania uszkodzeń tarasu są następujące:

- niestarannie wykonana izolacja przeciwwodna tarasów;
- brak odpowiednich dylatacji termicznych elementów żelbetowych konstrukcji tarasu, narażonych na duże wahania temperatury, a istniejące dylatacje są złe lub niestarannie wykonane;
- elementy odwodnienia tarasów wymagają remontu
- nieszczelne dylatacje oddzielające elementy żelbetowe konstrukcji tarasu od elementów żelbetowych konstrukcji budynków domów studenckich.

8.4. Ciężkie żelbetowe balustrady tarasu są wychylone z pionu do 50 mm, co może być spowodowane brakiem dylatacji i odkształceniami termicznymi podłoża betonowych posadzek tarasu.

## 9.0. Zalecenia


9.1. Zaleca się następujący zakres prac remontowych tarasu łączącego budynki DS Kredka i Ołówek:

- rozebrać warstwy tarasu
- wykonać niezbędne naprawy wierzchniej powierzchni płyty stropowej tarasu.
- wykonać niezbędne naprawy spękań płyty stropowej metodą iniekcji ciśnieniowej z zastosowaniem sprawdzonych materiałów i technologii
- wykonanie naprawy, uzupełnienia i zabezpieczenia powierzchni betonu we wszystkich elementach żelbetowych konstrukcji - z zastosowaniem materiałów typu PCC
- wzmocnienie zarysowanych elementów żelbetowych konstrukcji metodą iniekcji ciśnieniowej (z zastosowaniem sprawdzonych technologii)
- oczyszczenie i ewentualne poszerzenie wszystkich dylatacji termicznych konstrukcji tarasu;
- wyburzenie balustrad żelbetowych i wykonanie w ich miejsce balustrad ażurowych z rur ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej);
- wypełnienie i wykonanie odkształcalnych izolacji wszystkich dylatacji;
- wykonanie nowych warstw tarasu łącznie z izolacją przeciwwilgociową; przy wykonywaniu

warstw betonów wyrównawczych i jastrychów cementowych, jako podłoży pod posadzkę tarasu, należy pamiętać o dylatowaniu ich w polach 3x3 m

- wykonanie nowego odwodnienia tarasu; /
- wykonanie nowej izolacji termicznej tarasu;
- wykonanie balustrady z rur ze stali nierdzewnej wokół otworu w tarasie;
- ułożenie płytek ceramicznych (mrozoodpornych, antypoślizgowych i odpornych na ścieranie);
- skucie okładziny lastrico ze stopni schodów żelbetowych;
- naprawa i uzupełnienie betonu balustrad żelbetowych schodów lud wyburzenie i wykonanie w ich miejsce balustrad ażurowych z rur ze stali nierdzewnej lub kwasoodporne); ;
- wykonanie nowych okładzin stopni z płytek ceramicznych schodowych odpornych na mróz i ścieranie oraz antypoślizgowych;
- naprawa powierzchni licowych betonowych ścian oporowych tarasu i wykonanie pionowych izolacji przeciwwilgociowych;
- remont pomieszczeń sklepów na poziomie przyziemia; roboty malarskie i wykończeniowe.

Opracował: mgr inż. Ryszard Borek

  
**mgr inż. Ryszard Borek**  
Uprawniony Projektant i Kierownik Budowy  
w spec. konstrukcyjno-budowlanej i architektonicznej  
Nr upr. ANF 2/77/82, AUF 2/126/80  
oraz UAN V-7342/300/94  
58-200 Dzierżonów, ul. Daszyńskiego 16/3