

# EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO

**TEMAT:** PRZEBUDOWA I REMONT POMIESZCZEŃ W BUDYNKU  
WARSZTATOWYM NR 12 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 12  
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

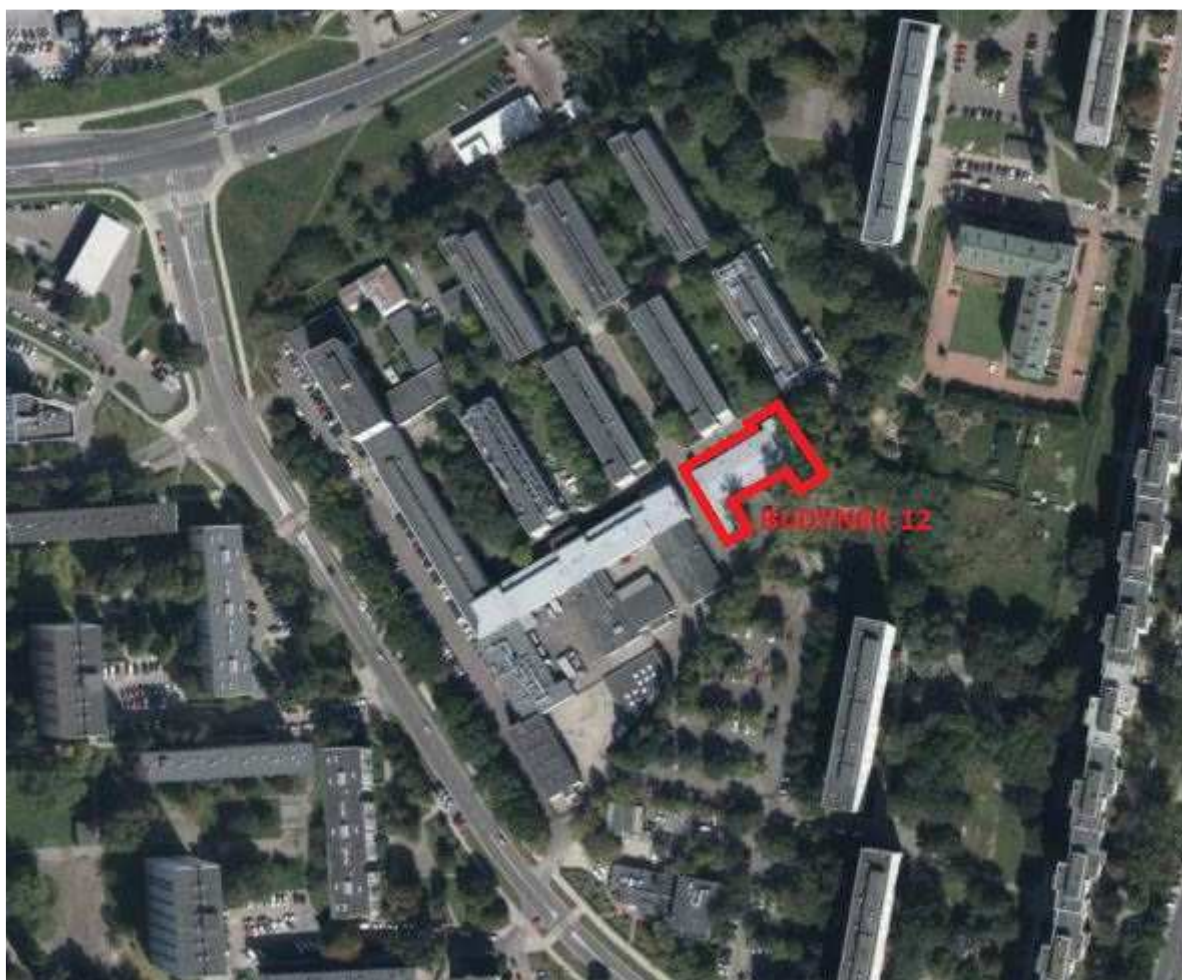
1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
2.	LOKALIZACJA .....	3
3.	INWESTOR .....	3
4.	OPIS KONSTRUKCJI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU .....	4
5.	OGNIOODPORNOŚĆ BUDYNKU .....	6
6.	OPIS PLANOWANYCH PRAC BUDOWLANYCH.....	9
7.	WNIOSKI I ZALECENIA.....	12

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest ocena stanu technicznego budynku nr 12, określenie ognioodporności elementów konstrukcyjnych budynku oraz analiza możliwości przeprowadzenia przebudowy wraz z częściową zmianą sposobu użytkowania i układu funkcjonalnego oraz lokalizacji nowego wyposażenia technologicznego w planowanym zakresie.

## 2. Lokalizacja

Budynek nr 12 zlokalizowany jest w Warszawie przy al. Lotników 32-46. Wchodzi on w skład kompleksu „Instytutu Fizyki PAN”, użytkowanych przez IMIF - Sieć Badawczą Łukasiewicz – Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki.



Rys.1. Plan sytuacyjny (źródło geoportal)

## 3. Inwestor

Sieć Badawcza Łukasiewicz

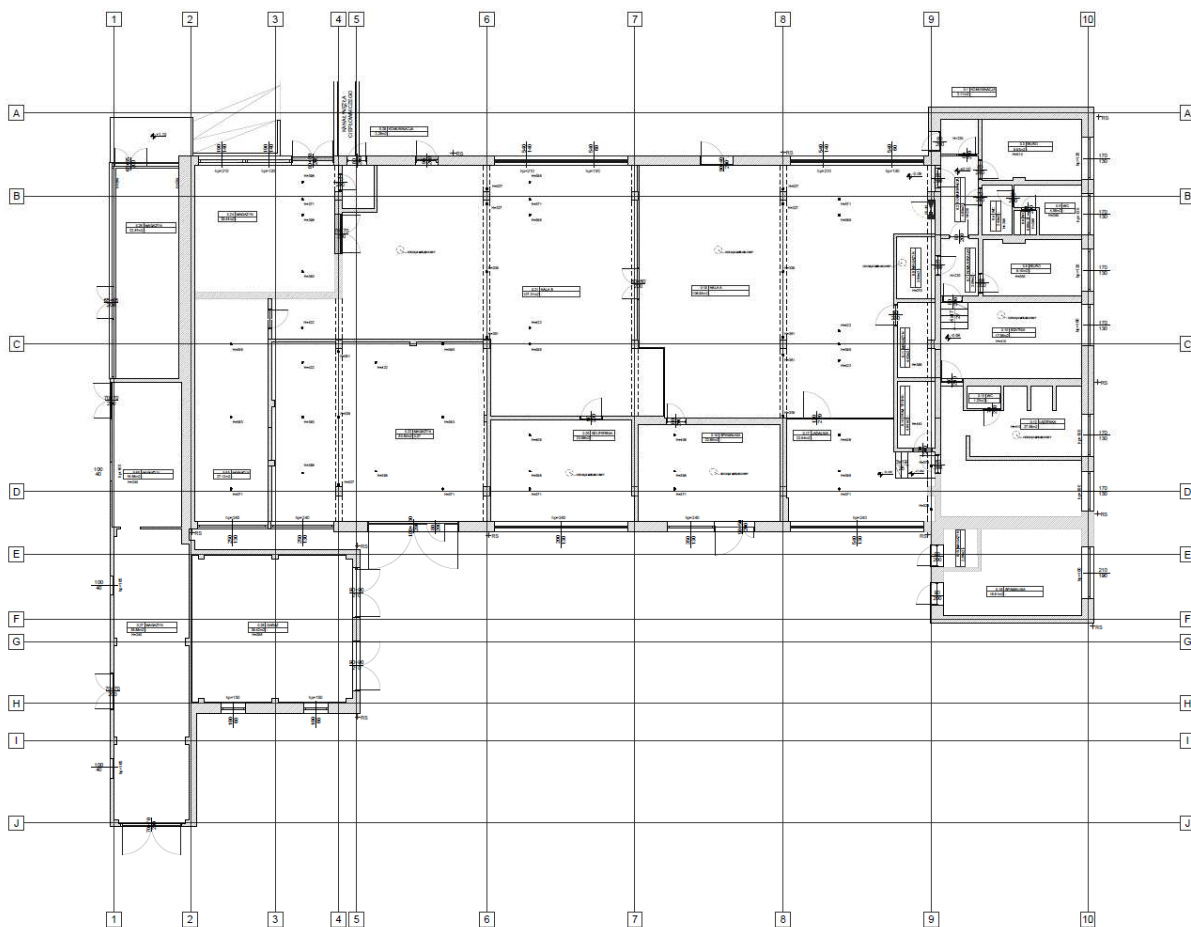
Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki

al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa

#### 4. Opis konstrukcji istniejącego budynku

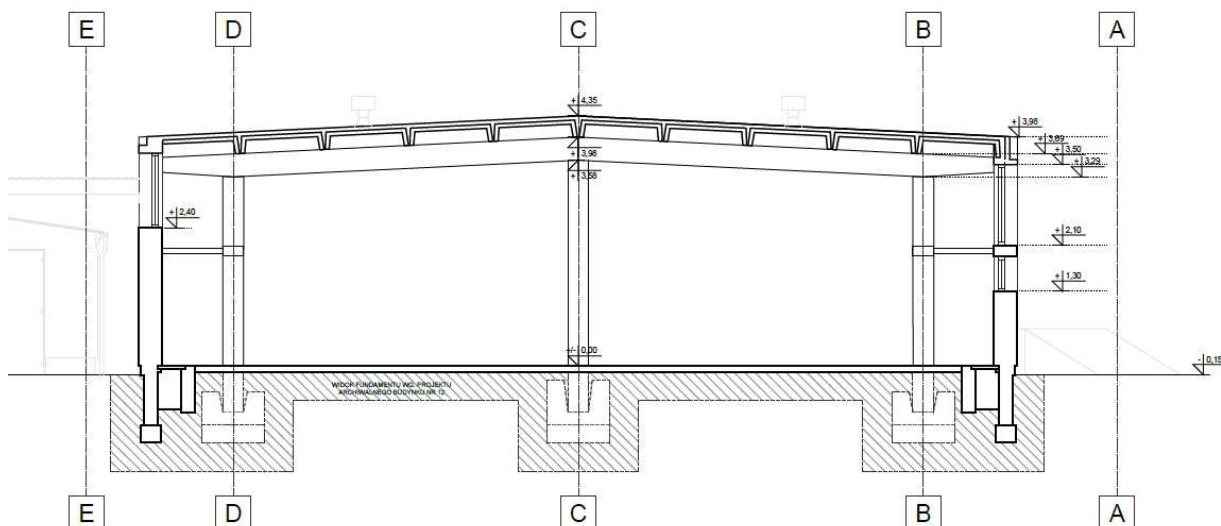
Przedmiotowy budynek nr 12 jest obiektem wolnostojącym, jednokondygnacyjnym, niepodpiwniczonym.

Budynek powstał na przełomie lat 60-tych i 70-tych ubiegłego wieku. Na przestrzeni lat był modernizowany oraz rozbudowany o pomieszczenia magazynowe w osiach 1-2/A-J, wiatę garażową dla wózków akumulatorowych w osiach 2-5/E-H oraz spawalnię gazową w osiach 9-10/E-F przez co rzut przybrał nieregularną formę.



Rys.2. Rzut poziomy (inventaryzacja architektoniczna)

Budynek posadowiono w sposób bezpośredni za pomocą ław oraz stóp fundamentowych. Główną konstrukcję nośną stanowią słupy żelbetowe o wymiarach ok 27x36cm. W części budynku, która została wzniesiona jako pierwsza, słupy rozmieszczone są na module konstrukcyjnym 6,00x6,00m w układzie dwutraktowym. Słupy w osi C zlokalizowane są w środku rozpiętości przekroju porzecznego, natomiast skrajne słupy ram nośnych zlokalizowane w osiach B i D, odsunięte do wewnątrz wzdłuż ścian zewnętrznych. Uzupełnieniem ustroju nośnego w postaci słupów są ściany murowane. Ściany te oprócz funkcji nośnej pełnią dodatkowo funkcję usztywniającą.



Rys.3. Przekrój porzeczný (inwentaryzacja architektoniczna)

Na słupach oparto belki (rygle) żelbetowe o wymiarach 40x27cm. Wspornikowa część rygla ma zmienny przekrój. Belki wraz ze słupami tworzą powtarzalne ramy nośne.

Na belkach (ramach) oparto poszycie dachu. Konstrukcję nośną dachu wykonano, wykorzystując płyty panwiowe. Panwie zostały ułożone tzw. „korytem do dołu” tworząc w ten sposób płaską powierzchnię od góry, na której wykonane jest poszycie dachu.



Rys.4. Oparcie rygla na słupie (inwentaryzacja fotograficzna)

Z uwagi na stalowe elementy spinające, słupy z ryglami oraz ich geometrię, węzeł słup-rygiel należy traktować jako przegubowy (bez pełnego utwierdzenia).

Brak pełnego utwierdzenia w węźle górnym sygnalizuje, że należy przyjmować sztywne połączenie słupa ze stopą fundamentową.

## 5. Ognioodporność budynku

Budynek wzniesiony został ponad 50 lat temu. Wszelkie elementy nośne budynku spełniały wymagania ochrony przeciwpożarowej budynku zgodnie z ówczesnymi warunkami technicznymi. Od czasu wzniesienia budynku wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej uległy zmianie.

Obecnie, z uwagi na wymagania ochrony przeciwpożarowej budynek został zaklasyfikowany do klasy odporności pożarowej „D” w związku z powyższym, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, elementy budynku muszą spełnić wymagania z poniższej tabeli.

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

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5)</sup>					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop	ściana zewnętrzna	ściana wewnętrzna	przekrycie dachu
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 <sup>4)</sup>	RE 30
„C”	R 60	R 15	REI 60	EI 30 (o↔i)	EI 15 <sup>4)</sup>	RE 15
„D”	<b>R 30</b>	(-)	<b>REI 30</b>	<b>EI 30 (o↔i)</b>	(-)	(-)
„E”	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Budynek zostanie podzielony na strefy pożarowe ZL oraz PM. Zakłada się, że wybrane grupy pomieszczeń oraz poszczególne pomieszczenia będą wydzielane jako osobne strefy pożarowe. Do stref ZLIII zaliczone zostały część laboratoryjna oraz część warsztatowo – biurowa z zapleczem socjalnym. Pozostałe pomieszczenia tj. centralny magazyn odczynników chemicznych, garaż, magazyn, spawalnia gazowa i rozdzielnia elektryczna będą stanowić odrębne strefy sklasyfikowane jako PM.

Założono, że strefy pożarowe ZL i PM zostaną oddzielone od siebie ścianami oddzielania przeciwpożarowego w klasie REI 60.

## Słupy

Słupy żelbetowe o wymiarach 27x36cm.

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.

W przypadku gdy wymagane będzie tylko i wyłącznie spełnienie wymagań ochrony ppoż. można wykonać obudowę elementów w technologii suchej zabudowy. Dla słupów, które oprócz wymagań przeciwpożarowych będą wymagały dodatkowo wzmocnienia (zwiększenia nośności) przewiduje się dwie alternatywne metody.

Opcja 1.

Wykonanie wzmocnienia w pierwszej kolejności a następnie wykonanie zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Opcja 2.

Wzmocnienie słupów poprzez obetonowanie (zwiększenia przekroju porzecznego). Dobierając wielkość nowego przekroju porzecznego należy uwzględnić wytyczne metody tabelarycznej w zakresie minimalnego przekroju poprzecznego oraz grubości otuliny betonowej prętów zbrojeniowych.

### **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.							

Wymiary grubości belek spełniają wymagania wskazane w metodzie tabelarycznej dla klasy R30. Na etapie pracy projektowo – wykonawczych, należy zweryfikować grubość otuliny betonowej prętów zbrojeniowych. W przypadku, gdy odkryte zostaną miejsca gdzie grubość otuliny nie spełnia minimalnych wymagań, należy przewidzieć wykonanie warstwy tynku, który będzie można uznać za otulinę zbrojenia lub wykonać obudowę w systemie suchej zabudowy.

## **Dach**

Dach (stropodach) nad częścią głównej bryły budynku, wykonany jest z prefabrykowanych płyt panwiowych opartych na ryglach głównych ram nośnych. W dokumentacji archiwalnej brak informacji o ognioodporności zastosowanych płyt. Przyjmuje się, że podawany parametr dla obecnie dostępnych na rynku płyt jest zgodny z kartami katalogowymi płyt panwiowych spełniających wymagania REI 15. Uwzględniając powyższe dane oraz wymagania przeciwpożarowe dla budynku w klasie „D”, istniejące przekrycie dachu spełnia wymagania ochrony przeciwpożarowej.

Nad dobudowaną częścią budynku w osiach 9-10/E-F, w której znajduje się spawalnia gazowa, dach wykonany został jako strop gęstożebrowy. Posiada liczne spękania tynku widoczne na spodniej części. Zgodnie z wytycznymi projektowymi, zakłada się jego wymianę na lekki strop umożliwiającą dekompresję pomieszczenia.

## **Ściany murowane**

Ściany murowane nośne (usztywniające) wykonane są z zastosowaniem zaprawy murarskiej cementowo – wapiennej.

## **6. Opis planowanych prac budowlanych.**

Planowany zakres prac budowlanych:

Wymiana zewnętrznej oraz wewnętrznej ślusarki drzwiowej i okiennej, wraz z dostosowaniem otworów oraz nowej lokalizacji (wykonanie nowych nadproży w niezbędnym zakresie).

Zmiana w układzie funkcjonalnym wygenerowała konieczność modyfikacji otworów dla ślusarki okiennej oraz drzwiowej. Dla wykonania nowych, jak również modyfikacji istniejących otworów w ścianach (przesunięcie lub powiększenie) w pierwszej kolejności należy wykonać nowe nadproża. Można je wykonać jako stalowe lub żelbetowe. Uwzględniając aspekt wysokości budynku (jedna kondygnacja) oraz sposób oparcia dachu na szkielecie nośnym budynku, nadproża nad otworami można wykonywać po uprzednim rozebraniu ściany na pełną wysokość do stropu (stropodachu)

Wykonanie nowych otworów drzwiowych i okiennych w ścianach zewnętrznych.

W ścianach zewnętrznych również przewiduje się wykonywanie dodatkowych otworów. Wykonując nowe otwory w ścianach zewnętrznych dla ślusarki, okiennej / drzwiowej należy

w pierwszej kolejności zweryfikować poprzez wykonanie okrywek, czy planowany otwór nie uszkodzi opacia istniejących nadproży. Wykonując odkrywki, należy również zweryfikować czy nowo projektowane nadproża nie będą w kolizji z wieńcem na ścianie.

#### Likwidacja i zamurowania wybranych okien, drzwi oraz otworów technologicznych

Zamurowania otworów w ścianach murowanych należy wykonać z wykorzystaniem pustaków oraz zaprawy cementowo-wapiennej lub cementowej z plastifikatorami. Zamurowania należy łączyć za pomocą systemowych łączników stalowych lub poprzez wklejanie prętów zbrojonych z zastosowaniem kotew chemicznych.

#### Termoizolacja budynku wraz wymiana istniejącego pokrycia dachowego

Przewidziano wymianę istniejącego pokrycia dachowego na spełniające wymagania w zakresie nierozprzestrzeniania ognia (NRO). Wykonując wymianę poszycia dachowego przewiduje się jednocześnie wykonanie warstwy termoizolacji spełniającej wymagania izolacyjności cieplnej.

Po doborze nowego systemu pokrycia dachu (rodzaju i grubości warstwy termoizolacji) należy zweryfikować czy konstrukcja nośna dachu posiada wystarczającą nośność.

Wykonanie nowej termoizolacji przewiduje się również dla ścian zewnętrznych w zakresie którym, przegrody nie będą spełniać wymagań izolacyjności cieplnej.

Nad częścią pomieszczeń w osiach 1-2/E-P oraz spawalną gazową w osiach 9-10/E-F pokrycie dachu wymagać będzie wymiany na lekki strop. Przewiduje się konieczność usunięcia obecnego pokrycia dachowego i wykonanie nowego (dla spawalni gazowej o masie do 75kg/m<sup>2</sup>). Nowe poszycie dachu może wymagać wykonania obwodowego wieńca spinającego istniejące ściany nośne. W trakcie prac projektowych należy zweryfikować czy obecnie występują wieńce, które zabezpieczą ściany w przypadku ewentualnego wybuchu przed utratą stateczności. W przypadku braku występowania wieńca należy go zaprojektować oraz wykonać.

#### Podkonstrukcje stalowe dla urządzeń technicznych na dachu

Technologia i wyposażenie pomieszczeń w budynku wymagać będą montażu urządzeń technicznych. Przewiduje się ich lokalizację na dach budynku. Poszycie dachu z płyt panwiowych charakteryzuje się niską nośnością, uniemożliwiającą lokalizowanie na nich urządzeń. W celu umożliwienia lokalizacji urządzeń na dachu przewiduje się wykonanie rusztu stalowego nad dachem, opartego punktowo na belkach (ryglach) lub słupach. Po zaprojektowaniu dodatkowego rusztu, należy zweryfikować nośność istniejących elementów konstrukcyjnych, na których planowane jest oparcie rusztu.

W celu zapewnienia wyjścia na dach techniczny (serwisu urządzeń) należy zaprojektować zewnętrzną, stalową klatkę schodową.

#### Wykonanie ścian oddzielenia przeciwpożarowego

Nowy układ architektoniczny wraz ze scenariuszem ppoż. zakłada wydzielenie w budynku stref pożarowych. Wydzielenie stref wymagać będzie wykonania nowych ścian oddzielenia przeciwpożarowego lub dostosowania obecnych, aby spełniały wymagania ochrony przeciwpożarowej. Ściany oddzielenia przeciwpożarowego zgodnie z przepisami należy wznosić na własnym fundamencie. Ponadto, z uwagi, że poszycie dachu jest „bezklasowe” ściany należy zaprojektować jako „wspornikowe”. Alternatywnie można wykonać zabezpieczenie poszycia dachowego, w umożliwić zastosowanie stężenia (kotwienia) poziomego w poziomie dachu.

Ściany przebiegające zgodnie z nową aranżacją, niespełniające parametru wymaganej grubości, można pogrubić lub wymurować na nowo. Pogrubienie musi być wykonane w sposób gwarantujący uzyskanie wymaganej klasy odporności ogniowej REI.

#### Wykonanie nowej posadzki na gruncie

W obrębie całego budynku przewiduje się usunięcie istniejących warstw posadzki, ewentualnie kanałów technologicznych zlokalizowanych pod posadzką, a następnie wykonanie nowej posadzki na gruncie.

Wykonując nową posadzkę na gruncie, należy wykonać również nową warstwę hydroizolacji poziomej pod posadzką oraz odtworzyć metodą iniekcji ciśnieniowej poziomą izolację w ścianach i słupach wraz z pionową izolacją ścian w obszarze gdzie będzie występować podłoga podniesiona. W trakcie wykonywania nowych warstw hydroizolacji należy zapewnić ciągłość hydroizolacji na styku posadzki ze ścianami i słupami.

Nowa posadzka musi również posiadać warstwę termoizolacji zgodnie z obowiązującymi wymaganiami. Zakłada się również uzyskanie jednolitego poziomu posadzki w obrębie budynku, dlatego w części biurowo – socjalnej (w osiach 9-10) należy podnieść poziom istniejącej posadzki.

W budynku będą zlokalizowane urządzenia generujące drgania (w części warsztatowej) oraz urządzenia o „podwyższonej czułości na drgania” (w części laboratoryjnej). Projektując nową posadzkę należy wziąć pod uwagę wymagania w zakresie ochrony przed drganiami z otoczenia. Posadzkę (fundament) pod „czułe” urządzenia należy odizolować przekładką wibroizolacyjną od pozostałej części posadzki w budynku. Dodatkowo „grubość fundamentu” pod urządzeniami należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta w zakresie minimalnej grubości płyty fundamentowej. Grubość fundamentu wpłynie będzie na zdolność „do tłumienia” drgań zarówno

dochodzących do urządzenia o „podwyższonej czułości” jak również na poziom drgań „odchodzących” od urządzenia.

Na etapie prac projektowych należy wykonać projekt wibroizolacji dla urządzeń generujących drgania, które będą zlokalizowane w budynku. Wibroizolację muszą posiadać zarówno urządzenia czułe na drgania dochodzące z otoczenia jak również urządzenia generujące drgania np. tokarki, frezarki. Projekt ten musi zawierać również wytyczne, jak należy wykonać weryfikację (pomiar) poziomu skuteczności wibroizolacji po zmontowaniu urządzenia.

## **7. Wnioski i zalecenia.**

Stan techniczny budynku nr 12 pozwala na bezpieczne prowadzenie prac przebudowy. Dla zachowanie niepogorszonego stanu technicznego oraz bezpieczeństwa użytkowania budynku, zarówno w trakcie prowadzenia prac jak i po ich zakończeniu, należy uwzględnić poniższe zalecenia:

- 1) Wszelkie prace rozbiórkowe i wyburzeniowe należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej.
- 2) W trakcie 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 ok 10-20%. 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.