

OBIEKT BUDOWLANY:

**ROZBUDOWA I MODERNIZACJA BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ
M.ST. WARSZAWY ORAZ BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO
Ul. Koszykowa 26/28 00-950 Warszawa**

INWESTOR:

**Biblioteka Publiczna M.St. Warszawy oraz Biblioteka
Główna województwa mazowieckiego
ul. Koszykowa 26/28 00-950 Warszawa**

FAZA:

**PROJEKT BUDOWLANY
Tom II
Projekt Konstrukcyjny**

PROJEKTANT GENERALNY

Bulanda, Mucha - ARCHITEKCI sp. z o.o.

ul. Mickiewicza 32A/2 01-616 Warszawa; Tel.(0-22) 869 01 54; Fax:(0 -22) 839 59 64;
e-mail: pracownia@bimarch.pl

BIURO BRANŻOWE

ARUP

Ove Arup & Partners International Ltd Sp. z o.o. Oddział w Polsce

Ul. Królewska 16, 00-103 Warszawa; Tel: (0-22) 455 45 54; Fax: (0-22) 455 45 55

ZESPÓŁ AUTORSKI:

Imię, nazwisko	Nr uprawnień	
Marcin Karczmarczyk	MAZ/0228/PWOK/04	
Wojciech Osiński		
Marek Dąbrowski		

SPRAWDZAJĄCY:

Imię, nazwisko	Nr uprawnień	
Wiesława Trochymiak	St-240/85	

Nazwa projektu	Rozbudowa i modernizacja Biblioteki Publicznej M.St. Warszawy	Nr projektu
		120611

Nazwa dokumentu	Projekt Budowlany	Numer pliku w katalogu
-----------------	-------------------	------------------------

Numer katalogu

Weryfikacja	data	Nazwa pliku	060811 Biblioteka - Opis projektu koncepcyjnego KiD		
Wersja 1	06/08/11	Opis	Projekt koncepcyjny – konstrukcja i drogi		
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko	MD	WT	AS
		Podpis			
Wersja 2		Nazwa pliku	061023 Biblioteka - Opis projektu budowlanego KiD.doc		
		Opis	Projekt budowlany - konstrukcja		
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko	MK,MD	WT	AS
		Podpis			
		Nazwa pliku			
		Opis			
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko			
		Podpis			
		Nazwa pliku			
		Opis			
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko			
		Podpis			

Issue Document Verification with Document



SPIS TREŚCI

	Strona
Biblioteka Publiczna M.St. Warszawy oraz Biblioteka	1
1 Cel opracowania	1
2 Wykorzystane dokumenty	1
2.1 Normy techniczne	1
2.2 Dokumenty Inwestora	1
2.3 Dokumentacja architektoniczna	1
2.4 Dokumentacja własna	1
3 Założenia i zalecenia	2
4 Ogólny opis inwestycji	2
5 Warunki gruntowo-wodne	2
5.1 Warunki Geotechniczne	3
5.2 Warunki Hydrogeologiczne	3
5.3 Wzmocnienie istniejących fundamentów	4
5.4 Posadowienie nowych budynków	4
5.4.1 Parametry gruntu	4
5.4.2 Opis prac fundamentowych	5
6 Materiały konstrukcyjne	6
6.1 Konstrukcje żelbetowe	6
6.2 Konstrukcje stalowe	6
7 Ochrona przeciwpożarowa	7
7.1 Wytyczne i założenia	7
7.2 Zapewnienie odporności ogniowej elementów nowych	7
7.3 Zapewnienie odporności ogniowej w budynkach istniejących P/M	7
7.3.1 BUDYNEK MAGAZYNU:	8
7.3.2 BUDYNEK PLOMBY	8
7.3.3 WNIOSKI	9
7.4 Zapewnienie odporności ogniowej w budynkach istniejących CB	9
7.4.1 BUDYNEK OFICYNY WSCHODNIEJ (tzw. Tarasowej)	9
7.4.2 BUDYNEK OFICYNY ŚRODKOWEJ	9
7.4.3 ŁĄCZNIK	10
8 Ochrona antykorozyjna	10
8.1 Konstrukcje żelbetowe	10
8.2 Konstrukcje stalowe	10
9 Obciążenia	10

9.1	Obciążenia stałe	10
9.1.1	Ciężary objętościowe	10
9.1.2	Warstwy wykończeniowe	11
9.1.3	Fasady	11
9.1.4	Dach przeszklony	11
9.1.5	Dachy pełne	11
9.2	Obciążenia zmienne	12
9.2.1	Obciążenia na stropach i posadzkach	12
9.2.2	Obciążenia klimatyczne	12
10	Stan graniczny użytkowalności	13
11	Opis konstrukcji	14
11.1	Zakres prac	14
11.2	Etapowanie	14
11.3	Założenia ogólne	15
11.4	Opis konstrukcji poszczególnych budynków - CZĘŚĆ C/B	15
11.4.1	Oficyna Północna i Biurowiec	15
11.4.2	Dział Sztuki	16
11.4.3	Oficyna	16
11.4.4	Łącznik	16
11.4.5	Piwnice w dziedzińcach	17
11.4.6	Windy i galerie komunikacyjne w dziedzińcach	17
11.4.7	Nowe pomieszczenia magazynowe (budynek Z).	17
11.4.8	Dach	18
11.5	Opis konstrukcji budynków - CZĘŚĆ PM	18
11.5.1	Magazyn	18
11.5.2	Stacja Trafo	18
11.5.3	Plomba	19
12	Zagadnienia bezpieczeństwa robót budowlanych	19
13	Spis rysunków	21
14	Oświadczenia projektantów oraz kopie uprawnień	22
A1	ZAŁĄCZNIK - Obliczenia	29
A2	ZAŁĄCZNIK – Ekspertyzy i raporty	484

1 Cel opracowania

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone w celu uzyskania pozwolenia na budowę

Opracowanie powinno być czytane razem z rysunkami konstrukcyjnymi, stanowiącymi integralną część projektu oraz z opracowaniami projektu budowlanego innych branż, przede wszystkim branży architektonicznej. Projekt drogowy został umieszczony w części architektonicznej projektu (Tom I).

2 Wykorzystane dokumenty

2.1 Normy techniczne

- Obowiązujące normy polskie wskazane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 "Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie"

2.2 Dokumenty Inwestora

- Wytyczne programowe do projektu rozbudowy Biblioteki Publicznej m. st. Warszawy (060710_wytyczne_technolo2 popr.doc)
- Dokumentacja archiwalna
- Ekspertyzy techniczne istniejących budynków wykonane na zlecenie Inwestora:
 - Ekspertyza techniczna dotycząca możliwości nadbudowy oficyny północnej, wschodniej oraz tzw. 'tarasowej' obiektu Biblioteki Głównej Województwa Mazowieckiego przy ul. Koszykowej 26/28 w Warszawie. Nr 135/2005 (brak daty)
 - Ekspertyza techniczna wytrzymałości posadzki istniejącej Sali konferencyjnej do zamontowania regałów zwartego magazynowania w budynku Biblioteki publicznej m.st.Warszawy. Marzec 2005
 - Ekspertyza techniczna w sprawie określenia stanu granicznego nośności i użytkowania stropów w budynku magazynowym przy ul.. Koszykowej 26/28 (...). Luty 2004
 - Opinia techniczna dotycząca zawilgoceń i zabezpieczenia murów piwnicznych w budynku Biblioteki Publicznej m.st. Warszawy(...) Lipiec 2005
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska wykonana na zlecenie Inwestora w czerwcu 2006 (kopia elektroniczna otrzymana z firmy GEOTEST w dniu 4 sierpnia 2006)

2.3 Dokumentacja architektoniczna

- Warunki ochrony przeciwpożarowej – wersja z października 2006.
- Inwentaryzacja architektoniczna pokazująca rzuty i przekroje budynków istniejących.
- Rysunki architektoniczne otrzymane 19 października 2006 (rzuty) i 10 października 2006 (przekroje).

2.4 Dokumentacja własna

- Założenia Projektu Koncepcyjnego z 11 sierpnia 2006 zatwierdzonego przez Inwestora
- Obliczenia statyczne
- Ekspertyzy i badania wykonane na potrzeby zespołu projektowego:
 - Wyniki badań geotechnicznych sondą CPT wykonanych przez firmę GEOTEKO we wrześniu 2006.
 - Odkrytki istniejących fundamentów uzupełniające badania firmy GEOTEST.
 - Raport z badań diagnostycznych wskazanych elementów konstrukcyjnych budynków biblioteki przy ul. Koszykowej w Warszawie (październik 2006).

- o Ekspertyza konstrukcji nośnej gmachu Kierbedziów przy ul. Koszykowej w Warszawie w aspekcie wpływu planowanej przebudowy obiektów Biblioteki Publicznej miasta stołecznego Warszawy (październik 2006) przygotowana przez dr hab.inż. Jana Kubicę, dr inż. Jacka Hulimkę oraz mgr inż. Martę Kałużę.

3 Założenia i zalecenia

Na potrzeby niniejszego opracowania poczyniono następujące założenia:

- Założono poprawność archiwalnej dokumentacji projektowej dla budynków istniejących tam, gdzie jest ona dostępna.
- Założono, że wprowadzone po modernizacji obciążenia użytkowe w istniejących budynkach Magazynu oraz Plomby nie przekroczą obciążeń przyjętych w projektach oryginalnych. Przyjęto również, że ciężar elementów wykończeniowych nie przekroczy ciężaru wykończeń istniejących. W związku z powyższym przyjęto, że nośność konstrukcji w budynkach istniejących jest wystarczająca tam, gdzie nie wprowadza się zmian konstrukcyjnych lub dodatkowych obciążeń przekraczających wartości oryginalne.
- Stan konstrukcji i elementy ukryte (jak np. zbrojenie) zostaną zweryfikowane na etapie budowy przez wykonawcę. W wypadku, gdy nośność elementów okaże się nie odpowiadać założonym w projekcie, należy elementy te wzmocnić.
- Na podstawie dostępnej dokumentacji projektowej z roku 1992 przygotowanej przez mgr inż. R. Spiechowskiego, założono możliwość wykonania nadbudowy stacji Trafo po północnej stronie Magazynu. Parametry i nośność konstrukcji istniejącej należy zweryfikować poprzez badania konstrukcyjne połączone z wykonaniem odkrywek.
- Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac budowlanych na terenie Biblioteki należy przygotować budynki sąsiadujące do prowadzenia ciągłych badań monitorujących przemieszczenia. W tym celu należy sporządzić inwentaryzację istniejących rys i uszkodzeń budynku, sporządzić opis stanu konstrukcji i przygotować raport wykonany przez niezależnego rzeczoznawcę. Na budynkach należy umieścić repery i inne elementy pozwalające na obserwację przemieszczeń. Obiekty należy monitorować przez cały czas trwania budowy w regularnych odstępach czasu i ze wzmoczoną częstotliwością w momentach prowadzenia prac fundamentowych i rozbiórkowych.

4 Ogólny opis inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa i modernizacja istniejącej Biblioteki Publicznej m.st.Warszawy przy ul. Koszykowej 26/28. Na działce Inwestora znajduje się w chwili obecnej osiem budynków : Plomba, Magazyn, Kierbedź, Łącznik, Oficyna Środkowa, Oficyna Wschodnia, Oficyna Północna, Dział Sztuki. Pomiędzy budynkami istnieją trzy wewnętrzne dziedzińce.

Dwa z budynków (Oficyna Północna i Dział Sztuki) przeznaczone są do wyburzenia, a na ich miejsce powstaną nowe konstrukcje – odpowiednio Biurowiec i Czytelnia Działu Sztuki. Wybudowana również zostanie nowa nadbudowa stacji Trafo na północnej ścianie Magazynu oraz dwa dodatkowe piętra magazynowe nad oficyną środkową. Dziedzińce zostaną przekryte przeszklonym dachem rozpiętym pomiędzy budynkami Kierbedzia i Biurowcem. Pozostałe budynki, z wyłączeniem budynku Kierbedzia, ulegną modernizacji i przebudowie. W chwili opracowywania projektu budynek Kierbedzia jest w trakcie remontu wykonywanego na podstawie odrębnej dokumentacji projektowej.

5 Warunki gruntowo-wodne

Powierzchnia działki jest w znacznej części zabudowana. Dwa z trzech podwórz posiadają nawierzchnię utwardzoną. Trzecie podwórze (północne) i teren po wschodniej stronie Magazynu są w większej części nieutwardzone.

Projektowany obiekt należy do drugiej kategorii geotechnicznej, w podłożu panują złożone warunki gruntowo-wodne. W związku z powyższym wykonana została dokumentacja geologiczno – inżynierska.

Opis warunków gruntowo-wodnych dla analizowanego obiektu przygotowano opierając się na następujących dokumentach:

- „Dokumentacja geologiczno-inżynierska do projektu architektoniczno-budowlanego rozbudowy i modernizacji Biblioteki Publicznej w Warszawie przy Koszykowej 26/28”, Zakład Badań Geotechnicznych GEOTEST, Warszawa, Lipiec 2006r.
- „Sondowania statyczne CPT na terenie Biblioteki Publicznej Miasta Stołecznego Warszawy przy ul. Koszykowej w Warszawie”, Geoteko, Warszawa, wrzesień 2006r.
- Sprawozdaniach z wizji terenowych przeprowadzonych w trakcie prac odkrywkowych fundamentów istniejących budynków.

Dokumentacja geologiczno-inżynierska została przyjęta bez zastrzeżeń przez Urząd Miasta Stołecznego Warszawy, Biuro Ochrony Środowiska w dniu 18.08.2006r.

5.1 Warunki Geotechniczne

Przypowierzchniową warstwę profilu stanowią grunty antropogeniczne barwy szarej i szaro-czarnej, w postaci piasków gliniastych wymieszanych z gruzem ceglanym i częściami organicznymi. Warstwa ta występuje do maksymalnej głębokości ok. 3,8m ppt.

Nasypy antropogeniczne są w wielu miejscach podścielone nieciągłą warstwą plastycznych utworów pylastych oraz namulów. Warstwy te w miejscach występowania zalegają do głębokości od 3,7 do 5,2 m ppt. Omawiane utwory należy uznać za generalnie nienośne i bardzo odkształcalne, stąd też zalecana jest ich wymiana w miejscach gdzie projektowane są nowe fundamenty.

Bezpośrednio pod warstwą nasypów i utworów pylastych, do głębokości ok. 10-11 m ppt występują utwory morenowe wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych o stopniu plastyczności $I_L = 0,1-0,3$. Wraz z głębokością stan gruntów zmienia się na półzwały do zwartego. Spąg pierwszej serii utworów morenowych znajduje się na głębokości ok. 16,4 m ppt w części zachodniej terenu inwestycji, wyklinowując się w kierunku północno-wschodnim do głębokości ok. 10,0 m ppt. W południowo-wschodnim rejonie, seria glin piaszczystych występuje jedynie do głębokości ok. 4,5-5,0 m ppt. Dodatkowo, w północnej części terenu obserwowano soczewki piasków średnich w stanie średniozagęszczonym o miąższości od 3,5 do 4,5 m. Omawiane utwory morenowe oceniono jako odpowiednią warstwę nośną dla potrzeb posadowienia nowoprojektowanych konstrukcji zarówno w sposób bezpośredni jak również pośredni (płyta fundamentowa, mikropale, pale typu iniekcyjne).

Poniżej opisanej serii gliniastej w obrębie całego terenu, występuje miększa warstwa piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym oraz zagęszczonym ($I_D = 0,7-0,9$). W części centralnej, na głębokości ok. 18,2 m ppt stwierdzono występowanie drugiej serii utworów spoiстых, w postaci glin piaszczystych w stanie półzwałym. W tym rejonie również, na głębokości od głębokości 4,5m ppt do ok. 8,0m ppt, występuje przewarstwienie piasku średniego o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,7$.

5.2 Warunki Hydrogeologiczne

W omawianym rejonie stwierdzono występowanie dwóch głównych poziomów zwierciadła wód gruntowych. Pierwszy poziom, o charakterze infiltracyjnym obserwowano w postaci sączeń w warstwie nasypów antropogenicznych oraz w przewarstwieńiach piaszczystych w obrębie masywu glin morenowych. Poziom ten stabilizuje się na głębokości od około 2,5 do 4,5 m ppt i w dużym stopniu zależy od zasilania infiltracyjnego oraz dopływów bocznych. W

trakcie prowadzenia robót fundamentowych należy zapewnić lokalne odwodnienie wykopów fundamentowych w strefie jego występowania. Drugi poziom wodonośny stanowi miąższa warstwa utworów piaszczystych, zalegająca bezpośrednio pod glinami piaszczystymi, zaś zwierciadło ma charakter napięty i stabilizuje się na średniej głębokości ok. 9,5 m ppt.

5.3 Wzmocnienie istniejących fundamentów

Ze względu na występowanie gruntów słabonośnych w poziomie posadowienia oraz przewidywane zwiększenie obciążeń na istniejące fundamenty, zaprojektowano wzmocnienie istniejących fundamentów za pomocą iniekcji niskociśnieniowej.

Iniekcje niskociśnieniowe gruntów wykonywane są dla wzmocniania lub uszczelniania podłoża gruntowego pod istniejącymi obiektami. Metoda polega na wprowadzeniu w podłoże, bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia, rur iniekcyjnych a następnie wtłoczeniu w grunt zaczynu cementowego pod niewielkim, kontrolowanym ciśnieniem (do 0,5 MPa). Iniekt penetruje pory gruntu, wiąże ze sobą luźne cząstki, powodując efekt zeskalenia i uszczelnienia.

Do zalet proponowanej technologii wzmocniania gruntu należą:

- trwałość osiąganego efektu wzmocnienia (zagęszczenia) gruntu, przy stosunkowo niskim koszcie wykonania w porównaniu do innych metod (np. mikropale)
- wykorzystanie stosunkowo lekkich i małych maszyn (nie stosuje się wysokich ciśnień),
- łagodne wiercenie, bez wibracji i w większości przypadków bez udaru,
- niemal całkowity brak urobku,
- brak wody stosowanej do rozluźnienia gruntu,
- wzmocnienie podłoża można wykonać tylko pod wybraną częścią budynku, bez niebezpieczeństwa nadmiernego przeszytnienia podparcia w stosunku do pozostałych jego części.

Zeskalenie gruntu poniżej poziomu posadowienia istniejących obiektów pozwoli zredukować dodatkowe osiadania, które mogłyby powstać na skutek zwiększenia naprężeń w gruncie.

5.4 Posadowienie nowych budynków

5.4.1 Parametry gruntu

Do posadowienia bezpośredniego przyjęto warstwę gliny piaszczystej, o następujących parametrach (wg dokumentacji geologiczno inżynierskiej):

$$I_L = 0,1, c_u^{(r)} = 32,0 \text{ kPa}, \phi_u^{(r)} = 18,1^\circ.$$

Z interpretacji sondowania CPT w tej samej warstwie przyjęto następujące parametry:

$$I_L = 0,25, \tau_{fu} = 50 \text{ kPa}.$$

Jednostkowy odpór podłoża wyznaczono zarówno metodą normową (PN-81 B-03020), na podstawie parametrów podanych w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej [A], oraz z równania Terzagiego dla warunków bez odpływu, z wykorzystaniem wytrzymałości na ścinanie z badania *in situ* (CPT) [B].

Jednostkowy, graniczny odpór podłoża wyznaczony metodą normową [A] wynosi: $q_f = 692 \text{ kPa}$. Graniczny odpór podłoża obliczony z zastosowaniem parametrów gruntu *in situ* wynosi $q_f = 444 \text{ kPa}$. Ze względu na znaczną zmienność warunków gruntowych w poziomie posadowienia oraz na umiarkowane rozpoznanie warunków geologicznych przyjęto współczynnik bezpieczeństwa $F = 2,0$.

Jednostkowy odpór podłoża gruntowego przyjęty do obliczeń: $q_s = q_r/F = 222 \text{ kPa}$.

Do posadowienia głębokiego przyjęto pale iniekcyjne o średnicy $\varnothing 350$ i $\varnothing 500$, posadowione w warstwie gliny piaszczystej, o taki samych parametrach jak dla posadowienia bezpośredniego. Podstawę pali przyjęto na rzędnej 25,0 m nad '0' Wisły. Obliczenia nośności pali wykonano zarówno według polskiej normy (PN-83 B-02482) [C] jak również na podstawie parametrów gruntu *in situ* (sondowanie CPT) [D].

Nosność pali iniekcyjnych wyznaczona metodą normową [C] wynosi:

Pale $\varnothing 350 - N_t^{(r)} = 350 \text{ kN}$

Pale $\varnothing 500 - N_t^{(r)} = 670 \text{ kN}$

Nosność pali iniekcyjnych wyznaczona na podstawie parametrów *in situ* [D], przy współczynniku bezpieczeństwa $F = 2,5$:

Pale $\varnothing 350 - N_t^{(r)} = 370 \text{ kN}$

Pale $\varnothing 500 - N_t^{(r)} = 570 \text{ kN}$.

5.4.2 Opis prac fundamentowych

Podobnie jak w przypadku posadowienia bezpośredniego, ze względu na niewielką ilość badań geotechnicznych oraz brak możliwości wykonania próbnych obciążeń pali do dalszych obliczeń przyjęto nośności wyznaczone na podstawie parametrów *in situ* [D], przy współczynniku bezpieczeństwa $F = 2,5$. Rozwiązanie takie jest bezpieczne i dodatkowo pozwoli ograniczyć wpływ dodatkowych naprężeń w warstwie glin piaszczystych na fundamenty sąsiednich obiektów.

Zaprojektowano posadowienie nowych budynków na niezależnych płytach fundamentowych. Płyta fundamentowa biurowca ma grubość 500 mm i jest posadowiona na głębokości -3,13 m względem zera budynku (31,03 m nad '0' Wisły). Pozostałe płyty mają grubość 350 mm i są posadowione na głębokości -2,98 m względem zera budynku (31,18 m nad '0' Wisły). Pod wszystkimi płytami należy wykonać podsypkę piaskową o grubości min. 30 cm, zagęszczoną do $I_s \geq 0,95$. Dodatkowo wszystkie nasypy antropogeniczne, jeżeli będą występować w poziomie posadowienia lub poniżej, należy zastąpić podsypką piaskową.

Do posadowienia słupów, przekazujących obciążenia z magazynów nad Oficyną i Łącznikiem, przyjęto posadowienie głębokie na palach iniekcyjnych, o średnicy 500 mm. Wykonanie pala iniekcyjnego składa się z następujących etapów:

- wiercenie otworu o średnicy ok. 100-150 mm, z zastosowaniem rozmywającej gruntu płuczki wodnej, do docelowej głębokości kolumny iniekcyjnej (pala)
- przestawienie urządzenia na iniekcję wysokociśnieniową i wykonanie w gruncie kolumny iniekcyjnej (pala). Formowanie kolumny pala odbywa poprzez podnoszenie żerdzi wiertniczej z jednoczesnym jej obrotem wokół własnej osi oraz wysokociśnieniową iniekcją zaczynu cementowego strumieniem skierowanym poprzecznie do osi otworu
- wstawienie zbrojenia pala

W przeciwieństwie do klasycznych iniekcji, w wyniku których struktura gruntu i jego skład granulometryczny pozostają właściwie niezmienione, w technologii wysokociśnieniowej iniekcji strumieniowej gruntu jest odpajany strumieniem zaczynu wypływającego z dysz iniekcyjnych z ogromną energią. W zasięgu działania strumienia iniektu, cząstki gruntu zostają wymieszane z zaczynem a ich nadmiar wypływa na powierzchnię terenu. Utworzona w ten sposób mieszanina cementowo-gruntowa uzyskuje po związaniu wytrzymałość na ściskanie od 3 do 8 MPa w gruntach spoiwych oraz 10 – 25 MPa w piaskach i żwirach.

Zaprojektowano posadowienie na palach $\varnothing 500$, posadowionych na rzędnej 25 m nad '0' Wisły (-9,16 względem '0' budynku). Na głowicach pali zaprojektowano wykonanie oczepów palowych o grubości 500 mm. W dziedzińcu zachodnim przewidziano wykonanie 13 pali oraz czterech niezależnych oczepów palowych. W dziedzińcu wschodnim zaprojektowano 16 pali połączonych wspólnym oczepem - rusztem fundamentowym.

Pale po północnej stronie wschodniego dziedzińca będą formowane bezpośrednio przy ścianie Oficyny. Z tego względu, w końcowej fazie formowania tych pali należy zmniejszyć ciśnienie iniekcji, tak aby średnica pala w górnej części, powyżej poziomu posadowienia Oficyny, nie była większa niż 250 mm (szerokość ściany nowej piwnicy).

W osiach zewnętrznych ścian piwnic pod Dziedzińcami, tj. pomiędzy Dziedzińcem zachodnim a magazynem oraz pomiędzy Dziedzińcem wschodnim a budynkiem na sąsiedniej działce zaprojektowano wykonanie palościanek z pali iniekcyjnych. Palalościanki będą stanowić trwałą obudowę wykopu oraz posadowienie dla ścian piwnic. Konstrukcje należy wykonać w postaci pali iniekcyjnych $\varnothing 350$ w rozstawie 300 mm w ten sposób, że sąsiednie pale będą na siebie nieznacznie zachodzić tworząc palościankę.

6 Materiały konstrukcyjne

6.1 Konstrukcje żelbetowe

W obiektach nowoprojektowanych i do celów modernizacji konstrukcji budynków istniejących przyjęto użycie wyszczególnionych niżej klas betonu:

OPIS ELEMENTU	KLASA betonu	KLASA wodoszczelności
• elementy konstrukcyjne nowych budynków (belki, słupy, płyty)	B37	-
• ściany oporowe piwnic	B37	W8
• fundamenty i płyty posadzek	B30	W8
• konstrukcje żelbetowe wykonywane w istniejących budynkach	B30 lub niższa*	-

* Klasa betonu w elementach uzupełniających lub wzmacniających istniejące konstrukcje powinna być dostosowana do stanu technicznego i klasy oryginalnej konstrukcji.

Założono stal zbrojeniową klasy RB500W jako zbrojenie główne oraz stal A-I (St3S) jako zbrojenie konstrukcyjne oraz na strzemiona.

6.2 Konstrukcje stalowe

W konstrukcyjnych elementach nowoprojektowanych przyjęto wyszczególnione niżej gatunki stali konstrukcyjnej:

blachownice spawane	stal 18G2A (PN-86/H-84018)
profile walcowane, kratownice, elementy drugorzędne (słupki obudowy, stężenia)	stal 18G2A (PN-86/H-84018)

7 Ochrona przeciwpożarowa

7.1 Wytyczne i założenia

Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej zostały omówione w *Warunkach Ochrony Przeciwpożarowej* z października 2006.

Dokument wskazuje następujące wymagania odnośnie odporności elementów konstrukcji:

a) Budynek w klasie B odporności pożarowej (budynki administracyjne, biblioteka wraz z nadbudową):

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| • główna konstrukcja nośna | R 120 |
| • konstrukcja dachu | R 30 ²⁾ |
| • strop | REI 60 ²⁾ |
| • ściana zewnętrzna | EI 60 |
| • ściana wewnętrzna | EI 30 |
| • przekrycie dachu | E 30 ¹⁾ |

b) Budynek w klasie C odporności pożarowej (Magazyn):

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| • główna konstrukcja nośna | R 60 |
| • konstrukcja dachu | R 15 ²⁾ |
| • strop | REI 60 ²⁾ |
| • ściana zewnętrzna | EI 30 |
| • ściana wewnętrzna | EI 15 |
| • przekrycie dachu | E 15 ¹⁾ |

¹⁾ wymaganie nie dotyczy nasświetli dachowych i świetlików, jeżeli otwory w połaci dachowej nie stanowią więcej niż 20 % jej powierzchni.

²⁾ jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań dla konstrukcji nośnej.

7.2 Zapewnienie odporności ogniowej elementów nowych

Odporność elementów stalowych zostanie zapewniona przez malarskie powłoki ogniochronne lub zabudowanie elementów atestowanymi materiałami ochronnymi.

Wymagania odporności ogniowej projektowanych elementów żelbetowych zapewniono wg wytycznych zawartych w instrukcji ITB 409/2005. Odporność nowych elementów żelbetowych zostanie zapewniona przez ich odpowiednie wymiary oraz grubość otuliny prętów zbrojeniowych. Odpowiednie parametry zostały uwzględnione w obliczeniach poszczególnych elementów konstrukcji.

7.3 Zapewnienie odporności ogniowej w budynkach istniejących P/M

W budynkach istniejących dokonano przeglądu udostępnionej przez Inwestora dokumentacji i stwierdzono co następuje:

7.3.1 BUDYNEK MAGAZYNU:

- Słupy żelbetowe (wg ekspertyzy technicznej 02/2001)
 - przekrój 250mm x 340 mm
 - otulina nie została określona

Instrukcja ITB 409/2005 wymaga dla R60 minimalnego przekroju słupa 250mm x 250mm i odległości środka ciężkości zbrojenia od krawędzi przekroju 46mm.

Warunek minimalnego wymiaru zewnętrznego słupa został spełniony dla wymagań R60 . Otulinę należy określić przez wykonanie odkrywek zbrojenia. Gdyby okazała się ona niewystarczająca, należy wykonać dodatkowe zabezpieczenie przez obudowanie materiałami wyspecyfikowanymi w projekcie architektonicznym (płyty G-K, Promatec, inne).

- Stropy typu TK (wg ekspertyzy technicznej 02/2001)
 - grubość stropu 27cm
 - odległość środka zbrojenia żebra w stropie od krawędzi stropu 20mm

Instrukcja ITB 409/2005 wymaga dla R60 minimalnej odległości środka zbrojenia od krawędzi płyty 1-kierunkowo zbrojonej $a=20\text{mm}$. Płyta żelbetowa musi mieć grubość co najmniej 80mm

Stropy wykonane w technologii TK wg opisu umieszczonego w ekspertyzie z lutego 2001 spełniają wymagania dla stropów o R60 określone w instrukcji ITB 409/2005.

7.3.2 BUDYNEK PLOMBY

Przyjęto parametry elementów wg archiwalnych obliczeń statycznych z listopada 1966

- Strop (pozycja A-100 w obliczeniach)
 - Otulina żebra ukrytego w stropie: $H=25\text{cm}$, $H_1=22\text{cm} \Rightarrow a=30\text{mm}$
 - Odległość środka zbrojenia żebra w stropie spełnia wymagania odporności ogniowej dla stropów REI 90.
- Podciąg (poz. A218)
 - Otulina podciągu: $H=45\text{cm}$, $H_1=42\text{cm} \Rightarrow a=30\text{mm}$
 - Szerokość podciągu $b=45\text{cm}$
 - Podciąg spełnia wymagania ITB 409/2005 dla belek o R60
- Słupy
 - Wymiary 30x30cm (piętro IV i słupy nad p. IV)
 - 40x40cm (piętro II i p.III)
 - 45x45cm (piętro I, 0, piwnica)

Projekt nie podaje otuliny zbrojenia.

Wymiary zewnętrzne słupów na wszystkich kondygnacjach spełniają wymagania odporności ogniowej ITB 409/2005 dla R60.

Wymiary zewnętrzne słupów na kondygnacjach III, II, I , 0 i w piwnicy spełniają wymagania odporności ogniowej ITB 409/2005 dla R120.

We wszystkich słupach należy określić odległości środka ciężkości zbrojenia (a) przez wykonanie odkrywek zbrojenia. Gdyby okazała się ona niewystarczająca, należy

wykonać dodatkowe zabezpieczenie powierzchniowe elementów przez obudowanie materiałami wyspecyfikowanymi w projekcie architektonicznym (płyty G-K, Promatec, inne).

7.3.3 WNIOSKI

Przegląd dokumentacji archiwalnej i udostępnione ekspertyzy wskazują, że wybrane elementy Plomby i Magazynu spełniają wymogi odporności ogniowej R60. Wniosek ten należy potwierdzić wykonaniem odpowiednich badań całej konstrukcji na etapie wykonawczym. Badania powinny objąć dokładną inwentaryzację geometrii elementów oraz pomiary odległości środka ciężkości zbrojenia od krawędzi elementów. Gdyby okazało się, że nieznane na obecnym etapie parametry przekroju nie są spełnione (głównie grubości otuliny) lub Warunki Ochrony Przeciwpowarowej wymagały wyższej klasy odporności ogniowej należy elementy dodatkowo zabezpieczyć przez obudowę atestowanymi materiałami ognioochronnymi.

7.4 Zapewnienie odporności ogniowej w budynkach istniejących CB

Znacząca większość konstrukcji objętych częścią projektu oznaczoną literami C/B to konstrukcje nowe, zaprojektowane z uwzględnieniem wytycznych instrukcji ITB 409/2005. Budynki istniejące, które zostaną zachowane i zmodernizowane to:

- Oficyna Tarasowa (Wschodnia)
- Oficyna Środkowa
- Łącznik

Są to konstrukcje przedwojenne o ścianach zewnętrznych murowanych, z cegły pełnej i ze stropami ceramicznymi typu Kleina. Wobec wysokich wymagań określonych w Warunkach Ochrony Przeciwpowarowej należy dla ich spełnienia przewidzieć dodatkową obudowę atestowanymi materiałami ognioochronnymi.

7.4.1 BUDYNEK OFICYNY WSCHODNIEJ (tzw. Tarasowej)

Dane na podstawie inwentaryzacji architektonicznej i ekspertyzy Nr 135/2005

Słupy żelbetowe w piwnicy 280mm x 280 mm, otulina 30-40mm wymagają zwiększenia przekroju do 350mm x 350mm oraz zapewnienia otuliny 57mm. Warunki te można również spełnić przez obudowanie elementów materiałami ognioochronnymi.

Słupy na parterze Ø250, otulina 30mm wymagają zwiększenia średnicy do 450mm oraz zapewnienia odległości krawędzi przekroju od środka ciężkości zbrojenia 51mm. Warunki te można również spełnić przez obudowanie elementów materiałami oniochronnymi.

Stropy ceramiczne typu Kleina oparte na belkach stalowych o wysokości 180mm i stopce 80mm w rozstawie 100cm. Wymagana odporność stropów R60 wskazuje na konieczność zabezpieczenia elementów stalowych.

7.4.2 BUDYNEK OFICYNY ŚRODKOWEJ

Dane na podstawie inwentaryzacji architektonicznej i ekspertyzy Nr 135/2005

Ściany zewnętrzne budynku o grubości 700-600mm wykonane są z cegły pełnej. Strop nad ostatnią kondygnacją w oficynie środkowej to strop Kleina o belkach stalowych o wysokości 240mm i szerokości stopki 105mm w rozstawie 1050mm.

W hallu oficyny znajdują się słupy okrągłe o średnicy 600mm. Ekspertyza wskazuje na brak zbrojenia. Na słupach oparty jest podciąg o szerokości 600mm i wysokości do stropu 240mm. Położenie zbrojenia w podciągu nie zostało określone. Wymiary zewnętrzne elementów wskazują na możliwość spełnienia wymogów ochrony przeciwpożarowej o ile wymagane otuliny zbrojenia w podciągach i stropach są zachowane. Nieznane wartości otulin powinny zostać określone na etapie wykonawczym. Na podstawie pełnej inwentaryzacji należy zaprojektować ewentualne dodatkowe zabezpieczenia przeciwpożarowe konstrukcji.

7.4.3 ŁĄCZNIK

Dane na podstawie inwentaryzacji architektonicznej i ekspertyzy z października 2006.

Ściany zewnętrzne budynku o grubości 700-600mm wykonane są z cegły pełnej. Stropy w budynku to stropy Kleina o zróżnicowanym rozstawie i wysokości belek.

Strop żelbetowy nad ostatnią kondygnacją został zaprojektowany jako nowy, spełniający wymagania ochrony przeciwpożarowej R60.

Stropy poniższe (Kleina) mogą wymagać dodatkowego zabezpieczenia w postaci obudowy atestowanymi materiałami ognioochronnymi.

8 Ochrona antykorozyjna

8.1 Konstrukcje żelbetowe

Konstrukcje żelbetowe w gruncie będą chronione przed korozją przez zabezpieczenia powierzchniowe oraz odpowiednie grubości otuliny.

Woda gruntowa w rejonie inwestycji wykazuje słabą agresywność w stosunku do betonu. Stopień agresywności siarczanowej został określony jako XA1. Grubość otuliny elementów narażonych na kontakt z wodą gruntową przyjęto 40mm oraz zabezpieczenie izolacją powłokową. Elementy żelbetowe narażone na kontakt z wodą gruntową będą również spełniały wymagania ochrony strukturalnej odpowiadającej klasie wodoszczelności W8.

Grubość otuliny dla konstrukcji żelbetowych w środowisku powietrznym została dobrana z warunków odporności ogniowej, która zapewni również odporność antykorozyjną. Dopuszczalna szerokość rysy przyjęta w obliczeniach to 0,3 mm

8.2 Konstrukcje stalowe

Konstrukcje stalowe zostaną zabezpieczone w sposób odpowiadający następującym kategoriom korozyjności wg PN-EN ISO 12944-2:2001:

- C1 - bardzo mała – elementy wewnętrzne,
- C5 - średnia – elementy zewnętrzne.

9 Obciążenia

9.1 Obciążenia stałe

9.1.1 Ciężary objętościowe

Przyjęto zgodnie z PN następujące ciężary objętościowe materiałów konstrukcyjnych:

- Żelbet – 25,0 kN/m³
- Stal – 78,5 kN/m³
- Ściany konstrukcyjne, murowane z pustaków betonowych – 19,0 kN/m³
Współczynnik obciążenia $\gamma_F = 1,1$
- Ściany murowane wypełniające z Ytonga – 8,0 kN/m³
Współczynnik obciążenia $\gamma_F = 1,2$

9.1.2 Warstwy wykończeniowe

- Posadzki we wszystkich lokalizacjach
Przyjęto typowe obciążenie posadzek zgodnie z wytycznymi architektonicznymi (wykaz pomieszczeń z dn.26/07/2006):

Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_F	Obc. obl. kN/m ²
Posadzka epoksydowa oraz warstwa wylewki 60 mm – przyjęto równoważny ciężar 70 mm wylewki z betonu zbrojonego	1,75	1,3	2,28

- Przyjęto dodatkowe obciążenie od sufitów podwieszonych wykonanych z płyt G-K oraz instalacji podwieszonych.

Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_F	Obc. obl. kN/m ²
Sufit GK + instalacje	0,5	1,2	0,6

- Przyjęto obciążenie zastępcze od ścian działowych murowanych

Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_F	Obc. obl. kN/m ²
Ściany murowane, działowe – obc. zastępcze	1,25	1,2	1,5

9.1.3 Fasady

Przewidziano następujące obciążenia od projektowanych elewacji:

Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_F	Obc. obl. kN/m ²
Lekka fasada systemowa typu sandwich lub kasety wypełnione izolacją termiczną	0,40	1,2	0,48
Ciężka fasada z okładzin ceramicznych	1,00	1,2	1,20
Ciężka fasada szklana (z uwzględnieniem aluminiowej konstrukcji wsporczej)	1,00	1,2	1,20

9.1.4 Dach przeszklony

Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_F	Obc. obl. kN/m ²
Pokrycie szybami zespolonymi wraz z podkonstrukcją aluminiową	1,00	1,2	1,2

9.1.5 Dachy pełne

Przewidziano następujące warstwy wykończeniowe:

Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_F	Obc. obl. kN/m ²
- 10cm żwirek płukany - geowłóknina - gramatura 350 - izolacja przeciwwodna Deiterman Superflex- 10			

- 6,0 szlichta cementowa
- 15- 25 cm izolacja termiczna : styropian Termo Organika
- paroizolacja folia PE

Łącznie przyjęto obciążenie równoważne 15 cm wylewki cementowej 3,75 1,3 4,8

9.2 Obciążenia zmienne

Plany obciążeń użytkowych dla poszczególnych kondygnacji pokazano w Załączniku 1.

9.2.1 Obciążenia na stropach i posadzkach

9.2.1.1 Obciążenia równomiernie rozłożone

Na podstawie ustaleń z Inwestorem przyjęto:

Opis obciążenia użytkowego:	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
Pomieszczenia biurowe w nowych obiektach	3,0	1,3	3,90
Pomieszczenia biurowe w pozostałych pom.	2,5	1,3	3,25
Czytelnie	3,0	1,3	3,9
Dziedzińce w poz. +0.96	4,0	1,3	4,6
Galerie dostępne, niewspornikowe, klatki schodowe, korytarze	4,0	1,3	5,2
Pomieszczenia magazynowe istniejące	5,0	1,3	6,5
Pomieszczenia magazynowe nowe, zwykłe	5,0	1,3	6,5
Pomieszczenia magazynowe nowe - mag.zwarte	10,0	1,2	13,0
Pomieszczenia zaplecza technicznego np. kotłownie, platforma techniczna	5,0	1,3	6,5

Na etapie projektu wykonawczego zostanie dokonane szczegółowe sprawdzenie przyjętego założenia uwzględniające rzeczywisty ciężar i umiejscowienie ciężkiego wyposażenia M&E

9.2.1.2 Obciążenia skupione

Przyjęto obciążenie skupione od regałów w pomieszczeniach magazynowych

Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
Siła skupiona od nogi regału	10	1,2	12

9.2.1.3 Obciążenia wyjątkowe

Przyjęto obciążenie wozem strażackim w bramie budynku Plomby

Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
Obciążenie wozem strażackim (100kN/oś x 2)	200	1,2	240

9.2.2 Obciążenia klimatyczne

9.2.2.1 Obciążenie śniegiem

Norma PN-EN 1991-1-3 definiuje charakterystyczne obciążenie śniegiem jako:

$$s = \mu_i C_e C_t s_k,$$

Obiekt znajduje się w strefie I, przyjęto

$$s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2,$$

Współczynniki ekspozycji C_e i termiczny C_t przyjęto równe jedności, czyli

$$C_e = 1,0, C_t = 1,0,$$

Współczynnik kształtu dachu dla płaskich dachów wynosi $\mu_i = 0,8$

W wypadku przeszkód takich jak ściany attykowe, świetliki obciążenie śniegiem zostanie dobrane indywidualnie.

Współczynnik obciążenia $\gamma_F = 1,5$.

9.2.2.2 Obciążenie wiatrem

Dla I strefy wiatrowej charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru wynosi:

$$q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$$

Działka znajduje się w terenie zabudowanym o wysokości istniejących budynków powyżej 10 m, zaś wysokość budynków nowoprojektowanych nie przekracza 20 m. Współczynnik ekspozycji przyjęto równy:

$$C_e = 0,7.$$

Przyjęto współczynnik działania porywów wiatru

$$\beta = 1.8$$

Pozostałe współczynniki zostaną ustalone w trakcie obliczeń statycznych w zależności od rozpatrywanego elementu.

Współczynnik obciążenia $\gamma_F = 1,3$

9.2.2.3 Obciążenia termiczne

Przyjęto różnicę pomiędzy temperaturą scalenia konstrukcji a temperaturą eksploatacji: $\Delta T = \pm 30^\circ\text{C}$.

Współczynnik obciążenia $\gamma_F = 1,2$

10 Stan graniczny użyteczności

W projekcie przyjęto następujące graniczne wartości ugięć dla żelbetowych elementów konstrukcyjnych (wg PN-B-03264:2002):

- Dla wsporników $L/150$, gdzie L oznacza wysięg wspornika.
- Dla płyt i belek o rozpiętości L poniżej 6m maksymalne dopuszczalne ugięcie wynosi $L/200$
- Dla płyt i belek o rozpiętości L od 6m do 7,5m maksymalne dopuszczalne ugięcie wynosi 30mm
- Dla płyt i belek o rozpiętości L powyżej 7,5m maksymalne dopuszczalne ugięcie wynosi $L/250$

Dla elementów stalowych przyjęto graniczne wartości ugięć wg PN-90/B-03200, tj.

- Główne belki stropowe: $L/350$
- Dźwigary dachowe: $L/250$
- Inne belki stropowe: $L/250$
- Kratki pomostowe: $L/150$

11 Opis konstrukcji

11.1 Zakres prac

Zakres inwestycji obejmuje modernizację i przebudowę budynków istniejącej Biblioteki Publicznej m.st. Warszawy przy ul. Koszykowej 26/28. Na działce należącej do Inwestora znajduje się obecnie 8 budynków: Plomba (P), Magazyn (M), budynek Kierbedziów (K), Łącznik (Ł), Oficyna Środkowa (O), Oficyna Wschodnia (W), Oficyna Północna (B), Czytelnia Działu Sztuki (S). Projekt przebudowy i modernizacji biblioteki obejmie siedem z ośmiu budynków zlokalizowanych obecnie na działce z wyłączeniem budynku Kierbedziów. Biblioteka zostanie również powiększona w części magazynowej o pomieszczenia wybudowane nad Stacją Transformatorową (T) TP S.A. zlokalizowaną na działce należącej do Zarządu Terenów Publicznych. Stacja trafo przylega do północnej ściany budynku Magazynowego.

11.2 Etapowanie

Ze względu na konieczność etapowania prac zgłoszoną przez Inwestora, projekt podzielono na dwie części opisane jako:

C/B – Czytelnia i Biurowiec

P/M – Plomba i Magazyn

W pierwszej kolejności wykonana zostanie przebudowa i modernizacja części P/M czyli budynków Plomby i Magazynu. Będzie ona obejmowała:

- Modernizację budynku Plomby
- Modernizację budynku Magazynu
- Wykonanie nadbudowy stacji Trafo
- Zagospodarowanie terenu po zachodniej stronie Magazynu wraz z dostosowaniem drogi do celów p.pożarowych

Etap drugi inwestycji przewiduje wykonanie modernizacji części C/B, czyli starszej części zabudowy wraz z nowymi elementami Czytelni i Biurowcem. Prace II etapu można podzielić na:

- wyburzeniu budynku Oficyny Północnej
- wyburzeniu budynku Czytelni Działu Sztuki
- wybudowaniu nowego Biurowca w miejscu Oficyny Północnej (konstrukcja żelbetowa, słupowo-płytowa)
- wybudowaniu nowego budynku Czytelni Działu Sztuki (konstrukcja żelbetowa, słupowo-płytowa)
- adaptacji i przebudowie pomieszczeń Oficyny Środkowej
- adaptacji i przebudowie pomieszczeń Oficyny Wschodniej
- adaptacji i przebudowie pomieszczeń Łącznika
- przegłębieniu dziedzińców i wykonaniu w ich obrysie nowych pomieszczeń podziemnych w konstrukcji żelbetowej
- wybudowaniu nowych kondygnacji dla magazynowania zwartego (Z) nad Łącznikiem
- zadaszeniu działki C/B pomiędzy budynkiem Kierbedziów a Biurowcem konstrukcją stalową z wypełnieniem szklanym

Możliwy jest dalszy podział prac w ramach każdego z opisanych powyżej etapów ze względu na sposób finansowania inwestycji i zapewnienie ciągłości funkcjonowania Biblioteki.

UWAGA: Konieczność zapewnienia niezbędnej infrastruktury dla obsługi budynków wykonanych w etapie I, powoduje, że pewne elementy zlokalizowane w obszarze etapu II będą musiały być zrealizowane wcześniej. Dotyczy to m.in. modernizacji węzła cieplnego obsługującego Bibliotekę oraz niektórych szachtów instalacyjnych.

11.3 Założenia ogólne

Ze względu na różnorodność układów statycznych budynków istniejących, ich różny sposób posadowienia, wiek, wzajemne położenie i funkcje należy budynki te traktować jako odrębne ustroje konstrukcyjne z koniecznością zapewnienia przerw dylatacyjnych i niezależnej pracy.

Również nowe budynki (B, Z, S, T) oraz konstrukcje piwnic w dziedzińcach będą stanowiły niezależne układy konstrukcyjne. Zapewni to niezależną pracę poszczególnych konstrukcji oraz ułatwi etapowe wykonywanie prac, wskazane przez Inwestora ze względów finansowych i organizacyjnych.

Opisany powyżej podział konstrukcyjny oraz panujące w obrębie inwestycji warunki hydrologiczne wymagać będą zastosowania szczelnych sytemów dylatacyjnych na całej wysokości budynków, a w szczególności w kondygnacji piwnicznej.

Pod nowoprojektowanymi fundamentami należy wykonać podsypkę piaskową o wskazanej w projekcie miąższości, zagęszczoną do $I_s \geq 0,95$ o podanych parametrach:

- Moduł wtórny z badania płytą VSS 300mm: $E_2 \geq 120 \text{ MPa}$
- Stosunek modułu wtórnego do pierwotnego $I_0 = E_2 / E_1 \leq 2,2$.

Nowo wznoszone konstrukcje budynków będą wykonywane in-situ z betonu zbrojonego.

W budynkach istniejących prace adaptacyjne obejmą wykonanie nowych otworów (instalacyjnych i komunikacyjnych) oraz odtworzenie stropów w miejscu zabudowywanych, niepotrzebnych w nowym układzie funkcjonalnym otworów istniejących.

Otwory nowe wycinane będą w stropach z optymalnym wykorzystaniem rozmieszczenia żeber stropowych. Krawędzie otworów mogą być dodatkowo wzmacniane belkami stalowymi. Belki będą mocowane do istniejących konstrukcji żelbetowych przy pomocy kotew chemicznych wysokiej wytrzymałości.

Nowe fragmenty stropów wykonywane będą z betonu zbrojonego z wykorzystaniem kotew i belkowych elementów ze stali wzmacniających krawędzie nowych stropów.

Nowa konstrukcja nośna dachu nad częścią C/B oraz konstrukcja wsporcza ściany elewacyjnej Plomby od ulicy Koszykowej wykonane będą z elementów stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie i p.pożarowo. Ze stali wykonane będą również szyby wind w dziedzińcach części C/B oraz pomosty łączące windy z pomieszczeniami czytelników.

Zakłada się również, iż Wykonawca przed rozpoczęciem robót dokona inwentaryzacji uszkodzeń budynków sąsiadujących, a niezależny geodeta prowadzić będzie stały monitoring ich osiadań.

11.4 Opis konstrukcji poszczególnych budynków - CZĘŚĆ C/B

11.4.1 Oficyna Północna i Biurowiec

Decyzję o wyburzeniu budynku Oficyny Północnej podjęto w oparciu o ekspertyzę wykonaną na zlecenie Inwestora. Ekspertyza wykazała niewystarczającą nośność konstrukcji i posadowienia budynku dla celu planowanej modernizacji.

W miejscu wyburzonego budynku zaprojektowano nową konstrukcję żelbetową Biurowca o układzie słupowo-płytowym.

Budynek posadowiony zostanie na gruncie za pośrednictwem płyty dennej o grubości 500 mm. Słaba jakość podłoża w projektowanym poziomie posadowienia wymaga wymiany gruntu antropogenicznego i zagęszczenia nowego materiału pod całym fundamentem. W wypadku stwierdzenia konieczności wymiany większej ilości gruntu należy przyjąć wzmocnienie podłoża pod głównymi elementami konstrukcyjnymi poprzez iniekcję gruntu lub mikropalowanie.

Bezpośrednio na płycie dennej wykonane zostaną ściany żelbetowe piwnic o typowej grubości 250mm oraz strop monolityczny, żelbetowy o grubości 250mm.

Dla wyższych kondygnacji Biurowca, ze względu na konieczność uzyskania maksymalnej wysokości kondygnacji, zaprojektowano stropy płytowe zbrojone o grubości 250mm. Stropy rozpięte będą pomiędzy pełną żelbetową ścianą zewnętrzną od strony północnej o grubości 250mm oraz ścianą południową ze znaczną liczbą otworów. Najmniejsze filarki międzyokienne w ścianie południowej będą miały przekrój 250mm x 600mm i będą rozmieszczone w typowym rozstawie 4,6m.

Sztynność poprzeczną budynku zapewnią lokalnie wykonane ściany żelbetowe o grubości 250mm w rejonie klatki schodowej w zachodniej części konstrukcji oraz wokół szachtu instalacyjnego we wschodnim krańcu Biurowca.

11.4.2 Dział Sztuki

Decyzję o wyburzeniu budynku Oficyny Północnej Inwestor podjął w oparciu o analizę ekonomiczno-techniczną. Nowy budynek powstanie w miejscu i w obrysie obecnie istniejącego budynku. Wykonana zostanie dodatkowa kondygnacja podziemna, a nowe poziomy stropów dostosowane zostaną do wysokości projektowanych kondygnacji budynków sąsiednich. W poziomie architektonicznym +3.05 zaprojektowano antresolę dodatkowo powiększając powierzchnię nowego budynku.

Podobnie jak budynek biurowy konstrukcja Czytelni Działu Sztuki będzie miała żelbetową konstrukcję płytowo-słupową.

Konstrukcja piwnic oraz fundamenty wykonane zostaną według tych samych założeń jak w Biurowcu.

Dla uzyskania lepszego efektu architektonicznego, przewiduje się zastosowanie okrągłych słupów betonowych w osłonie stalowej z dodatkowym rdzeniem stalowym w środku przekroju. Doprowadzi to do uzyskania minimalnego przekroju poprzecznego słupów.

11.4.3 Oficyna

Istniejący budynek Oficyny zostanie zmodernizowany. Stan fundamentów opisany w ekspertyzie dostarczonej przez Inwestora wskazuje na konieczność wzmocnienia gruntu pod ławami fundamentowymi. Przewiduje się wykonanie iniekcji lub mikropali. Istniejąca konstrukcja ścian i stropów zostanie wykorzystana dla modernizacji po wykonaniu lokalnych wzmocnień wybranych elementów. Dach budynku wraz z istniejącym poniżej stropem zostanie rozebrany. W poziomie architektonicznym +9,86 wykonany zostanie nowy strop żelbetowy o grubości 250mm oparty na wieńcach wykonanych w osiach istniejących ścian murowanych.

11.4.4 Łącznik

Istniejący budynek Łącznika jest historycznie i architektonicznie częścią budynku Kierbedziów. Jednakże jego kształt i funkcja pozwalają na wyodrębnienie go z głównej bryły budynku dla potrzeb projektu – część ta wyznacza granicę modernizacji. W odróżnieniu od części głównej budynku Kierbedziów, Łącznik zostanie w całości objęty projektem (architektura, instalacje, konstrukcja). Istniejąca konstrukcja ścian i stropów zostanie wykorzystana dla celów modernizacji.

Dach budynku wraz z istniejącym pod dachem stropem zostanie rozebrany. W jego miejsce wykonany będzie żelbetowy strop nowoprojektowanej kondygnacji użytkowej.

Odkrywki fundamentu wykonane w dniu 4 sierpnia 2006 roku wykazały, że budynek w badanym miejscu posadowiony jest na namulach plastycznych. Ława fundamentowa jest zaledwie o 12,5cm szersza od ściany fundamentowej i jej szerokość wynosi 105 cm. Wobec bardzo słabej nośności gruntu i konieczności wykonania nowych piwnic w bezpośrednim sąsiedztwie budynku, należy wykonać iniekcje lub mikropale pod istniejącym fundamentem.

11.4.5 Piwnice w dziedzińcach

Istniejące dziedzińce zostaną pogłębione w celu wykonania jednej kondygnacji podziemnej. Założono posadowienie konstrukcji dziedzińców na płycie fundamentowej. Ściany piwnic o grubości 200mm lub 250mm zostaną oparte na płycie dennej o grubości 350mm. W miejscu gdzie ściana piwnic przylega bezpośrednio do istniejących budynków, płyta będzie oparta na uprzednio wzmocnionych fundamentach istniejących. Stropy o grubości 200mm, tworzące nowe dziedzińce, będą oparte na szeregu słupów o przekroju 350mm x 350mm oraz ścianach żelbetowych. Zakłada się wymianę gruntu bezpośrednio pod płytą denną piwnic, jednak po wykonaniu wykopów może okazać się, że poniżej tego poziomu znajdują się soczewki gruntów nienośnych lub niezidentyfikowane wcześniej ruiny. W takim wypadku należy kontynuować wymianę gruntu aż do warstw o lepszych parametrach geotechnicznych albo wykonać iniekcje lub mikropale.

11.4.6 Windy i galerie komunikacyjne w dziedzińcach

W dziedzińcach ponad stropem piwnic zaprojektowano dwie nowe windy oraz pomosty dostępne łączące windy z poziomem +5,73 oraz +9,86. Żelbetowe podszybia wind umieszczonych w dziedzińcach po wschodniej i zachodniej stronie Łącznika posadowione będą na płycie dennej, pogrubionej lokalnie do 500mm. Ponad poziomem +0,00 konstrukcja wind wykonana będzie z profili stalowych o przekroju kwadratowym umieszczonych w narożach szybu. Dodatkowo wprowadzone zostaną elementy poziome i stężenia krzyżowe.

Pomosty łączące windy z poziomami użytkowymi wykonane będą z płyt żelbetowych o grubości 120mm rozpiętych pomiędzy stalowymi belkami. Belki podpierające krawędzie stropu oparte będą na konstrukcji wind oraz na słupkach stalowych zlokalizowanych bezpośrednio przy istniejących ścianach murowanych. Po wykonaniu ekspertyzy konstrukcyjnej istniejącego Łącznika, można będzie rozważyć oparcie pomostu bezpośrednio na murze. Alternatywnie, słupki będą mogły zostać ukryte w bruzdach wykonanych w ścianie murowanej.

Zarówno konstrukcję stalową wind oraz pomostów dostępowych należy zabezpieczyć ogniowo wg odpowiednich wymagań określonych operatem p.pożarowym.

11.4.7 Nowe pomieszczenia magazynowe (budynek Z).

Nad budynkiem Oficyny oraz Łącznikiem, pomiędzy osiami 2 i 3, zaprojektowano dwie dodatkowe kondygnacje z przeznaczeniem na nowe magazyny. Ze względu na ograniczoną nośność istniejących budynków, wykonane one zostaną jako niezależna konstrukcja żelbetowa przewieszona nad Łącznikiem. Elementy nośne pozwalające na przewieszenie konstrukcji będą stanowić belki żelbetowe o szerokości 250mm ukryte w ścianach zewnętrznych projektowanego budynku. Ponieważ w pomieszczeniach magazynowych nie zaprojektowano otworów okiennych, istnieje możliwość wykorzystania pełnej wysokości kondygnacji.

Obciążenia pionowe z kondygnacji magazynowych przekazywane będą na osiem słupów żelbetowych o przekroju 500mm x 500mm oraz szczytowe ściany żelbetowe o grubości 250mm. Cztery słupy zlokalizowane będą po wschodniej części Łącznika w miejscu wyburzonej oficyny tarasowej. Pozostałe cztery słupy wykonane będą po zachodniej stronie Łącznika w miejscu, gdzie obecnie znajduje się budynek Działu Sztuki. Zarówno słupy jak i ściany szczytowe

posadowione będą na fundamentach palowych małej średnicy. Pale pod słupami połączone będą w grupy oczepami żelbetowymi.

Siły poziome, poprzeczne działające na budynek przekazywane będą za pośrednictwem stropów na ściany szczytowe wykonane jako ciągle na całej wysokości budynku. Stateczność podłużna budynku zapewniona będzie przez połączenie sztywne słupów z elementami ścian żelbetowych oraz odcinkami żelbetowych ścian wykonanych przy szybach wentylacyjnych i windowych.

11.4.8 Dach

Pomiędzy nowym budynkiem magazynowania Zwartego, a budynkiem Kierbedziów projektowany jest dach lekki w konstrukcji stalowej. Przestrzenne dźwigary stalowe w typowym rozstawie 4600mm oparte będą na konstrukcji żelbetowej budynku „Z” z jednej strony oraz na ścianie zewnętrznej budynku Kierbedziów z drugiej. Oparcie dźwigarów na konstrukcji Kierbedzia będzie przegubowo-przesuwne w celu zapobieżenia wymuszaniu przemieszczeń w zabytkowej konstrukcji. Przekrój poprzeczny dźwigara wyznaczają trzy elementy rurowe rozmieszczone w narożach trójkąta równoramiennego skierowanego wierzchołkiem do dołu.

Bardzo słabe grunty bezpośrednio pod fundamentem Kierbedziów wskazują na konieczność wykonania iniekcji wzmacniających podłoże przy wprowadzeniu dodatkowych obciążeń. Dla maksymalnego odciążenia istniejącej konstrukcji murowej zaprojektowano elementy ciągnowe zamocowane do belek dachowych. Siły przejęte przez odciały przekazane zostaną na konstrukcję budynku „Z” poprzez zamocowanie cięgien w poziomie górnego stropu nowej konstrukcji.

Pomiędzy belkami głównymi mocowane będą elementy stalowe, drugorzędne o rozpiętości w planie 4600mm. Elementy drugorzędne będą stanowić oparcie dla elementów szklanego wykończenia dachu. Dwuspadowa forma dachu pomiędzy belkami głównymi wymagać będzie poprowadzenia systemu odwodnienia w osi dźwigarów.

Podobny dach o większej rozpiętości łączyć będzie budynek „Z” z budynkiem Biurowca. Elementy ciągnowe zamocowane będą do belek dachowych nad osią zewnętrzną, północnej ściany Oficyny.

11.5 Opis konstrukcji budynków - CZĘŚĆ PM

11.5.1 Magazyn

Budynek Magazynu posiada jedną kondygnację podziemną i 9 kondygnacji nadziemnych. Słupy żelbetowe, stanowiące główną konstrukcję budynku, posadowione są na stopach fundamentowych. Stropy wykonane są jako gęstożebrowe z wykorzystaniem pustaków typu TK. Trójprzęsłowe żebra przebiegają poprzecznie do dłuższego boku budynku, opierając się na podciągach żelbetowych łączących słupy.

W projektowanej modernizacji zakłada się całkowite wykorzystanie istniejącej konstrukcji budynku, której nośność (przy założonym obciążeniu 5 kN/m²) została potwierdzona ekspertyzą. Główne interwencje konstrukcyjne obejmą zmianę lokalizacji pionowych ciągów komunikacyjnych oraz wykonanie przejść instalacyjnych przez istniejące stropy. Wykonane zostaną nowe otwory na schody, kanały wentylacyjne, dźwigi osobowe oraz podajniki książek. W miejscu niektórych starych otworów wykonane będą nowe stropy. Nowe szachty windowe, fragmenty stropów i konstrukcja schodów wykonane będą w technologii żelbetowej in situ z wykorzystaniem elementów stalowych i kotew chemicznych wysokiej wytrzymałości.

11.5.2 Stacja Trafo

Bezpośrednio przy północnej ścianie Magazynu znajduje się stacja Trafo obsługująca urządzenia TP S.A. Teren pod budynkiem dzierżawiony jest przez TP S.A. od Zarządu Terenów Publicznych. Projekt wykonano przy założeniu, że Inwestor uzyska wszelkie wymagane zgody i dopełni

formalności koniecznych dla wykonania rozbudowy Magazynu z wykorzystaniem przestrzeni nad stacją Trafo.

Trafostacja mieści się w jednokondygnacyjnym, niepodpiwniczonym budynku opartym na słupach żelbetowych. Słupy oparte są na stopach fundamentowych. Według informacji Inwestora i archiwalnego projektu konstrukcyjnego, istniejący budynek wykonano z uwzględnieniem obciążeń przyszłej nadbudowy do wysokości istniejącego Magazynu. W projekcie archiwalnym przyjęto obciążenie użytkowe stropów 5 kN/m².

Zakłada się kontynuowanie nadbudowy w technologii przyjętej w oryginalnym projekcie po potwierdzeniu przyjętych obciążeń oraz weryfikacji zgodności stanu istniejącego z dokumentami archiwalnymi. Nowe kondygnacje dostępne będą z poszczególnych poziomów istniejącego Magazynu. W poziomie pierwszego piętra, w kondygnacji nad stacją trafo TP S.A. umieszczone zostaną urządzenia stacji transformatorowej obsługującej zmodernizowaną Bibliotekę. Pomieszczenia te będą dostępne z zewnątrz z galerii dostępowej zaprojektowanej od strony północnej budynku. Na poziom galerii prowadzić będą zewnętrzne schody stalowe.

11.5.3 Plomba

Konstrukcja Plomby oparta jest na szeregu słupów żelbetowych posadowionych na stopach fundamentowych. Słupy połączone są podciągami żelbetowymi, na których oparto stropy Akermana. Stropy rozpięte są w kierunku prostokątym do ulicy Koszykowej. Oryginalny projekt zakładał użytkowe obciążenia stropów o wartości 500 kg/m².

Modernizacja budynku zakłada wykorzystanie istniejącej konstrukcji.

Zaprojektowano nową ścianę elewacyjną o konstrukcji stalowej opartej na istniejącej ścianie żelbetowej piwnicy. Siły pionowe przejęte będą przez ścianę oporową piwnicy wzmocnioną przez wykonanie ławy fundamentowej pod jej podstawą. Stateczność pozioma zostanie zapewniona przez połączenie ściany elementami stalowymi z istniejącymi stropami Akermana. Ściana wykończona będzie płytami kamiennymi z piaskowca.

W budynku usunięte zostaną wspornikowe części stropu pomiędzy budynkiem a nową ścianą elewacyjną w poziomie +9,91, +13,74, w poziomie dachu oraz częściowo w poziomie +3,05. Wykonane zostaną nowe schody zewnętrzne o konstrukcji stalowej prowadzące na poziom +3,05.

Usunięty zostanie strop budynku w poziomie +3,05 pomiędzy osiami B i C, aby umożliwić przejazd bojowych wozów strażackich nową drogą przeciwpożarową w miejscu istniejącej bramy. Zmiana układu statycznego podciągów poprzez wycięcie przęsła środkowego i przerwanie uciąglenia elementów wymagać będzie wzmocnienia istniejących podciągów w sąsiednich przęsłach. Proponuje się wzmocnienie przez odsłonięcie istniejącego zbrojenia i dospawanie prętów zbrojeniowych, a następnie odtworzenie przekroju betonowego z zachowaniem wymaganej otuliny.

Istniejące schody oraz szyb windy w Plombie zostaną rozebrane wraz z częścią otaczających je stropów do najbliższych głównych elementów konstrukcyjnych. Zaprojektowano nową windę osobową w szybie żelbetowym oraz nowe schody w konstrukcji żelbetowej opartej na ścianach murowanych. Otwory w stropach uzupełnione zostaną elementami żelbetowymi lub stropem Akermana (w wypadku większych rozpiętości). Wykonany zostanie również szereg nowych otworów w stropach na kanały instalacyjne.

12 Zagadnienia bezpieczeństwa robót budowlanych

Prace modernizacyjne prowadzone będą w budynkach istniejących i nie można wykluczyć sytuacji, w których stan istniejący będzie odbiegał od założeń projektowych.

Wprowadza się następujące zasady:

- Przed przystąpieniem do robót modernizacyjnych należy wykonać i przedstawić do zatwierdzenia projektanta szczegółowy projekt technologii prac, z uwzględnieniem ich kolejności i sposobów zabezpieczania na czas prac istniejących fragmentów konstrukcji,
- Wszystkie prace związane z zabezpieczaniem, wyburzaniem i zabudowywaniem nowych elementów konstrukcyjnych muszą być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem uprawnionego inżyniera budowlanego,
- W wypadku stwierdzenia jakichkolwiek objawów świadczących o nieprawidłowym zachowaniu się konstrukcji istniejącej albo nowo zabudowanej (nadmierne ugięcia, rysy, drgania) prace należy przerwać, konstrukcję zabezpieczyć i powiadomić o zaistniałej sytuacji inspektora nadzoru i projektanta.
- Należy bezwzględnie przestrzegać wszystkie obowiązujące przepisy dotyczące bezpieczeństwa robót remontowych i modernizacyjnych.
- Należy bezwzględnie odtworzyć istniejące zabezpieczenia p.poż istniejącej konstrukcji.

13 Spis rysunków

• Rzut piwnic. Budynek CB	BP-CB -B-K-201.1	skala 1:50
• Rzut parteru. Budynek CB	BP-CB -B-K-202.1	skala 1:50
• Rzut antresoli. Budynek CB	BP-CB -B-K-203.1	skala 1:50
• Rzut pierwszego pietra. Budynek CB	BP-CB -B-K-204.1	skala 1:50
• Rzut drugiego pietra. Budynek CB	BP-CB -B-K-205.1	skala 1:50
• Przekrój pod dachem. Budynek CB	BP-CB -B-K-206.1	skala 1:50
• Rzut trzeciego pietra. Budynek CB	BP-CB -B-K-207.1	skala 1:50
• Rzut czwartego pietra. Budynek CB	BP-CB -B-K-208.1	skala 1:50
• Rzut konstrukcji dachu. Budynek CB	BP-CB -B-K-209.1	skala 1:50
• Rzut piwnic. Budynek PM	BP-PM -B-K-201.1	skala 1:50
• Rzut parteru. Budynek PM	BP-PM -B-K-202.1	skala 1:50
• Rzut pierwszego piętra. Budynek PM	BP-PM -B-K-203.1	skala 1:50
• Rzut drugiego pietra. Budynek PM	BP-PM -B-K-204.1	skala 1:50
• Rzut trzeciego pietra. Budynek PM	BP-PM -B-K-205.1	skala 1:50
• Rzut czwartego pietra. Budynek PM	BP-PM -B-K-206.1	skala 1:50
• Rzut piątego piętra. Budynek PM	BP-PM -B-K-207.1	skala 1:50
• Rzut szóstego piętra. Budynek PM	BP-PM -B-K-208.1	skala 1:50
• Rzut siódmego piętra. Budynek PM	BP-PM -B-K-209.1	skala 1:50
• Rzut ósmego piętra. Budynek PM	BP-PM -B-K-210.1	skala 1:50
• Rzut dachu. Budynek PM	BP-PM -B-K-211.1	skala 1:50
• Rzut dachu klatki schod. Budynek PM	BP-PM -B-K-212.1	skala 1:50
• Przekrój konstrukcyjny A-A	BP-CB-B-K-301.1	skala 1:50
• Przekrój konstrukcyjny E-E	BP-PM-B-K-302.1	skala 1:50
• Ruszt stalowy pod elewację kamienną. Budynek P.	BP-P-B-K-401.1	skala 1:50

14 Oświadczenia projektantów oraz kopie uprawnień

A1 ZAŁĄCZNIK - Obliczenia

A2 ZAŁĄCZNIK – Ekspertyzy i raporty