

**BUDYNEK BIUROWY ZE STREFĄ WEJŚCIOWĄ DO INSTYTUTU TECHNICZNEGO WOJSK  
LOTNICZYCH  
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ADMINISTRACYJNEGO**

ul. Księcia Bolesława 6, 01-494, Warszawa

DZIAŁKI NR EWID. 66/5 Z OBRĘBU 6-15-01

**FAZA :**

**PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY**

**INWESTOR:**

**INSTYTUT TECHNICZNY WOJSK LOTNICZYCH**  
ul. Księcia Bolesława 6, 01-494, Warszawa

**PROJEKT:**



PORTYK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SP. K.  
ul. Różana 9 05-816 Opacz-Kolonia

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA	SPECJALNOŚĆ	NUMER UPRAWNIEŃ	PODPIS
TELETECHNIKA	<i>Projektant</i> mgr inż. Janusz Kojtek <i>Sprawdzający</i> mgr inż. Maciej Sulej	elektryczna	MAZ/0302/PWOE/04	

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

**PROJEKT INSTALACJI TELETECHNICZNYCH**

**egz.**

Warszawa, 16 września 2022

## **SPIS TREŚCI**

<b>SPIS TREŚCI</b> .....	<b>1</b>
<b>SPIS RYSUNKÓW</b> .....	<b>2</b>
<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b> .....	<b>3</b>
<b>1. SYSTEM WYKRYWANIA POŻARU</b> .....	<b>3</b>
1.1. ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
1.2. PODSTAWA TECHNICZNA OPRACOWANIA .....	3
1.3. ISTOTNE ZAŁOŻENIA I WYTYCZNE DLA WYKONAWCY .....	3
1.4. OPIS SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU .....	4
1.5. ORGANIZACJA ALARMOWANIA .....	5
1.6. ELEMENTY SYGNALIZACYJNE .....	5
1.7. INSTALACJA KABLOWA .....	5
1.8. PODSTAWOWE WYMAGANIA INSTALACYJNE .....	5
1.9. FUNKCJE SYSTEMU W PRZYPADKU POŻARU LUB ZADYMNIENIA.....	6
1.10. MATRYCA STEROWANIA SYSTEMU .....	6
1.11. BILANS PĘTLI DOZOROWYCH I POJEMNOŚCI AKUMULATORÓW .....	8
1.12. SZKOLENIE, KONSERWACJA I OBSŁUGA SYSTEMU .....	9
<b>2. SYSTEM PRZYŻYWOWY</b> .....	<b>9</b>
2.1. OPIS SYSTEMU .....	9
<b>3. SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU</b> .....	<b>9</b>
3.1. ZAKRES OPRACOWANIA .....	9
3.2. INSTALACJA KABLOWA .....	9
3.3. SYSTEM WIDEODOMOFONOWY.....	10
<b>4. SIEĆ STRUKTURALNA</b> .....	<b>10</b>
4.1. NORMY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	10
4.2. STRUKTURA OKABLOWANIA.....	10
4.3. FUNKCJE OKABLOWANIA .....	11
4.4. SPECYFIKACJA KABLA INSTALACYJNEGO .....	11
4.5. SPECYFIKACJA MODUŁU RJ45.....	12
4.6. URZĄDZENIA AKTYWNE .....	12
4.7. GWARANCJA .....	13
4.8. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.....	13
4.9. TESTY KOŃCOWE .....	13
4.10. ZALECENIA INSTALACYJNE .....	14
4.11. INNE INSTALACJE .....	15
<b>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA</b> .....	<b>16</b>

## SPIS RYSUNKÓW

ITWL-PW-TT-01	Schemat blokowy – system sygnalizacji pożaru
ITWL-PW-TT-02	Rzut piwnic – system sygnalizacji pożaru
ITWL-PW-TT-03	Rzut parteru – system sygnalizacji pożaru
ITWL-PW-TT-04	Rzut piętra – system sygnalizacji pożaru
ITWL-PW-TT-05	Schemat blokowy – system przyzywowy
ITWL-PW-TT-06	Rzut parteru – okablowanie systemu kontroli dostępu, system przyzywowy
ITWL-PW-TT-07	Rzut piętra – okablowanie systemu kontroli dostępu, system przyzywowy
ITWL-PW-TT-08	Schemat blokowy – sieć strukturalna
ITWL-PW-TT-09	Rzut parteru – sieć strukturalna
ITWL-PW-TT-10	Rzut piętra – sieć strukturalna

## Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy zamienny instalacji niskoprądowych w budynku biurowym ze strefą wejściową do Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych wraz z przebudową istniejącego budynku administracyjnego, przy ul. Księcia Bolesława 6 w Warszawie.

## 1. SYSTEM WYKRYWANIA POŻARU

### 1.1. Zakres opracowania

W zakres instalacji wchodzi :

- instalacja uniwersalnych optycznych czujek dymu
- instalacja multisensorowych czujek dymu i ciepła
- instalacja ręcznych ostrzegaczy pożarowych
- instalacja modułów liniowych kontrolno-sterujących
- instalacja sygnalizatorów akustycznych

### 1.2. Podstawa techniczna opracowania

Podstawę techniczną opracowania stanowią następujące materiały:

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej. (Dz. U. z 2002r Nr 147, poz. 1229 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z dn. 15.06.2002) z późniejszymi zmianami.

Obecne przepisy:

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (DZ. U. Nr 92, poz. 881 z późn. Zmianami)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (z dnia 21 grudnia 1988r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych państw członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (DZ. U. Nr 195, poz. 2011), określającego m.in. także treść europejskiej deklaracji zgodności i zawartość certyfikatu zgodności,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [Dz. U. nr 109 poz. 719]
- Wytyczne SITP „Instalacje sygnalizacji pożarowej. Projektowanie SITP WP – 02.2021”
- Dokumentacja techniczna systemu istniejącego

### 1.3. Istotne założenia i wytyczne dla wykonawcy

Wszelkie elementy nieujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym, lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie technicznym lub ewentualnych zestawieniach materiałowych, należy traktować tak jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany jest również szczegółowo zapoznać się z projektami pokrewnymi w tym projektem instalacji sanitarnych, projektem instalacji teletechnicznych, projektem instalacji automatyki oraz innymi projektami branżowymi, w celu prawidłowego określenia zakresów rzeczowych poszczególnych instalacji oraz granic opracowania, aby zapewnić prawidłowe wykonanie całości instalacji.

Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić wizję lokalną w obiekcie, koordynację z wykonawcami oraz podwykonawcami pozostałych branż w celu potwierdzenia zakresów prac i usprawnieniu prac montażowych.

Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku.

Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą

zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację projektanta i Inwestora.

Przez kompletne wykonanie instalacji oraz systemów instalacji wykonawca winien rozumieć: dostawę, montaż, zaprogramowanie, uruchomienie, próby i pomiary pozwalające na poprawne działanie danej instalacji i/lub systemu.

Wykonawca na etapie wykonywania robót budowlanych zanikających i ulegających zakryciu zobowiązany jest bezwzględnie do zgłoszenia takich prac inspektorowi nadzoru oraz do wykonania dokumentacji fotograficznej umożliwiającej w sposób jednoznaczny identyfikację miejsca robót ulegających zakryciu. Oznaczenia wykonać za pomocą przypisanych jednoznacznych znaczników umieszczonych zarówno na zdjęciu jak i na dokumentacji. Każde zgłoszenie winno być odebrane przez nadzór, a sam odbiór potwierdzony wpisem inspektora nadzoru z datą odbioru, do dziennika budowy. Na każdym etapie budowy dokumentację powyższą wykonawca zobowiązany jest udostępnić projektantowi do wglądu na jego prośbę.

Wszystkie urządzenia zastosowane w systemie SSP posiadają aktualny certyfikat zgodności z normą PN-EN 54 oraz dodatkowo świadectwo dopuszczenia CNBOP (centrala p.poż., ROP-y, sygnalizatory optyczno-akustyczne, zasilacze p.poż.).

- Wszystkie przebicia przez strefy pożarowe zabezpieczyć uszczelnieniem o odporności ogniowej zgodnie z odpornością danej strefy.
- Wszystkie zmiany i odstępstwa od projektu wynikłe w trakcie realizacji, wymagają uzgodnienia i akceptacji ze strony projektanta instalacji teletechnicznych.
- Wykonawca zobowiązany jest szczegółowo zapoznać się z projektami branżowymi, w celu prawidłowego określenia zakresów rzeczowych poszczególnych instalacji oraz granic opracowania, aby zapewnić prawidłowe wykonywanie całości instalacji. Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić koordynację z wykonawcami oraz podwykonawcami pozostałych branż w celu usprawnienia prac montażowych
- Wykonawca ma za zadanie dostarczyć Użytkownikowi kompletny, uruchomiony i skonfigurowany system.

#### 1.4. Opis systemu sygnalizacji pożaru

Ochroną objęto wszystkie pomieszczenia budynku (za wyjątkiem małych pomieszczeń sanitarnych). Projekt systemu wykrywania i sygnalizacji pożaru oparto istniejącej centrali POLON4900, znajdującej się w pomieszczeniu ochrony, w budynku przylegającym do projektowanego.

System sygnalizacji pożarowej zapewnia:

- wczesne wykrycie źródła potencjalnego pożaru z dokładnym wskazaniem jego miejsca z dokładnością do czujki,
- dwustopniowe alarmowanie po detekcji pożaru,
- automatyczne sterowanie urządzeniami ochrony przeciwpożarowej budynku,
- wydruk z drukarki zainstalowanej w systemie.

W większości pomieszczeń, do detekcji zastosowane zostaną optyczne, uniwersalne czujki dymu. Czujka jest przeznaczona do wykrywania dymu, powstającego w początkowym stadium rozwoju pożaru, wtedy gdy materiał jeszcze się tli, a więc na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Charakteryzują się znaczną odpornością na wpływ ruchu powietrza i zmian ciśnienia. W czujkach zastosowano podwójny układ detekcji dymu w pasmach UV i IR. Wymagane testy pożarowe od TF1 do TF5 oraz TF8.

W pomieszczeniu socjalnym do detekcji zastosowana zostanie wielosensorowa czujka dymu i ciepła. Jest ona przeznaczona do wykrywania początkowego stadium rozwoju pożaru, podczas którego pojawia się dym i/lub następuje wzrost temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na wpływ ruchu powietrza i zmian ciśnienia. Zastosowanie podwójnego układu detekcji dymu (w zakresie IR i UV) oraz podwójnego układu detekcji ciepła zapewnia podwyższoną odporność na fałszywe alarmy spowodowane np. przez parę wodną i pył. Wymagane testy pożarowe od TF1 do TF9.

Do funkcji sterująco-kontrolnych, zastosowane zostaną odpowiednie moduły, zainstalowane na dedykowanej, wydzielonej pętli sterującej, odpowiednio:

- moduł kontrolno sterujący 1wyjście przekaźnikowe, 8 wejść
- moduł sterujący z 8 wyjściami przekaźnikowymi

- moduł kontrolny z 8 wejściami

### 1.5. Organizacja alarmowania

Po zadziałaniu czujki lub ręcznego ostrzegacza w adresowalnej pętli dozorowej, centrala, na podstawie algorytmów decyzyjnych, wywołuje alarm I lub II stopnia, zależnie od zaprogramowania i od rodzaju elementu liniowego, zgłaszającego alarm. Wykrycie zjawisk pożarowych przez czujki pożarowe wywołuje:

- sygnalizację wewnętrznego alarmu I stopnia (zagrożenie - tak zwany alarm cichy) przeznaczony dla obsługi bez transmisji do jednostki straży pożarnej). Czas na potwierdzenie alarmu I stopnia przez obsługę wynosi 30s. Po potwierdzeniu przyjęcia informacji o wykryciu pożaru przez system sygnalizacji pożarowej obsługa ma czas na inspekcję i rozpoznanie zagrożenia pożarowego w czasie nie dłuższym niż 3min.
- Alarm II stopnia (następuje automatycznie w przypadku braku potwierdzenia przez obsługę przyjęcia alarmu I stopnia lub po upływie czasu przeznaczonego na rozpoznanie, wykrycie pożaru przez 2 lub więcej czujek w jednej strefie dozorowej oraz wciśnięciu przycisku pożarowego). Przyspieszenie alarmu II stopnia realizowane jest przez wciśnięcie ręcznego ostrzegacza pożarowego w razie stwierdzenia przez obsługę faktycznego wystąpienia pożaru.

### 1.6. Elementy sygnalizacyjne

Do sygnalizowania alarmu II stopnia, zastosowane zostały odpowiednio rozlokowane sygnalizatory optyczno-akustyczne. Sygnalizatory powinny być włączane do instalacji SSP za pośrednictwem puszek połączeniowych o odporności ogniowej. Puskę montuje się do podłoża/ściany, która również posiada wymaganą odporność ogniową. W przypadku, gdy ze względów estetycznych sygnalizatora nie można umieścić bezpośrednio na puszcze, dopuszczalne jest zamontowanie urządzenia do podłoża nie posiadającego wymaganej odporności ogniowej. Należy pamiętać, że w takim rozwiązaniu puszka połączeniowa musi być zamontowana na podłożu ognioodpornym (np. sytuacja, w której puszka przymocowana jest do sufitu o odporności E90, natomiast sygnalizator zamontowany jest na suficie podwieszanym).

### 1.7. Instalacja kablowa

Pętlę detekcyjną należy wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym o izolacji PVC i niepalnionej powłoce PVC w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu YnTKSYekw 1x2x0.8.

Pętlę sterującą należy wykonać np. ognioodpornym, bezhalogenowym kablem do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw 1x2x0.8 o klasie odporności ogniowej PH90.

Linie sterowania elementami automatyki budynkowej oraz linie zasilające 24VDC należy wykonać np. ognioodpornym, bezhalogenowym kablem do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HDGs PH90 2x1.0 o klasie odporności ogniowej PH90.

Linie monitorowania elementów automatyki budynkowej należy wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym o izolacji PVC i niepalnionej powłoce PVC w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu YnTKSY 1x2x0.8.

Kable powinny posiadać aktualne certyfikaty. Mocowanie kabli niepalnych przy użyciu atestowanych (CNBOP) uchwytów i kołków.

### 1.8. Podstawowe wymagania instalacyjne

Montaż urządzeń i wyposażenia powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora.

Przy montażu urządzeń należy przestrzegać następujących zasad:

- Czujki punktowe powinny być montowane w odległości co najmniej 0,5 m od ścian i przepierzeń.
- Dla czujek montowanych powyżej wysokości 6m, należy uwzględnić zjawisko występowania poduszki powietrznej i zamontować je na odpowiednim dystansie od stropu. Grubość poduszki powietrznej jest przyjmowana jako 5% wysokości pomieszczenia
- W przypadku korytarzy, kanałów i podobnych części budynków o szerokości poniżej 1 m, czujki dymu należy umieścić na środku stropu.

- Gdy przepierzenia, regały lub składowane materiały sięgają bliżej niż 0,3 m od stropu, to przegrody te powinny być traktowane jako dzielące pomieszczenie, a tak powstałe części pomieszczenia jako odrębne pomieszczenia – wówczas w obu należy zainstalować czujki.
- Pod każdą czujką powinna być wolna przestrzeń 0,5 m we wszystkich kierunkach.
- Jeżeli wysokość podciagu przy stropie przewyższa 10% wysokości pomieszczenia, należy traktować go jako dzielący pomieszczenie
- Jeżeli podciąg przy stropie jest wyższy niż 0,25 m lecz nie przewyższa 10 % pomieszczenia, czujki są rozmieszczane wg zwykłych zasad, w odległościach przyjętych dla regularnego układu
- Jeżeli podciąg jest niższy niż 0,25 m, minimalna odległość czujki od niego powinna wynosić co najmniej dwukrotną wysokość podciagu
- Jeżeli w pomieszczeniu występują podciagi, belki lub przebiegające pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości mniejszej niż 0,25 m od stropu, to odległość czujek od tych elementów również nie powinna być mniejsza niż 0.5 m - rys. 4.5.6/5. Należy uważać, że elementy te dzielą pomieszczenie na oddzielne obszary ochrony.
- Stropy z podwieszonymi elementami budowlanymi lub kanałami wentylacyjnymi, których górne krawędzie znajdują się w odległości większej niż 0,25 m od stropu, należy traktować jako nie stanowiące przeszkody w rozprzestrzenianiu się dymu, tak jak strop płaski.
- Nie można umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej. Minimalna odległość czujek od kratk nawiewnych wynosi 1,5 m
- Ręczne ostrzegacze pożaru należy instalować na wysokości 1,5m. od podłogi.
- Dokładne rozmieszczenie czujek należy uzależnić od ostatecznej aranżacji architektonicznej pomieszczenia.

#### 1.9. Funkcje systemu w przypadku pożaru lub zadymienia

Podstawowymi funkcjami systemu przeciwpożarowego w obiekcie będą m.in.:

- sterowanie sygnalizatorami optyczno-akustycznymi
- zwolnienie przejść objętych systemem kontroli dostępu
- wyłączenie wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
- zamknięcie i monitorowanie klap odcinających, w kanałach wentylacyjnych na granicach stref pożarowych
- (opcjonalnie) przekazanie sygnału poprzez monitoring pożarowy do Państwowej Straży Pożarnej.

#### 1.10. Matryca sterowania systemu

Adres	Typ	We/wy	Opis działania	Alarm II stopnia		
				Piwnica	Parter	Piętro
02/01	8wu		Moduły przewidziane do zwolnienia przejść objętych kontrolą dostępu (do uzupełnienia po montażu urządzeń)			
02/02	8wy					
02/03	8wy	Wy1	Zwolnienie tripoda1	X	X	X
		Wy2	Zwolnienie tripoda2	X	X	X
		Wy3	Zwolnienie bramki	X	X	X
		Wy4	Wyłączenie wentylacji i klimatyzacji, zamknięcie klap ppoż (RG)	X	X	X
02/04	1wy/2we	Wy1	Zwolnienie rygla wideodomofonu	X	X	X
02/05	1wy/2we	We1	Monitorowanie zamknięcia klapy KP1			
02/06	1wy/2we	We1	Monitorowanie zamknięcia klapy KP2			
02/07	1wy/2we	Wy1	Sterowanie windą	X	X	X

02/08	1wy/2we	We1	Wyłączenie wentylacji i klimatyzacji (TB/1)	X	X	X
	LS1		Linia sygnalizatorów optyczno-akustycznych	X	X	X

1.11. Bilans pętli dozorowych i pojemności akumulatorów

OBLICZANIE PARAMETRÓW LINII DOZOROWYCH I ZASILANIA DLA CENTRALI POLON 4900																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Nr linii	Ogran. prądu																			Łączny prąd dozorowania [mA]	KABEL			Rezystancja linii [Ω]	Pojemność linii [nF]	UWAGI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		DIO	DOR	DUT	DOP 6001	DOT	TUN	DPR	DUR	ROP	SAL	EKS	EWS	EWK	ACR	DUR 4047 radio	UCS 4000 /6000	ADC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Tryb 1 R <sub>k</sub> =13k	Tryb 2 R <sub>k</sub> =5,6 k	Tryb 3 R <sub>k</sub> =47k	Tryb 4 R <sub>k</sub> =13k	Tryb 5 DOP 40	Tryb 6 R <sub>k</sub> =33k																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Pojemność baterii akumulatorów zasilania rezerwowego powinna umożliwić utrzymanie instalacji w stanie pracy przez co najmniej 72 h, po czym pojemność ta musi być wystarczająca do zapewnienia alarmowania jeszcze co najmniej przez 30 min.

Zgodnie z wyliczeniem kalkulatora pętli, dla centrali należy zastosować 2 akumulatory 12V/40Ah (wymagany dodatkowy pojemnik akumulatorów)

#### 1.12. Szkolenie, konserwacja i obsługa systemu

Osoby, które przewidziane są do obsługi, kontroli lub nadzoru urządzeń p.poż i oddymiania należy przeszkolić w zakresie obsługi systemu. Fakt przeszkolenia powinien być potwierdzony własnoręcznym podpisem przez osoby przeszkolone

W celu zapewnienia prawidłowej pracy systemu winny mieć zapewnianą fachową obsługę.

Obsługa winna być wykonywana w następujących czasookresach:

##### Obsługa codzienna

- sprawdzanie prawidłowości wskazań centrali,

##### Obsługa kwartalna

- sprawdzanie prawidłowości działania elementów systemu
- konserwacja baterii akumulatorów.

##### Obsługa roczna

- sprawdzenie prawidłowości działania całości systemu
- sprawdzenie zdolności centrali pożarowej do uaktywnienia wszystkich funkcji pomocniczych
- dokonanie oględzin obiektu i ustalenia czy wystąpiły jakieś zmiany w aranżacji pomieszczeń, wpływające na ochronę systemem ppoż obiektu,
- konserwacja baterii akumulatorów.

## **2. SYSTEM PRZYZYWOWY**

### 2.1. Opis systemu

W budynku zaprojektowano prosty system przywoławczy do sygnalizacji alarmów z toalet dla osób niepełnosprawnych. System nadzoruje podłączone urządzenia, a o nieprawidłowościach informuje w postaci szybko pulsującej diody w lampce, przycisku i urządzeniu w pomieszczeniu nadzoru (repcja w 0.11.Hall). Urządzeniem do odbierania i wizualizowania alarmów jest Terminal-Numeratork. Może obejmować swoim nadzorem maksymalnie 8 pomieszczeń.

Głównym urządzeniem w pomieszczeniu toalety jest moduł alarmowy występujący w postaci kasownika. Moduł alarmowy przekazuje alarmy z pomieszczenia.

Wewnątrz toalet zastosowano przyciski przywoławcze pociągane - sznurkowe. Przyciski przywoławcze podłączone do obwodu pierwszego posiadają podświetlenie, pozwalające zlokalizować przycisk w nocy. Urządzenia montowane są do puszek fi60. Ramka jest zawsze biała, ale tło elewacji może być dobrane zgodnie z życzeniem inwestora. Obudowa jak i elewacja są pokryte powłoką antybakteryjną eliminującą rozwój bakterii na powierzchni urządzeń.

Okablowanie systemu należy wykonać zgodnie ze schematem blokowym.

## **3. SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU**

### 3.1. Zakres opracowania

Na etapie niniejszego opracowania, należy przewidzieć rozprowadzenie okablowania na potrzeby systemu kontroli dostępu. Dostawa i montaż samych urządzeń nie jest przedmiotem opracowania i zostanie zrealizowana przez Zamawiającego w trybie oddzielnego postępowania.

### 3.2. Instalacja kablowa

Pomiędzy kontrolerem a czytnikiem kart zbliżeniowych należy ułożyć przewód UTP 4x2x0.5 kat.6

Pomiędzy kontrolerem a elementem blokującym należy ułożyć przewód OMY 2x1.5. Przewód należy poprowadzić poprzez przycisk ewakuacyjny

Do czujki magnetycznej (kontaktron) należy doprowadzić przewód YTKSY 2x2x0.5

Do tripodów oraz bramek ewakuacyjnych ułożyć przewody UTP 4x2x0.5 oraz YTKSY 2x2x0.5 w ilości wskazanej na rzutach.

Instalację należy prowadzić w korytach kablowych dedykowanych dla instalacji teletechnicznych. Odejścia przewodów do danego przejścia doprowadzić podtynkowo i zakończyć w formie wypustów kabli z zapasem ok. 20cm. Od strony kontrolerów, okablowanie należy zakończyć w miejscu wskazanym na rzucie, w formie wypustów kablowych z zapasem ok. 10m.

### 3.3. System wideodomofonowy

Zewnętrzne drzwi wejściowe do 0.11.Hol objęte zostaną systemem wideodomofonowym. System wideodomofonowy będzie pełnił funkcję kontroli dostępu zapewniając:

- osobom upoważnionym, dostęp poprzez przyłożenie uprawnionej karty do czytnika
- osobom nieupoważnionym poprzez połączenie się z Recepcją i po weryfikacji, uzyskanie zdalnego dostępu

Należy zastosować system wideodomofonowy pracujący w technologii TCP/IP, składający się ze stacji wywoławczej z kamerą, 1 przyciskiem wywoławczym oraz czytnikiem zbliżeniowym (kompatybilnym ze standardem stosowanym w systemie kontroli dostępu). Urządzenia zasilane będą z portów PoE przełącznika sieciowego (poza zakresem opracowania)

## 4. SIEĆ STRUKTURALNA

### 4.1. Normy okablowania strukturalnego

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego. Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych.

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

**Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego – wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:**

- ISO/IEC 11801-1:2017- Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-2:2018-07 - wersja angielska - Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego
  - Część 1: Wymagania ogólne,
  - Część 2: Budynki biurowe.

**Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:**

- PN-EN 50174-1:2018-08 - wersja angielska - Technika informatyczna - Instalacja okablowania
  - Część 1 - Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości,
  - Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków,
  - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 - wersja polska - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50310:2016-09 - Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej a zdefiniowane przez dokumenty wskazane powyżej.

System okablowania oraz wydajność komponentów na etapie oddania instalacji do użytku musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN50173-1:2011 i ISO/IEC11801:2011.

### 4.2. Struktura okablowania

Instalacja okablowania strukturalnego wykonana zostanie w oparciu o topologię gwiazdy rozszerzonej.

W celu łatwego zarządzania okablowaniem strukturalnym każdy moduł RJ45 w punkcie logicznym musi posiadać oznaczenie jednoznacznie je identyfikujące. Projektuje się numerację gniazd logicznych sieci komputerowej wg poniższego schematu:

A / B / C, gdzie:

A – oznaczenie szafy dystrybucyjnej,

B – numer panelu w szafie,

C – numer portu w panelu.

Przykład: GPD/A/15-16

Punkty logiczne PL (gniazda przyłączeniowe użytkowników) należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45mm (format Mosaic). Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację punktów elektryczno-logicznych w zależności od potrzeb - w formie natynkowej lub podtynkowej.

Projektuje się punkty logiczne w różnych konfiguracjach w zależności od przeznaczenia:

2xRJ45, montaż w puszcze podtynkowej w formacie Mosaic (45x45)

2xRJ45, montaż w puszcze podłogowej floorbox w formacie Mosaic (45x45)

Punkty logiczne wspólnie z gniazdami dedykowanej sieci elektrycznej (zasilania ogólnego bądź gwarantowanego) należy zainstalować w zespołach przyłączeniowych PEL w puszkach natynkowych/podtynkowych.

Długość łącza stałego (permanent link) okablowania strukturalnego, tj. odległość pomiędzy złączem RJ45 w PEL a złączem RJ45 w patch-panelu po stronie punktu dystrybucyjnego, nie może przekroczyć 90 metrów. Kabel przyłączeniowy (patchcord) od strony gniazda jak i szafy, nie może przekroczyć długości 5 metrów, jeśli wykorzystano maksymalną długość łącza stałego. Całość łącza z okablowaniem szafowym oraz okablowaniem obszaru roboczego, czyli kanał (channel), nie może w sumie przekroczyć 100 metrów.

#### 4.3. Funkcje okablowania

Sieć strukturalna pełnić będzie funkcję okablowania dla potrzeb:

- instalacji telefonicznej (np. VoIP, ISDN),
- sieci LAN dla potrzeb administracyjnych,
- okablowania dla potrzeb instalacji teletechnicznych

#### 4.4. Specyfikacja kabla instalacyjnego

Projektuje się kabel kat. 6 o konstrukcji U/UTP (kabel nieekranowany). Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to kategoria 6 (komponenty) /Klasa E (wydajność całego systemu). Kabel musi spełniać wymagania poniższych norm:

- EN 50173-1:2018-07
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0; C.1; C.2
- IEC 60754-2

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy, który należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych). Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdziału jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 6,2mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma zapewniać pozytywne parametry transmisyjne w całym paśmie minimum 350MHz. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania. Wymaga się, aby kabel posiadał euroklasę min. B2ca s1a,d1,a1 zgodnie z dyrektywą CPR.

W celu potwierdzenia wymaganych parametrów, oraz zgodności z normami EN50173, ISO11801, TIA-568.2-D producent oferowanego kabla musi posiadać certyfikat wydany przez niezależne laboratorium (np. DELTA, Intertek, GHMT).

Minimalne wymagania wobec kabla:

Częstotliwość pracy	do 450MHz
Rodzaj ekranowania	U/UTP (kabel nieekranowany)
Powłoka zewnętrzna	LSOH (Low Smoke Zero Halogen)
Średnica przewodnika	23AWG

Średnica zewnętrzna	6,2
Euroklasa	B2ca s1a,d1,a1
Zakres temperatur	Instalacja: -10oC do +50oC
Praca:	-30oC do +70oC
NVP	70% (0,70)

Podczas instalacji należy pamiętać o odpowiednich promieniach gięcia kabla. Instalacja ze zbyt niskim promieniem gięcia kabla może doprowadzić do pogorszenia właściwości transmisyjnych w torze.

Okablowanie należy zakończyć w pom. 0.BI2. Serwerownia, w miejscu wskazanym na rzucie z zapasem ok. 10m. Montaż szafy, elementów pasywnych, patchpaneli, itp. nie jest przedmiotem niniejszego opracowania i zostanie zrealizowana przez Zamawiającego w trybie oddzielnego postępowania.

#### 4.5. Specyfikacja modułu RJ45

Punkty logiczne wykonać w oparciu o nieekranowane moduły typu keystone kategorii 6 mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego.

Moduł musi spełniać wymagania kategorii 6 (klasy E) wg poniższych norm:

- EN 50173-1:2018-07
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2
- IEC 60603-7

Wymagania dot. modułu RJ45

Średnica przewodnika	Od 26 do 23AWG
Obsługa PoE	PoE, PoE+, 4PPoE, Power over HDBase-T
Częstotliwość	250MHz
Rodzaj	Beznarzędziowy, typu butterfly
Zabezpieczenie	Automatyczna klapka przeciwkurzowa
Trwałość	1000-krotność wpiąć/wypięć
Powłoka pinów	Pokryte warstwą złota o grubości 1,25 µm

Zgodność modułu RJ45 z powyższymi normami musi zostać potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium badawczego (np. DELTA Force Technology).

Moduł RJ45 kat. 6 musi posiadać zintegrowaną, automatyczną klapkę przeciwkurzową, dzięki czemu zapewniona jest szczelność, gdy gniazdo jest nieużywane. Chroni ona piny przed zakurzeniem, dzięki czemu występuje mniejsze prawdopodobieństwo wytworzenia łuków elektrycznych (zakurzone piny mają większą tendencję do tego) przy wpinaniu gdy zasilanie jest prowadzone przez skrętkę (PoE).

Należy użyć modułów zarabianych beznarzędziowo. Ta metoda zarabiania modułów pozwala na dokładne wykonanie połączeń, gwarantując rozsycie kabla na module w sposób całkowicie zgodny z zaleceniem producenta. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej nie może być większy niż 6mm od złącza.

Moduł musi być zgodny ze standardem Keystone. Złącza IDC modułów powinny mieć możliwość podłączenia żył o AWG 23-26. Moduł powinien posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A.

#### 4.6. Urządzenia aktywne

Dostawa i montaż urządzeń aktywnych nie jest przedmiotem niniejszego opracowania i zostanie zrealizowana przez Zamawiającego w trybie oddzielnego postępowania.

#### 4.7. Gwarancja

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta. Gwarancja musi być udzielona klientowi końcowemu bezpośrednio przez producenta, a nie od dystrybutora okablowania.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801:2002/Am2: 2010 dla okablowania klasy E)
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 2nd edition:2010)

#### 4.8. Alternatywne propozycje

Zasady zamówień publicznych mówią, że na etapie realizacji inwestycji:

- Mogą zostać zastosowane materiały i rozwiązania równoważne, czyli w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmienniejące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami i tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń.
- Jeżeli wykonawca proponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Inwestorowi ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.
- Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Inwestora oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu

#### 4.9. Testy końcowe

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym.

- wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.
- należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX 5000).
- w przypadku sieci miedzianej bez użycia kabli krosowych pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.
- w przypadku sieci miedzianej z użyciem kabli krosowych pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „Channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać Inwestorowi.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map                                      mapa połączeń
- Length    długość (m)

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| • Propagation delay          | opóźnienie propagacji (ns/m)  |
| • Delay skew                 | rozrzut opóźnienia            |
| • Attenuation/Insertion loss | tłumienie (dB)                |
| • Return Loss                | tłumienność odbicia (dB)      |
| • NEXT                       | przesłuch zbliżny (dB)        |
| • PS NEXT                    | suma przesłuchów zbliżnych    |
| • FEXT                       | przesłuch zdalny (dB)         |
| • ACR                        | stosunek tłumienności do NEXT |

#### 4.10. Zalecenia instalacyjne

- Trasy kablowe - pionowe należy wykonać z trwałych elementów (drabinek) umożliwiających przymocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabli na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobrać uwzględniając maksymalną liczbę kabli zaprojektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu.
- Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem.
- Określając trasy dla kabli logicznych uwzględniono konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa przebiega wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu jest przy tym łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Trasa kablowa została uwzględniona pod względem konstrukcji w części elektrycznej. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego skrętkowego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może w żadnym przypadku przekroczyć 90 metrów.
- Okablowanie powinno być ciągle na całej długości toru bez złącz i spawów od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego.
- Wszystkie cztery pary każdego kabla powinny być zakończone w pojedynczym module.
- Wymaga się standardowej sekwencji połączeń T568A lub T568B.
- Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym RJ45 nie może być większy niż 6 mm.
- Każdy kabel powinien mieć trwałe oznaczenie na dwóch końcach przy zakończonych modułach wg przyjętego systemu numeracji.
- Każdy stelaż szafy powinien być podłączony do listwy uziemiającej zgodnie z wymogami norm.
- Odpowiednie bariery ogniowe powinny być zastosowane dla kabli przechodzących przez ściany i przegrody stanowiące rozdzielnie stref ogniowych budynku. Nieużywane szachty i piony technologiczne powinny być zabezpieczone przed przenikaniem ognia.
- Instalacja powinna być przeprowadzona w sposób profesjonalny używając do tego celu najlepszych urządzeń i narzędzi oraz korzystając z instalatorskiego doświadczenia.
- Wszystkie instalowane kable powinny być poprawnie umieszczone w rurkach kablowych, na drabinkach kablowych, w rynienkach lub w kanałach instalacyjnych. Jeśli zastosowanie elementów ochronnych dla medium transmisyjnego jest niemożliwe, pojedyncze kable mogą być formowane w wiązki, starannie prowadzone, poprawnie osłonięte, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych do konstrukcji nośnej budynku.
- Okablowanie powinno być prowadzone w sposób uporządkowany i zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie używane opaski kablowe powinny być rzepowe i ręcznie zaciskane tylko w punktach, gdzie nie ma zagięć i skręceń.
- Jeśli używana jest rurka osłonowa, maksymalna liczba zagięć większych niż 90° między punktami przeciągania nie powinna przekraczać 2.
- Wszystkie kable światłowodowe i miedziane powinny być instalowane i mocowane zgodnie z wytycznymi producenta. Podczas układania kabli instalator powinien dbać o to, aby kabel nie był narażony na nacisk i zagięcia.

- Po instalacji kabla, instalator powinien się upewnić, że wszystkie części kabla są prawidłowo zamocowane i nie ma żadnych naprężeń wzdłuż drogi prowadzenia kabla i na jego końcach.
- Szczególną uwagę należy zachować przy układaniu kabli miedzianych i światłowodowych, aby zachować ich promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta kabli. Kable miedziane nie powinny mieć mniejszego promienia gięcia niż 8x średnica kabla podczas instalacji i 4x średnica kabla podczas eksploatacji, kable światłowodowe nie powinny mieć promienia mniejszego niż 10x jego średnica.

#### 4.11. Inne instalacje

W pomieszczeniach Sal Konferencyjnych na parterze budynku, należy przewidzieć montaż okablowanie i gniazd dla potrzeb prezentacji audiowizualnych. W puszkach podłogowych, zlokalizowanych pod stołem konferencyjnym, należy zainstalować gniazda HDMI, umożliwiające połączenie z odbiornikiem telewizyjnym, znajdującym się na ścianie.

Warszawa, 20.07.2022

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Oświadczam, że projekt wykonawczy zamienny instalacji niskoprądowych dla Budynku Biurowego ze strefą wejściową do Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych wraz z przebudową istniejącego budynku administracyjnego, przy ul. Księcia Bolesława 6 w Warszawie, została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Janusz Kojtek .....