

EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO

TEMAT: PRZEBUDOWA I REMONT POMIESZCZEŃ W BUDYNKU
LABORATORYJNO-BIUROWYM NR 7 W RAMACH ZAMIERZENIA
INWESTYCYJNEGO „REMONT I BUDOWA CENTRUM KOMPETENCJI
MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI II” ZLOKALIZOWANEGO
W KOMPLEKSIE BUDYNKÓW NA DZIAŁKACH NR 2/1 I 2/2,
OBR. 1-04-04, PRZY AL. LOTNIKÓW 32/46 W WARSZAWIE
(DZIELNICA MOKOTÓW).

INWESTOR: SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ -
INSTYTUT MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI
al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa

LOKALIZACJA: Budynek nr 7
Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki
al. Lotników 32-46, 02-668 Warszawa
Działki nr **2/1, 2/2** obr. **1-04-04** Warszawa – Mokotów

PROJEKTANT: mgr inż. Jarosław Ruchała

OPRACOWAŁ: mgr inż. Jarosław Ruchała

KRAKÓW, marzec 2025

Spis treści

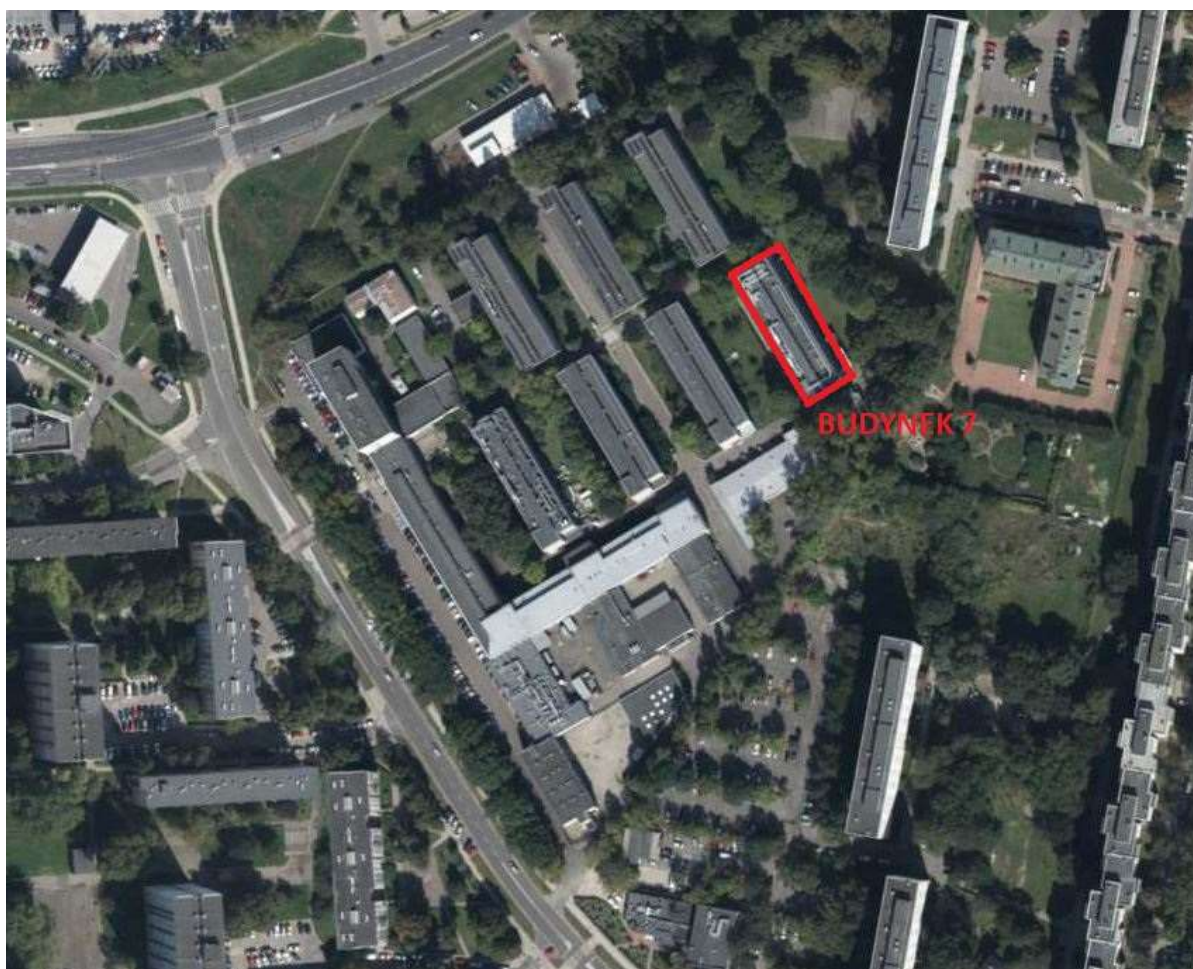
1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	3
2.	LOKALIZACJA.	3
3.	INWESTOR.	3
4.	OPIS KONSTRUKCJI ISTNIEJĄCYCH BUDYNKÓW.	4
5.	OGNIOODPORNOŚĆ BUDYNKU.	6
6.	OPIS PLANOWANYCH PRAC BUDOWLANYCH.	9
7.	WNIOSKI I ZALECENIA.	13

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest ocena stanu technicznego budynku nr 7, określenie ognioodporności elementów konstrukcyjnych budynku oraz analiza możliwości przeprowadzenia przebudowy wraz ze zmianą układu wyposażenia technologicznego w planowanym zakresie.

2. Lokalizacja.

Budynek nr 7 zlokalizowany jest w Warszawie przy al. Lotników 32-46. Wchodzi on w skład kompleksu „Instytutu Fizyki PAN”, użytkowanych przez IMiF - Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki.



Rys.1. Plan sytuacyjny. (źródło geoportal)

3. Inwestor.

Sieć Badawcza Łukasiewicz

Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki

al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa

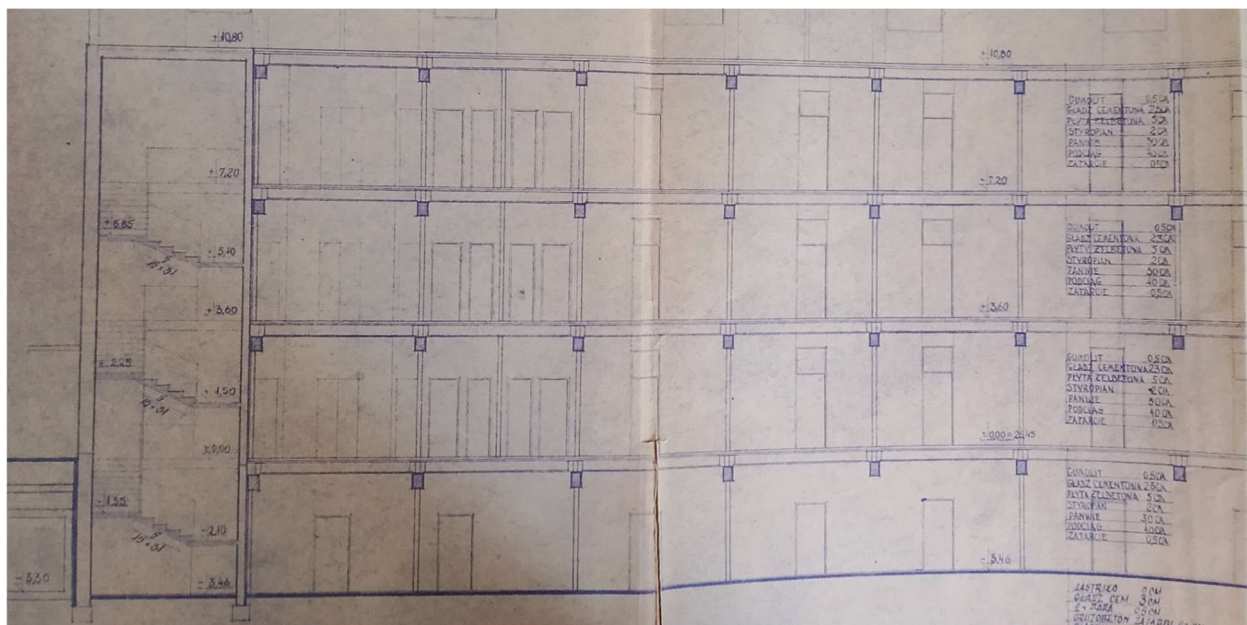
4. Opis konstrukcji istniejących budynków.

Przedmiotowy budynek nr 7 jest obiektem wolnostojącym, trzykondygnacyjnym, z podpiwniczeniem oraz nadbudówką na poziomie dachu. Zaprojektowany został jako budynek laboratoryjny, obecnie jego główna funkcja pozostaje bez zmian, uzupełniona została o pomieszczenia biurowe oraz zaplecze socjalne.

Budowany na przełomie lat 60-tych i 70-tych ubiegłego wieku. Budynek wzniesiono na planie prostokąta o wymiarach 54x14,60m w części nadziemnej. Kondygnacja podziemna jest wysunięta poza oś D. Budynek przykryty jest dachem płaskim. nad dachu wzdłuż całego budynku zlokalizowano pomieszczenie wentylatorów. Budynek posiada dwa trzony komunikacyjne po przeciwnych stronach budynku. Trzony komunikacyjne stanowią oddylatowane części budynku połączone jedynie komunikacyjnie na każdej kondygnacji.

Budynek posadowiono w sposób bezpośredni za pomocą ław fundamentowych o zróżnicowanej geometrii w zależności od lokalizacji oraz elementu konstrukcyjnego, który podpierają.

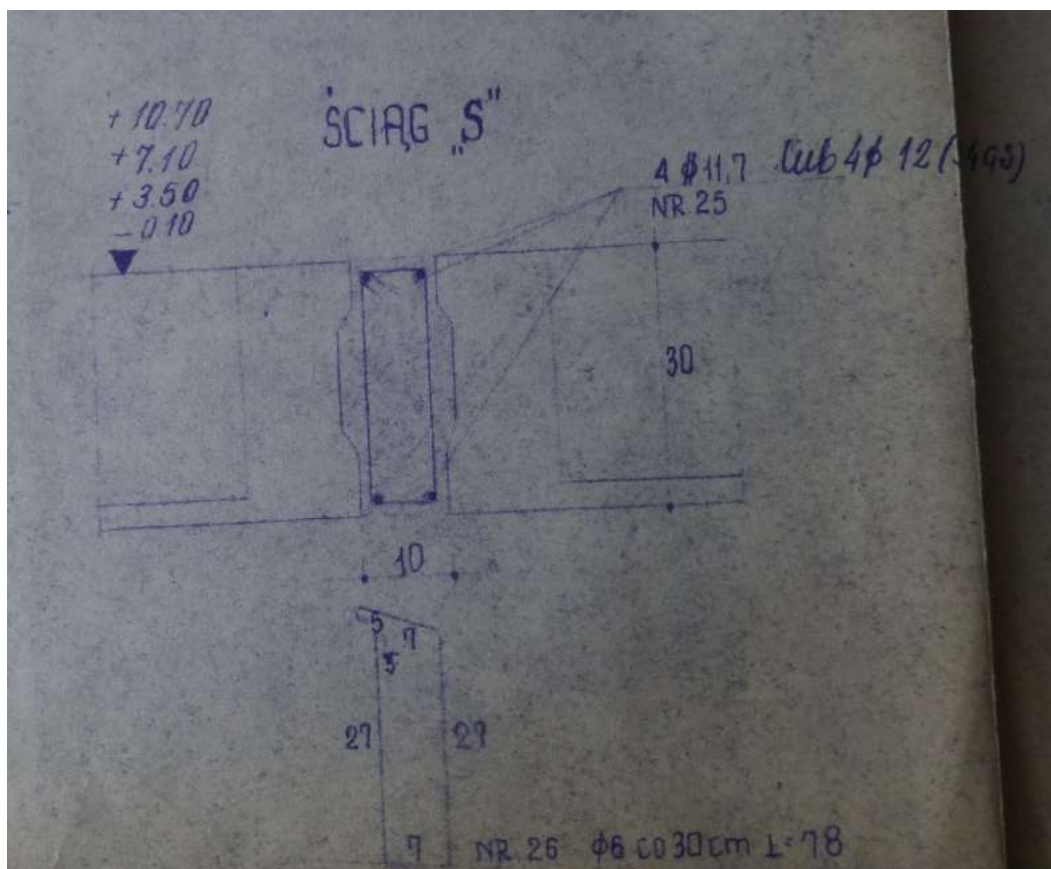
Główną konstrukcję nośną stanowią słupy żelbetowe o wymiarach 30x30cm. Słupy (ramy) rozmieszczone są w rozstawie co 420cm wzdłuż dłuższego boku budynku. Poprzecznie budynek podzielono na 3 trakty. w środkowym tracie zlokalizowany jest korytarz biegnący przez całą długość budynku. Uzupełnieniem ustroju nośnego w postaci słupów są murowane ściany nośne.



Rys.2. Fragment przekroju podłużnego – dokumentacja archiwalna

Na słupach oparto belki żelbetowe o wymiarach 40x30cm. Belki wraz ze słupami tworzą powtarzalne ramy nośne. na belkach oparto stropy międzykondygnacyjne. Stropy wykonano wykorzystując płyty panwiowe. Panwie zostały ułożone tzw. „korytem do góry” tworząc w ten sposób płaską powierzchnię od spodu. Stropy posiadają podłużne spięcie wykształcone wieńcami

zlokalizowanymi w ścianach elewacyjnych oraz po jednym ściągę biegnącym wzdłuż korytarza. Ściąg wewnętrzny wykonany jest jako belka pomiędzy panwiami.



Rys.3. ściąg wewnętrzny budynku – dokumentacja archiwalna

Nad ostatnią kondygnacją wykonano strop analogiczny jak strop między kondygnacyjny. Strop ten pełni funkcję stropodachu.

Nad ułożonymi panwiami wykonano płytę żelbetową gr 5cm opartą na belkach (zebrach) panwi. w dokumentacji archiwalnej brak jest informacji czy przestrzenie "koryt" panwi zostały wypełnione.

5. Ognioodporność budynku.

Budynek wzniesiony został ponad 50lat temu, wszelkie elementy nośne budynku spełniały wymagania ochrony pożarowej budynku zgodnie z ówczesnymi warunkami technicznymi. od czasu wzniesienia budynku wymagania w zakresie ochrony pożarowej uległy zmianie.

Obecnie budynek zaklasyfikowany został do Klasy odporności ogniowej „C” w związku z powyższym, uwzględniając obecnie obowiązujące przepisy, elementy budynku muszą spełnić wymagania zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 1. Klasa odporności ogniowej elementów budynku wymagana obecnie obowiązującymi przepisami

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku ⁵⁾					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1) 2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
1	2	3	4	5	6	7
„A”	R 240	R 30	REI 120	EI 120 (o↔i)	EI 60	RE 30
„B”	R 120	R 30	REI 60	EI 60 (o↔i)	EI 30 ⁴⁾	RE 30
„C”	R 60	R 15	* REI 60/ REI 120	EI 30 (o↔i)	EI 15 ⁴⁾	RE 15
„D”	R 30	(–)	REI 30	EI 30 (o↔i)	(–)	(–)
„E”	(–)	(–)	(–)	(–)	(–)	(–)
*Klasyfikacja odporności ogniowej elementów oddzielenia pożarowego dla stropu ZL w klasie B wynosi REI 60 *Klasyfikacja odporności ogniowej elementów oddzielenia pożarowego dla stropu z wyjątkiem ZL w klasie B wynosi REI 120						

Słupy:

Słupy żelbetowe o wymiarach 30x30cm

Tabela 2. Minimalne wymiary i otulenie osiowe dla słupów żelbetowych o przekroju prostokątnym lub kołowym. Metoda a

Standardowa odporność ogniowa	Minimalne wymiary (mm) Szerokość słupa b_{min} /otulenie osiowe a głównych prętów			
	Słupy nagrzewane z więcej niż jednej strony			Nagrzewane z jednej strony
$\mu_{\varphi} =$	0,2	0,5	0,7	0,7
R 30	200/25	200/25	200/32 300/27	155/25
R 60	200/25	200/36 300/31	250/46 350/40	155/25
R 90	200/31 300/25	300/45 400/38	350/53 450/40**	155/25
R 120	250/40 350/35	350/45** 450/40**	350/57** 450/51**	175/35
R 180	350/45**	350/63**	450/70**	230/55
R 240	350/61**	450/75**	-	295/70
** Minimum 8 prętów Dla słupów sprężonych należy powiększyć odległość osiową zgodnie z 4.2.2 (4) w.t.				
$\mu_{\varphi} = N_{Ed\varphi} / N_{Rd}$ - współczynnik redukcyjny poziomu obciążenia obliczeniowego w sytuacji pożarowej ; $N_{Ed\varphi}$ - obliczeniowe obciążenie osiowym w sytuacji pożarowej ; N_{Rd} - obliczeniowa nośność słupa w warunkach temperatury normalnej,				

Wymiary zewnętrzne spełniają wymagania metody tabelarycznej jednak wykonane są z mniejszą otuliną niż wskazują na to zapisy tabelaryczne. Dlatego przyjmuję się konieczność wykonania obudowy spełniającej wymagania otuliny ppoż. Obudowa zabezpieczająca stal zbrojeniową w sytuacji pożaru musi być wykonana w taki sposób aby była trwała w warunkach pożaru, nie krócej niż wymagana klasa odporności ppoż.

Belki nośne

Słupy połączone są belkami o wymiarach 40x30cm

Tabela 3. Minimalne wymiary i otulenie osiowe dla swobodnie podpartych belek żelbetowych i sprężonych

Standardowa odporność ogniowa	Minimalne wymiary (mm)						
	Możliwe kombinacje a i b_{min} , gdzie a oznacza średnie otulenie osiowe a b_{min} szerokość belki				Grubość środnika b_w . Klasa		
					WA	WB	WC
R 30	$b_{min} = 80$	120	160	200	80	80	80
	$a = 25$	20	15* *	15*			
R 60	$b_{min} = 120$	160	200	300	100	80	100
	$a = 45$	35	30	25			
R 90	$b_{min} = 120$	200	300	400	110	100	100
	$a = 45$	45	40	35			
R 120	$b_{min} = 200$	240	300	500	130	120	120
	$a = 65$	60	55	50			
R 180	$b_{min} = 240$	300	400	600	150	150	140
	$a = 80$	70	65	60			
R 240	$b_{min} = 280$	350	500	700	170	170	160
	$a = 90$	70	75	70			
Dla belek sprężonych należy powiększyć odległość osiową zgodnie z 5.2.(5).							
$a_{sd} = a + 10$ - otulenie osiowe boku belki dla narożnych prętów (lub cięgna bądź drutu) w belkach z pojedynczą warstwą zbrojenia. W przypadku wartości b_{min} wyższych niż podane							
* Zwykle decydująca jest otulina wymagana przez EN 1992-1-1.							

Wymiar grubości belki spełnia wymagania tabelaryczne dla klasy R60. w związku z obecnie zwiększonym wymaganiem w zakresie otuliny prętów betonowych należy zweryfikować na belkach stan i grubość tynku tak aby łącznie z otuliną 2cm w przekroju betonu były spełnione wymagania jakie są stawione dla otulania pręta zbrojeniowego.

Stropy i dach

Stropy oraz stropodachy wykonane są z płyt panwiowych. w dokumentacji archiwalnej brak informacji o ognioodporności zastosowanych płyt. Przyjmuje się, że parametr podawany dla obecnie dostępnych na rynku płyt zgodnie z kartami katalogowymi obecnych producentów płyty panwiowe spełniają wymagania REI 15. Uwzględniając dane obecnych producentów stropy nie spełniają wymagań ppoż. Konieczne jest dostosowanie przegrody do wymagań ochrony pożarowej.

Schody

Konstrukcja schodów (biegów i spoczników) w klatce schodowej w osiach 1-2/C-D, wykonana w technologii żelbetowej monolitycznej, natomiast w klatce w osiach 12-13/C-D, biegi schodowe wykonane jako żelbetowe monolityczne, ze spocznikami piętrowych i międzypiętrowych w technologii stropu gęstożebrowego Akermana. Grubości biegów oraz spoczników spełniają wymagania tabelaryczne. Należy jedynie zweryfikować stan i grubość tynku aby w każdym była spełniona otulina prętów zbrojeniowych.

Ściany murowane .

Ściany murowane nośne wykonane są jako murowane na zaprawie cementowo – wapiennej.

6. Opis planowanych prac budowlanych.

Wymiana urządzenia dźwigowego (windy towarowej)

Wymiana windy wymagać będzie wykonania przegłębienie podszybia. Szyb windy jest zlokalizowany w oddylatowanej części budynku. w związku z lokalizacją szybu windowego przy ścianie zewnętrznie należy w pierwszej kolejności wykonać podparcie ścian od zewnątrz budynku. po wykonaniu podbicia ścian zewnętrznych można przystąpić do pogłębienia podszybia oraz wykonania podbicia ścian w obrysie szybu w zakresie gdzie jest to niemożliwe od strony zewnętrznej. Wykonując podbicie ścian zewnętrznych należy wykonać odsadzkę na zewnątrz dla zabezpieczania konstrukcji szybu na czas przegłębienia wnętrza szybu windowego. Łącząca powierzchnia odsadzki powinna być większa niż wewnętrzna powierzchnia szybu.

Wymiana urządzenia dźwigowego wymagać będzie również podwyższenia nadszybia dla uzyskania wymaganej wysokości nad ostatnim przystankiem. Podwyższenia nadszybia należy wykonać poprzez wykonanie przebicia w stropie w obrysie szybu windowego. Dodatkowo należy wykonać ścianę wydzielającą szyb windy (od strony pomieszczenia istniejącej maszynowni). Dodatkowo konieczne będzie zamocowanie belek stalowych dla mocowania haków montażowych dźwigu.

Zmiany w stolarce i ślusarce drzwiowej.

Większość zmian w stolarce i ślusarce drzwiowej wykonywana będzie w ścianach działowych w obrębie istniejących otworów. w celu podwyższenia otworów drzwiowych oraz wykonania nowego nadproża, przyjmuje się wykonanie tymczasowego otworu do stropu

na następnie po zamontowaniu systemowego nadproża do ścian murowanych należy zamurować przestrzeń pomiędzy nadprożem a stropem. do murowania należy używać takiego samego materiału z jakich wykonane zostały istniejące ściany. Zaleca się w zamurowywanym fragmencie ściany lokalizować nowe przebiecia instalacyjne.

Wykonywanie nowych ścian

Nowe ściany zaleca się wykonywać w technologii GK (gipsowo-kartonowe) lub w systemie „cleanroom”. w przypadku konieczności wykonania ścian murowanych należy w pierwszej kolejności wykonać wzmocnienie stropu.

Wzmocnienie stropu w rejonie nowej ściany murowanej należy dobrać do obciążenia od nowej ściany oraz planowanej aranżacji architektonicznej. Nie dopuszcza się wykonywania nowych ścian murowanych wzdłuż płyt panwiowych bezpośrednio na płycie gr. 5cm wykonanej na żebrach płyt.

Prowadzenie nowych instalacji oraz wykonywanie nowych przebieć w stropach

Prowadzenie nowych instalacji w obrębie stropów możliwe jest jedynie w przestrzeni „koryt”. Niedopuszczalne jest podkuwanie, bruzdowanie płyty żelbetowej grubości 5cm stanowiącej wierzchnią płaszczyznę. dla prowadzenia instalacji nie dopuszczalne jest również uszkodzanie belek (zeber) płyty panwiowej. w przypadku konieczności rozkucia płyty panwiowej lub płyty „wierzchniej” należy wymienić lokalnie płytę panwiową na fragment stropu.

Przebiecia pionowe w stopach dla przeprowadzenia instalacji lub wykonania dodatkowych pionowych komunikacji w budynku, można lokalizować tylko w obrębie „spodu koryta” płyty panwiowej. w przypadku konieczności rozkucia belki „zebra” płyty panwiowej konieczne jest wykonanie lokalnej stalowej konstrukcji wsporczej podpierającej uszkodzone płyty panwiowe. Alternatywnie można wykonać wymianę stropu panwiowego na stop żelbetowy wylewany na mokro.

Wykonanie nowych warstw posadzki w piwnicy.

Dla wykonania nowych warstw należy usunąć istniejące warstwy oraz przegłębić poziom piwnicy dla umożliwienia wykonania nowo założonego układu warstw posadzkowych. Zakłada się wykonanie nowej warstwy hydroizolacji oraz termoizolacji. w obrębie pomieszczeń laboratoryjnych w piwnicy będą zlokalizowane urządzenia wymagające izolacji wibroakustycznej, dlatego nowo wykonywana wylewka musi posiadać dylatację wokół stanowisk urządzeń, wypełnioną materiałem wibroizolacyjnym. dla lepszej wibroizolacji oraz uzyskania efektu tłumienia tła dynamicznego warstwa wylewki pod urządzeniami powinna

posiadać grubość nie mniejsza niż 10cm. Ostateczny dobór grubości wylewki należy przeprowadzić po otrzymaniu kart DTR urządzeń oraz pomiarze tła dynamicznego.

Wykonując nową warstwę hydroizolacji poziomej pod wylewką należy zweryfikować stan hydroizolacji poziomej ścian oraz na zewnętrznej powierzchni ściany.

Wykonanie suwnicy na parterze.

Suwnica powinna posiadać własne belki nośne. Mocowanie do belek stropowych dopuszcza się jako mocowanie stabilizujące przed przesuwem bocznym. Belki podsuwnicowe powinny być podparte nowymi słupami np. stalowymi zlokalizowanymi obok istniejących słupów. Słupy podpierające suwnice mogą być zespolone ze słupami nośnymi budynku lub oddylatowane od konstrukcji budynku i posiadać swój niezależny fundament (na poziomie piwnicy).

Wykonanie wydzielenie stref pożarowych w kondygnacji piwnicy.

Wydzieleni stref pożarowych w obrębie piwnicy należy wykonać za pomocą ścian murowanych o grubości min 25cm na ławie żelbetowej o wymiarach min 40x60cm. Nowo wykonywane ściany należy domurować do stropu wprowadzając dodatkowe jego podparcie. Podparcie stropu na granicy strefy pożarowej pozwoli przyjmowanie oddzielnych wymagań pożarowych w obrębie poszczególnych stref dla stropu na piwnica

Wzmocnienie konstrukcji.

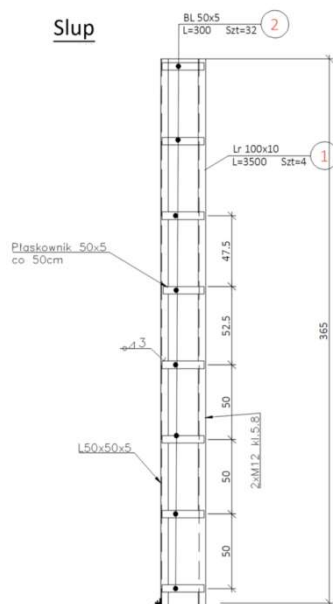
Uwzględniaj przekroje elementów konstrukcyjnych oraz wytrzymałość betonu z którego zostały wykonane (wg. dokumentacji archiwalnej wytrzymałość betonu jaki miał być użyty do wykonania konstrukcji wynosi 17MPa), konieczne będzie wykonywanie wzmocnienia konstrukcji. Wzmocnienie elementów konstrukcyjnych przewiduje się, że będzie konieczne do wykonania w zakresie gdzie będą lokalizowane laboratoria. Konieczność wzmocnienia wynika z faktu że, w obszarze laboratoriów należy przyjmować minimalne obciążenie użytkowe 3kN lub większe, parametry wytrzymałościowe zastosowanych materiałów oraz fakt obowiązywania nowych przepisów normowych.

Wzmocnienie istniejących elementów żelbetowych takich jak słupy i belki zaleca się poprzez wykonanie „okucia” ich kształtownikami stalowymi, natomiast stropów poprzez wykonanie w „korytach” płyt panwiowych pasm płyt żelbetowych.

Wzmocnienie słupa.

Wzmocnienie słupa należy wykonać poprzez obudowywanie ich kątownikami stalowymi w narożnikach. Kształtowniki należy połączyć obwodowo płaskownikami. na podstawie podobnych inwestycji przyjęto że konieczne będzie wykonanie obudowy z wykorzystaniem kątowników L 100x100x10 oraz płaskowników 50x5. Przestrzeń pomiędzy słupem a kształtownikami należy wypełnić zaprawą cementową. po wykonaniu wzmocnienia kształtkami stalowymi na zewnątrz przekroju betonowego należy wykonać obudowę ppoż. wykorzystując np. płyty promat lub Ri-gips. Grubość płyt oraz ich rodzaj jak również łączniki należy dobrać uwzględniając wymagania operatu ppoż.

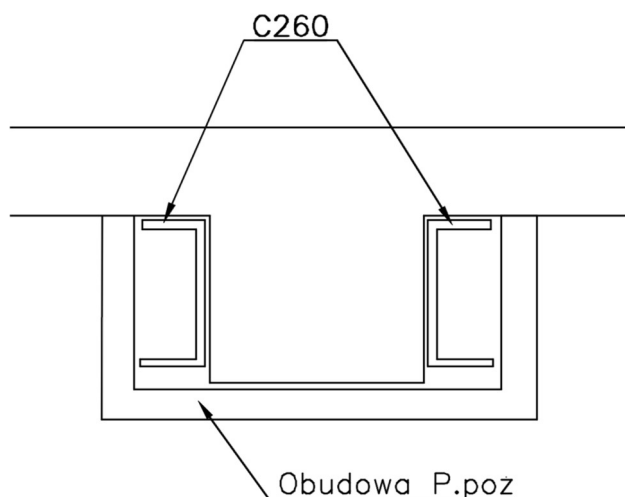
W trakcie prac projektowych należy wykonać obliczenia statyczne weryfikujące przekroje elementów stalowych uwzględniając aktualny układ architektoniczny i techniczny budynku.



Schemat wzmocnienia słupa

Wzmocnienie głównych belek nośnych.

Uwzględniając zwiększenie obciążenia stropów oraz zmiany obowiązujących przepisów normowych wzmocnienia wymagać będą również belki stropowe. Wzmocnienie belek stropowych przyjęto poprzez zwiększanie ich przekroju kształtownikami stalowymi C260. Kształtowniki należy przykręcić po obydwu stronach belki. po przykręceniu ich do belki oraz podparciu ich na stalowym wzmocnieniu słupów, belki nośne stropów również wymagać będą wykonania obudowy ppoż.



Schemat wzmocnienia belek

Wzmocnienie stropu

Zgodnie z dokumentacją archiwalną strop wykonany jest z płyt panwiowych ułożonych „u” korytami skierowanymi do góry. Boczne krawędzie płyty tworzą żebra nośne. Nada żebrami wykonana jest warstwa ciągłej płyty (wylewki) grubości ok 5cm. Nie jest znany materiał użyty do wypełnienia przestrzeni wewnątrz koryta panwi.

Przyjęto że w przestrzeni laboratoryjne gdzie następuje zmian obciążenia użytkowego oraz w modułach sanitariatów zostanie skuta warstwa płyty (wylewki) a następnie w przestrzeni panwi zostaną wykonane nowe belki (pasma płyty).

7. Wnioski i zalecenia.

Stan techniczny budynku nr 7 pozwala na bezpieczne prowadzenie prac przebudowy. dla zachowanie nie pogorszonego stanu technicznego oraz zachowania bezpieczeństwa użytkowania budynku zarówno w trakcie prowadzenia prac jak i po ich zakończeniu należy na etapie prac projektowych uwzględnić następujące zalecenia:

- 1) Wszelkie prace wyburzeniowe należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej.
- 2) W trakcie wykonywania prac wykonawczych należy dokonać oględzin odsłanianych węzłów konstrukcyjnych w celu stwierdzenia czy nie występują lokalne uszkodzenia. W trakcie opracowywania opinii budynek był użytkowany co uniemożliwiało dokonywania odkrywek.
- 3) Zakres przewidywanych zmian architektonicznych generować będzie zwiększenie sił wewnętrznych w elementach konstrukcyjnych. Wstępnie przewiduje się zwiększenie sił wewnętrznych o ok10-20%. na etapie prac projektowych należy dokonać obliczeniowego sprawdzenia czy istniejące przekroje są wystarczające ze względu na stan SGN oraz SGU.

W przypadku braku nośności należy opracować projekt wzmocnienia elementów konstrukcyjnych.

- 4) W zakresie fundamentów należy przewidzieć wykonanie wzmocnienia ław fundamentowych jeśli wzrost naprężeń pod fundamentami ulegnie zwiększeniu o wartość większą niż 20%. Zgodnie z literaturą techniczną stałe obciążenie gruntu poprawia jego parametry. W związku z tym że w rejonie planowanej inwestycji nie występują zjawiska geologiczne typu osuwiska lub inne mogące stwarzać zagrożenia dla budynku oraz fakt, że grunt jest dociążany ponad 50lat pozwala to na przyjęcie, że parametry podłoża gruntowego uległy poprawie w wyniku występującej konsolidacji pod wpływem długotrwałego obciążenia.