

**OBIEKT:** **ZJAZD NA TEREN POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ  
OD STRONY UL. TRAUGUTTA WRAZ  
Z ODCINKIEM DROGI I CHODNIKA**

**OPRACOWANIE:** **SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
INSTALACJE NISKOPRĄDOWE I STRUKTURALNE**

**ADRES:** **GDAŃSK UL. TRAUGUTTA  
Dz. nr 647/2, 621, 618**

**INWESTOR:** **POLITECHNIKA GDAŃSKA  
UL. NARUTOWICZA 11/12; 80-233 GDAŃSK**

**ZAMAWIAJĄCY:** **PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-WDROŻENIOWE  
„FORT” Sp. z o.o.  
Al. GRUNWALDZKA 212; 80-266 GDAŃSK**

**AUTOR:** **inż. ZENON OSIECKI**  
upr. nr 0993/98/U  
Specjalność instalacyjna w zakresie linii, instalacji  
i urządzeń liniowych

**WSPÓŁPRACA:** **mgr inż. MARCIN WOLIŃSKI**

**SPRAWDZAJĄCY:** **mgr inż. WIESŁAW KĘPIŃSKI**  
upr. nr 0196/96/U  
Specjalność instalacyjna bez ograniczeń

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	1
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST.01.04**

## **INSTALACJE NISKOPRĄDOWE SIECI I PRZYŁĄCZA TELETECHNICZNE**

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	2
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

1.	Instalacje niskoprądowe .....	4
1.1.	Przedmiot ST .....	4
1.2.	Zakres stosowania ST .....	4
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	4
1.4.	Określenia podstawowe .....	4
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
1.6.	Przekazanie terenu budowy .....	4
1.6.1.	Przekazanie terenu budowy do prac przygotowawczych i robót kablowych ..	4
1.6.2.	Przekazanie terenu budowy do prac montażowych .....	4
2.	Materiały - ogólne wymagania .....	4
2.1.	Materiały do prac kablowych .....	4
2.2.	Rury peszel .....	4
2.3.	Listwy .....	4
2.4.	Kable .....	4
2.5.	Urządzenia podstawowe .....	5
2.6.	Urządzenia instalacji okablowania strukturalnego .....	5
2.6.1.	Szafka dystrybucyjna .....	5
2.6.2.	Przełącznice światłowodowe .....	5
2.6.3.	Adaptory do przełącznic światłowodowych .....	5
2.6.4.	Kable miedziane .....	6
2.6.5.	Gniazda abonenckie .....	6
2.7.	Urządzenia aktywne sieci komputerowej .....	6
2.7.1.	Switch dostępowy .....	6
2.7.2.	Switch dostępowy PoE .....	7
2.8.	Urządzenia systemu sygnalizacji włamania .....	7
2.8.1.	Modułowa centrala alarmowa .....	7
2.8.2.	Ekspander wejść .....	8
2.8.3.	Manipulator LCD .....	8
2.8.4.	Czujka ruchu .....	8
2.8.5.	Czujka otwarcia kontaktronowa .....	8
2.9.	Urządzenia systemu kontroli dostępu .....	9
2.9.1.	Modułowa centrala alarmowa .....	9
2.9.2.	Manipulator LCD .....	9
2.9.3.	Czujka otwarcia kontaktronowa .....	9
2.9.4.	Kontroler drzwiowy .....	9
2.9.5.	Odbiornik Radiowy .....	10
2.9.6.	Pilot Radiowy .....	10
2.9.7.	Czytnik kart .....	10
2.10.	Urządzenia systemu nadzoru telewizyjnego CCTV .....	10
2.10.1.	Kamera TV kopułowa wandaloodporna 3MPx .....	10
2.10.2.	Kamera TV tubowa .....	10
2.11.	Odbiór i składowanie materiałów na budowie .....	10
3.	Zasilanie .....	11
4.	Sprzęt .....	13
5.	Transport .....	13
6.	Wykonanie robót .....	13

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	3
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

6.1.	Wymagania ogólne wykonania robót.....	13
6.2.	Trasowanie .....	14
6.3.	Przejścia przez ściany i stropy.....	14
6.4.	Montaż osprzętu i okablowania struktury komputerowej i telefonicznej .....	14
6.4.1.	Założenia ogólne.....	14
6.4.2.	Punkty dystrybucyjne .....	14
6.4.3.	Montaż punktów dystrybucyjnych.....	14
6.4.4.	Oznaczenia kabli.....	15
6.4.5.	Oznaczenia kabli okablowania poziomego.....	15
6.4.6.	Gniazda abonenckie .....	15
7.	Kontrola jakości robót .....	15
7.1.	Prace kablowe.....	15
7.2.	Montaż urządzeń .....	16
7.3.	Kontrola robót zanikających.....	16
7.4.	Kontrola prawidłowości wykonania instalacji okablowania strukturalnego.....	16
8.	Obmiar robót .....	17
9.	Podstawa płatności .....	17
10.	Odbiór robót.....	17
10.1.	Rodzaje odbiorów .....	17
11.	Podstawa płatności .....	17
12.	Przepisy związane.....	18
12.1.	Ustawy i rozporządzenia.....	18
13.	Sieci i przyłącza .....	19
13.1.	Przedmiot specyfikacji.....	19
13.2.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	19
13.3.	Zakres robót objętych SPT .....	20
13.3.1.	Budowa .....	20
13.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	20
14.	Materiały - ogólne wymagania.....	20
14.1.	Materiały do prac kablowych .....	20
14.2.	Kable.....	21
15.	Sprzęt .....	21
16.	Transport.....	21
17.	Wykonanie robót.....	21
18.	Odbiór robót.....	21
18.1.	Rodzaje odbiorów .....	21
19.	Obmiar robót .....	22
20.	Podstawa płatności .....	22
21.	Przepisy związane.....	22
21.1.	Ustawy i rozporządzenia.....	22

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	4
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

## **1. Instalacje niskoprądowe**

## **2. Materiały - ogólne wymagania**

Należy stosować materiały posiadające atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania zgodnie z art. 10 Prawa Budowlanego (Dz.U. 2000.106.1126), a za sprawdzenie ich właściwości i zgodności z dokumentacją projektową odpowiedzialny jest wykonawca robót. Kable i gniazda stosowane w instalacji okablowania strukturalnego powinny spełniać wymagania kategorii 6.

### **2.1. Materiały do prac kablowych**

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych Robót, przed wbudowaniem dany materiał należy poddać ponownym badaniom. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami lub aprobatami technicznymi.

### **2.2. Rury peszel**

Wykonane z polipropylenu o wytrzymałości 125N.

### **2.3. Listwy**

- wykonane z samogasnącego materiału o wysokiej elastyczności pozwalającego na cięcie i modelowanie bez ryzyka pęknięcia listwy,
- zaczepy pokryw muszą zapobiegać samoczynnemu otwieraniu się kanałów podczas eksploatacji.

### **2.4. Kable**

Typy kabli i ich parametry ustalone i opisane w projekcie wykonawczym. Wymiar i materiał przewodu elektrycznego oraz jego izolacja powinny zapewniać właściwe zasilanie dowolnego urządzenia lub elementu (napięcie nie mniejsze niż jego minimalna określona wartość robocza przy pomiarze w warunkach maksymalnego prądu).

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	5
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Jeżeli z obliczeń Wykonawcy wynika, że bilanse prądowe dla proponowanych urządzeń wymagają kabli innego rodzaju, niż wyspecyfikowane w PW, oznacza to, że dobrane urządzenia nie spełniają wymogów kontraktu.

## 2.5. Urządzenia podstawowe

Należy spełnić następujące warunki:

- urządzenia i ich elementy mogą być sprawdzone przez producenta przed dostarczeniem,
- opakowanie powinno chronić urządzenia przed uszkodzeniem w czasie transportu i przechowywania,
- opakowanie powinno być oznakowane w sposób jednoznacznie pozwalający na identyfikację,
- **urządzeń i elementów nie należy dostarczać wcześniej niż będzie możliwe ich zainstalowanie.**

## 2.6. Urządzenia instalacji okablowania strukturalnego

### 2.6.1. Szafka dystrybucyjna

Szafka dystrybucyjna 12U 19". Stojąca lub wisząca. Wyposażenie: listwy nośne, drzwi przednie pełne, ściany boczne pełne zdejmowane. Szafa z możliwością zamknięcia na klucz. Wyposażona w wentylator z termostatem, filtry i dwie listwy zasilające. Wyposażenie szafy zgodnie z projektem wykonawczym.

### 2.6.2. Przełącznice światłowodowe

Przełącznice światłowodowe:

- wysokość 1U
- terminacja 24 włókien FO
- konstrukcja umożliwiająca organizację wymaganych zapasów kabla, regulację pozycji panela czołowego względem ramy szafy 19", dystrybucję włókien kabla FO wchodzącego do szafy 19" poprzez rozdzielacz, wyposażona w zintegrowaną półkę do prowadzenia kabli krosowych nie wymagającą dodatkowego miejsca w przestrzeni szafy;

### 2.6.3. Adaptery do przełącznic światłowodowych

- złącza S.C.-PC
- klasa złącza C- wyposażony w ferulę ceramiczną
- zintegrowane zabezpieczenie przeciwpożarowe

Wymagania optyczne:

- $\Delta$  strat wtrąceniowych (IL):  $\leq 0.2$  dB testowane zgodnie z IEC 61300-3-4

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	6
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Wymagania mechaniczne:

- Ilość cykli połączeniowych: min 500
- siła wypięcia łączy: min 70 N

#### 2.6.4. Kable miedziane

Do okablowania poziomego stosować skrętkę ekranowaną 4-parową SFTP kategorii 6A (zgodnie z ISO). Skrętkę rozszyć w gniazdkach abonenckich i patch-panelach na gniazdkach RJ45 ekranowanych kat. 6A.

#### 2.6.5. Gniazda abonenckie

Stosować osprzęt modułowy w standardzie 45x45mm instalowany w ramach wielokrotnych 1xRJ45 ekranowanych kat 6A, ujętych w projekcie instalacji.

### 2.7. Urządzenia aktywne sieci komputerowej

#### 2.7.1. Switch dostępowy

obsługa protokołów:

LLDP, LACP, MSTP, STP, RSTP, 802.1x,  
multiple 802.1x user per port (co najmniej 8 użytkowników na port), 802.1q, TFTP,  
TELNET, SSH,

RIPv2, BOOTP, NTP, UDLD, ARP, S NMPv1/v2c/v3

802.1v, ICMPv6, RFC4541, Auto-MDIX, sFlow v5, IGMP

możliwość definiowania list ACL na podstawie adresu MAC/IP (docelowy i  
źródłowy)/portu TCP/UDP

możliwość przypinania ACL do portu lub VLAN

możliwość przypinania list ACL do uwierzytelnionych użytkowników

dhcp-spoofing, arp-protect

icmp-throttling

obsługa statycznego routingu IP

broadcast-throttling per port

stp-root-guard

min. 24/44 porty 1Gb/s 10/100/1000Base-T

min. 2/4 porty dual-personality (10/100/1000Base-T oraz port SFP/SFP+)

możliwość zamontowania modułu do obsługi minimum dwóch portów 10GbE

możliwość nadawania nazw portom

pamięć nie ulotna flash mieszcząca min. dwie wersje firmware'u

tablica routingu min 2000 wpisów

tablica adresów MAC min 16000 wpisów

możliwość priorytetyzacji pakietów na podstawie portu TCP/UDP

obsługa mechanizmów QOS SRR, SDWRR, LLQ, WTD, WRR,

strict-priority min 8 kolejek na port

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	7
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

możliwość uruchomienia switch'a z portu USB  
maksymalna przepustowość na poziomie nie mniejszym niż 131mln pps (przy 64 bajtowych pakietach)  
urządzenie musi umożliwiać zmianę konfiguracji w trybie offline, następnie zatwierdzenie wprowadzonych zmian oddzielną komendą z możliwością ich automatycznego wycofania w przypadku braku logowania użytkownika w określonym czasie po zatwierdzeniu zmian w konfiguracji tego urządzenia,  
wydajność przełączania na poziomie nie mniejszym niż 176Gbps,  
urządzenia muszą umożliwiać łączenie się w stos składający się z minimum 9 urządzeń tego samego typu, wykorzystując technologię virtual-chassis, za pomocą dedykowanych portów nie wchodzących w skład wymaganej liczby portów dla danego urządzenia (np. dla urządzenia 24 x RJ45 port do łączenia stos musi mieć numer wyższy niż 24),  
aktywowanie portu służącego do łączenia urządzeń w stos nie może deaktywować żadnego portu z wymaganej liczby portów dla danego urządzenia,  
gwarancja producenta sprzętu na cały czas posiadania urządzenia przez użytkownika lub wykupiony kontrakt serwisowy na okres 3 lat

*Jako porty światłowodowe należy stosować wkładki SFP/SFP+, ze złączem LC, do wykorzystywania na liniach światłowodowych jednomodowych na odległości do 10 km, współpracujące z dostarczonymi urządzeniami.*

### 2.7.2. Switch dostępowy PoE

Specyfikacja jak powyżej rozszerzona dodatkowo o:

- Wszystkie porty dostępowe muszą obsługiwać standard 802.3af (Power over Ethernet) oraz 802.3at (Power over Ethernet+). Przełącznik musi udostępniać 15.4 W na każdym porcie dostępowym jednocześnie.

## 2.8. Urządzenia systemu sygnalizacji włamania

### 2.8.1. Modułowa centrala alarmowa

Musi spełniać następujące wymagania:

- Jednolita współpraca z pozostałymi centralami na stacji monitoringu Ochrony,
- modułowa konstrukcja,
- możliwość dostosowania systemu do wymagań projektu pod względem wielkości i elastyczności konfiguracji,
- podstawowa konfiguracja powinna zawierać centralę swobodnie rozbudowywalną, i zdalną klawiaturę sztywną LCD, pracującą w magistrali,
- zapewnienie podanych sposobów transmisji:



POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	8
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

- transmisja TCP/IP.

### 2.8.2. Ekspander wejść

Ekspandery są wymagane, w przypadku, gdy instalowana centrala alarmowa nie obsługuje wymaganej ilości wyjść. Wykonawca musi wykazać, że instalowana centrala posiada możliwość współpracy z określonymi ekspanderami.

Ekspander musi spełniać następujące wymagania:

- obsługa przynajmniej 4 wejść (linie),
- zapewnienie możliwości zaprogramowania jego trybu fizycznego jak również funkcji dla każdego wejścia (linii) podobnie jak w jednostce centralnej,
- obudowa musi być przystosowana do plombowania i posiadać zabezpieczenie antysabotażowe, (tego samego zabezpieczenia można użyć do sygnalizacji oderwania ekspandera od podłoża, na którym jest zamocowany),

### 2.8.3. Manipulator LCD

Manipulator musi posiadać:

- wyświetlacz alfanumeryczny z podświetleniem obsługujący komunikaty w języku polskimi,
- diody LED wskazujące stan systemu
- sygnalizację dźwiękową

### 2.8.4. Czujka ruchu

PARAMETRY:

- napięcie zasilania 12VDC +/- 15%
- pobór prądu - średni. 25mA
- tor PIR i mikrofalowy
- algorytm cyfrowy
- styk przekaźnika (otwiera się przy alarmie) 16VDC/40mA

PARAMETRY OTOCZENIA:

- temperatura pracy -20-+55°C
- wilgotność <95% wzgl.
- kategoria ochronna obudowy IP41/IK

### 2.8.5. Czujka otwarcia kontaktronowa

Dostosowana do kontrolowanego zamknięcia, klasa C.

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	9
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

## 2.9. Urządzenia systemu kontroli dostępu

### 2.9.1. Modułowa centrala alarmowa

Musi spełniać następujące wymagania:

- modułowa konstrukcja,
- możliwość dostosowania systemu do wymagań projektu pod względem wielkości i elastyczności konfiguracji,
- podstawowa konfiguracja powinna zawierać centralę swobodnie rozbudowywalną, i zdalną klawiaturę szyfrową LCD, pracującą w magistrali,
- zapewnienie podanych sposobów transmisji:
  - transmisja TCP/IP.

### 2.9.2. Manipulator LCD

Manipulator musi posiadać:

- wyświetlacz alfanumeryczny z podświetleniem obsługujący komunikaty w języku polskimi,
- diody LED wskazujące stan systemu
- sygnalizację dźwiękową

### 2.9.3. Czujka otwarcia kontaktronowa

Dostosowana do kontrolowanego zamknięcia, klasa C.

### 2.9.4. Kontroler drzwiowy

Musi spełniać następujące wymagania:

- możliwość dostosowania systemu do wymagań projektu pod względem wielkości i elastyczności konfiguracji,
- Obsługa w czasie rzeczywistym alarmów i zdarzeń kontroli dostępu dla 4 drzwi,
- Funkcja anti-passback
- praca w sieci
- min. 1000 użytkowników
- możliwość programowania harmonogramów czasowych

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	10
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

- dostęp na kartę i/lub kod

#### **2.9.5. Odbiornik Radiowy**

- praca w sieci
- min. 1000 użytkowników
- współpraca z pilotem 868 MHZ

#### **2.9.6. Pilot Radiowy**

- współpraca z odbiornikiem radiowym 868 MHZ
- min. 3 programowalne klawisze
- zasięg min 100m

#### **2.9.7. Czytnik kart**

Musi spełniać następujące wymagania:

- Współpraca z wytypowanymi kontrolerami drzwiowymi,
- UHF dalekiego zasięgu
- 865-868 MHZ

### **2.10. Urządzenia systemu nadzoru telewizyjnego CCTV**

#### **2.10.1. Kamera TV kopułowa wandaloodporna 3MPx**

Kamera 3 MPX HD (2048 x 1536 @12.5 fps), zewnętrzna, wandaloodporna IK10, z podświetleniem IR, kopułowa, 1/3" CMOS, pełny tryb D/N, H.264, PSIA/ONVIF/CGI, 15m IR, 2.8-12mm / min.0.01 lux @ F1.2, POE (803.af)/12VDC, WDR, pełny tryb D/N, 3D DNR, Micro SD/SDHC/SDXC, IP66

#### **2.10.2. Kamera TV tubowa**

Kamera 3 MPX HD (2048 x 1536 @20 fps), zewnętrzna, z podświetleniem IR, kopułowa, 1/3" CMOS, H.264, PSIA/ONVIF, 30m IR, 2.8-12mm / min.0.01 lux @ F1.2, POE (803.af)/12VDC,

### **2.11. Odbiór i składowanie materiałów na budowie**

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	11
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Materiały typu: szafy dystrybucyjne, kable, osprzęt instalacyjny należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi atestami, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

Składowanie materiałów na budowie powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów. Konieczna jest dbałość o zapewnienie warunków zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych materiałów na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### 3. Zasilanie

#### A) Wymagania ogólne:

- zakłada się, że zasilacze dobrane przez producentów urządzeń są odpowiednie,
- w przypadku podania w specyfikacjach parametry zasilaczy są obowiązujące (poza przypadkami stwierdzenia, że dla dobranych urządzeń są one niewystarczające – należy dobrać inne).

#### B) Wymagania::

1. Bateria akumulatorowa – dopuszcza się wszystkie typy dostępnych baterii akumulatorowych.
2. Jeżeli zasilacz zawiera baterię akumulatorową i urządzenie ładujące, to wymaganą pojemność minimalną  $C_{min}$  oblicza się wg wzoru:  

$$C_{min} = 1,25 \times (A_1 \times t_1 + A_2 \times t_2) \text{ amperogodzin, gdzie}$$
 $t_1$  i  $t_2$  są czasami (wyrażonymi w godzinach) trwania obciążenia stanu pogotowia i stanu obciążenia alarmowego,  
 $A_1$  - prąd całkowity [A], pobierany przez system alarmowy w przypadku uszkodzenia zasilania podstawowego, w stanie czuwania systemu – bez innych alarmów,  
 $A_2$  - prąd całkowity [A], pobierany przez system alarmowy w warunkach stanu alarmowania

#### C) Zasilacze sieciowe:

Zastosowane być mogą następujące typy zasilaczy sieciowych:

- zasilacz z transformatorem do zasilania prądem przemiennym
- zasilacz z transformatorem i prostownikiem do zasilania prądem stałym,
- zasilacz z baterią akumulatorów i urządzeniem ładującym
- przetwornica

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	12
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

D) W przypadku stosowania transformatorów sieciowych muszą one spełnić wymogi:

- dla transformatorów bezpieczeństwa;
- przy obciążeniu pojemnościowym transformator powinien mieć odpowiednio obniżoną wartość napięcia (rezerwa wartości parametrów),

E) Z zasilaczem, dodatkowym dla każdego systemu, powinna być dostarczona informacja producenta podająca, co najmniej:

- zakres napięcia wejściowego,
- maksymalny prąd wyjściowy,
- napięcie wyjściowe przy minimalnym napięciu wejściowym – bez obciążenia i przy obciążeniu nominalnym;
- napięcie wyjściowe przy maksymalnym napięciu wejściowym – bez obciążenia i przy obciążeniu nominalnym;
- przewidziany zakres częstotliwości roboczej;

F) Dla zasilaczy transformatorowych do zasilania prądem stałym (prostownikowych) dodatkowo poza informacjami określonymi powyżej należy podać:

- najbardziej niekorzystny przypadek tętnienia (pulsacji) napięcia wyjściowego w całym zakresie napięcia wejściowego i prądu wyjściowego, który powinien zostać określony z uwzględnieniem linii zasilającej,

G) Dla przetworników prądu stałego na prąd przemienny dodatkowo:

- najbardziej niekorzystny przypadek współczynnika kształtu lub inaczej zdefiniowanego przebiegu wyjściowego w całym zakresie napięcia wejściowego i wyjściowego prądu obciążenia,
- maksymalny współczynnik mocy obciążenia lub inne ograniczenie obciążenia biernego,
- zakres zmian częstotliwości wyjściowej przy minimalnym i maksymalnym obciążeniu,
- najwyższe szczytowe napięcie wyjściowe w całym zakresie napięcia wejściowego i obciążenia wyjściowego;

H) Dla zasilaczy integralnych systemu, należy podać informacje określone w p. E oraz:

- napięcie wyjściowe na interfejsie zasilacza przy maksymalnym i minimalnym napięciu wejściowym,
- maksymalny prąd stały, jaki powinien płynąć do systemu.

I) Badania

Przy dostawie należy upewnić się, że, zasilacz posiada odpowiednią dokumentację, a parametry są zgodne z wymogami projektowymi.

Przed zamontowaniem Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pomiarów parametrów prądowych potwierdzających informacje producenta.

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	13
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

W trakcie rozruchu systemu, jeżeli przy pełnym obciążeniu nominalnym, nie występują oznaki niewydolności prądowej, badanie zasilacza można ograniczyć do pomiarów temperatury obudowy.

Odbiór zasilaczy odbywa się w ramach odbioru końcowego systemu i ogranicza się do sprawdzenia protokołów ze sprawdzenia parametrów oraz pomiarów temperatury obudowy.

## 4. Sprzęt

Do wykonania instalacji wymienionych w pkt. 1.1 przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9,
- wciągarka ręczna kabli,
- miernik poziomu do 20kHz,
- urządzenie do przebić poziomych,
- miernik pojemności skutecznej,
- wiertarka udarowa 600W,
- drabina uniwersalna 4m

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania powyższych.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu o właściwościach nie mogących wpłynąć niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Prace budowlane będą wykonywane ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz używany zgodnie z jego przeznaczeniem.

## 5. Transport

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego odpowiednimi środkami transportu w sposób nie zagrażający ich jakości.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z samochodu dostawczego z zamkniętym pomieszczeniem ładunkowym.

## 6. Wykonanie robót

### 6.1. Wymagania ogólne wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia do akceptacji projektu organizacji i harmonogramu robót. Dokument taki uwzględnia wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Wykonawca powinien stosować standardy robót zapewniające wysoką jakość i niezawodność połączeń i transmisji.

## 6.2. Trasowanie

Trasa instalacji powinna:

- przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami,
- być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji,
- w miarę możliwości przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

## 6.3. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia kabli i światłowodów przez ściany, stropy itp muszą być chronione przed uszkodzeniami - wykonywane w przepustach rurowych, lub korytkach,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych strefach pożarowych powinny być wykonywane w sposób ognioszczelny, zapewniający wytrzymałość ogniową zgodną z wytrzymałością oddzieleń pożarowych, przez które przebiegają,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami, jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

## 6.4. Montaż osprzętu i okablowania struktury komputerowej i telefonicznej

### 6.4.1. Założenia ogólne

W okablowaniu poziomym należy zastosować ekranowany kabel miedziany SFTP 4 pary, spełniający wymagania kategorii 6A.

W okablowaniu poziomym każde gniazdo odbiorcze RJ45 jest podłączone do patch-panelu w lokalnym punkcie dystrybucyjnym.

### 6.4.2. Punkty dystrybucyjne

Punkt dystrybucyjny wykonać w postaci szafy stojącej lub wiszącej.

### 6.4.3. Montaż punktów dystrybucyjnych

Montaż wyposażenia wykonać z zachowaniem systemu mocowania zalecanym przez producenta szaf.

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	15
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Kolorystykę uzgodnić z Inżynierem Budowy.

Należy również wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich punktów dystrybucyjnych za pomocą przewodu LY6 do głównej szyny wyrównawczej budynku.

#### **6.4.4. Oznaczenia kabli**

Poszczególnym włóknom kabli światłowodowych przyporządkować oddzielne oznaczenia, które należy umieścić na panelach w celu ułatwienia administracji systemem okablowania światłowodowego.

#### **6.4.5. Oznaczenia kabli okablowania poziomego**

Kable okablowania poziomego należy oznaczyć w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację.

Oznaczenia nanieść na panelach krosowych w punktach dystrybucyjnych, na gniazdach odbiorczych oraz na otulinie kabla z obu końców.

#### **6.4.6. Gniazda abonenckie**

Poszczególne linie okablowania poziomego rozszyc w gniazdach odbiorczych, na modułach 1xRJ 45 w gniazdach 1xRJ45 ekranowanych.

Przewody zacisnąć w kontaktach listewek przy pomocy narzędzia zaciskowego według znaczników na gniazdach (kolory przewodów muszą pokrywać się ze znacznikami w gniazdach).

## **7. Kontrola jakości robót**

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie żył w gniazdkach i wtyczkach.

Kontrola jakości montażu odbywa się w ramach nadzoru autorskiego.

### **7.1. Prace kablowe**

Kontrola tego typu prac polega przede wszystkim na sprawdzeniu zgodności rodzaju użytych kabli z wytycznymi projektu wykonawczego. Dodatkowo kontrola obejmuje: ciągłość torów kablowych i odporność na przebicie. Jeżeli projekt wykonawczy nie precyzuje przebiegu kabla, kontroluje się również jego wypoziomowanie i zgodność odstępów pomiędzy poszczególnymi kablami z PN w przypadkach, w których normy nakazują określone odstępy.



## 7.2. Montaż urządzeń

Kontroluje się:

- zamocowanie urządzenia do podłoża,
- zgodność zamontowania z projektem wykonawczym i z instrukcją producenta.

**Dopuszczalne odchyłki linii zamontowania elementów w pionie i poziomie nie przekraczają 1cm, o ile stwierdzona niedokładność nie obniża jakości pracy urządzenia i nie narusza estetyki pomieszczenia. W przypadku czujek kontaktronowych jakakolwiek tolerancja linii zamontowania nie jest dopuszczalna.**

## 7.3. Kontrola robót zanikających

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia
- 

Wykryte usterki i uchybienia muszą być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu jednoznacznie świadczy o spełnieniu wszelkich wymogów dotyczących stanu elementów i prawidłowego montażu.

## 7.4. Kontrola prawidłowości wykonania instalacji okablowania strukturalnego

Po zakończeniu wykonywania instalacji wykonać pomiary statyczne miernikiem SLT-3 oraz dynamiczne np. miernikiem FLUKE DSP-4300, lub równoważnym.

Mierniki tego typu umożliwiają między innymi:

Wykonanie testów zgodności okablowania:

- Pomiary przesłuchu NEXT w obie strony (24 kombinacje poszczególnych par)
- Pomiar tłumienia
- Pomiar długości kabla
- Pomiar opóźnienia sygnału
- Testowanie ciągłości poszczególnych przewodów
- Pomiar impedancji
- Pomiar oporności pętli
- Wykonanie cyfrowej analizy spektralnej, co umożliwia pomiar odpowiedzi kanału transmisyjnego dla 25 różnych standardów sieci.
- Wykonanie testów zgodności okablowania klasy B, C oraz D i D+

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	17
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

- Automatyczną lokalizację usterek dla przebiegów kabli zakwalifikowanych jako wadliwe.
- Zapamiętanie kilkuset wyników pomiarów z możliwością przesłania do komputera.

## 8. Obmiar robót

Na wykonanie robót zostanie zawarty Kontrakt. Wynagrodzenie Wykonawcy za wykonanie przedmiotu Umowy jest ryczałtowe.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.01.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.0

Rozliczenie robót montażowych będzie dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze. Podstawa rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczoną na podstawie ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

## 10. Odbiór robót

### 10.1. Rodzaje odbiorów

Działania związane z wykonaniem robót podlegają:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu (prace przygotowawcze)
- odbiorowi wstępnemu po zakończeniu montażu i rozruchu (każdy z zainstalowanych systemów)
- odbiorowi końcowemu po upływie okresu gwarancji (każdy z zainstalowanych systemów)

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli instalacja przeszła pozytywnie wszystkie powyższe odbiory, pomiary i badania.

## 11. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych na podstawie obmiarów i oceny jakości stwierdzonych przez Inżyniera.

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	18
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 12. Przepisy związane

### 12.1. Ustawy i rozporządzenia

- Dz.U. 00.106.1126 USTAWA z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity)
- Dz.U. 93.55.250 USTAWA z dnia 3 kwietnia 1993r. O badaniach i certyfikacji.
- Dz.U. 01.80.867 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 13 lipca 2001r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.
- Dz.U. 01.138.1555 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.
- Dz.U.00.5.53 ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 1999r. sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności.

#### DEFINICJA WYROBU BUDOWLANEGO

Wyrobem budowlanym jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. (art. 3, pkt 18 Prawa budowlanego)

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	19
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 13. Sieci i przyłącza

### 13.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru modernizacji i rozbudowy kanalizacji teletechnicznej, oraz budowy nowej trasy kablowej ziemnej wraz z poprowadzeniem kabla światłowodowego jednomodowego 24 włóknowego. Prace zrealizowane zostaną w ramach kontraktu pt.

#### **Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika**

Inwestor: POLITECHNIKA GDAŃSKA, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych  
45314200-3 Instalowanie linii telefonicznych  
45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania  
45314310-7 Układanie kabli  
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego

### 13.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1. i wyszczególnionych w punkcie 1.3.

Niniejszą Szczegółową Specyfikację Techniczną, dotyczącą Robót związanych z sieciami teletechnicznymi, zgodnie z Dokumentacją Projektową i rysunkami, należy rozumieć i stosować wraz z Ogólną Specyfikacją Techniczną ST.01.00 oraz z niżej wymienionymi Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi:

- ST.01.01 - Roboty ogólnobudowlane
- ST.01.02 - Instalacje sanitarne
- ST.01.03 - Instalacje elektryczne
- ST.01.04 - Instalacje niskoprądowe i strukturalne
- ST.01.05 - Drogi

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	20
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### 13.3. Zakres robót objętych SPT

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu modernizacji kanalizacji oraz budowy nowego okablowania światłowodowego.

#### 13.3.1. Budowa

Budowa obejmuje:

- likwidację kolizji: rozbiórka kanalizacji telekomunikacyjnej Orange i budowa nowego odcinka kanalizacji.
- modernizację i rozbudowę kanalizacji telekomunikacyjnej PG pomiędzy istniejącą studnią budynkiem ochrony
- przeprowadzenie kabla światłowodowego i zakończenie go w szafach krosowych.

### 13.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Należy zwrócić uwagę na treść paragrafu „Uwagi końcowe” w Dokumentacji Projektowej. Przebudowę kabli należy wykonać zgodnie z wymaganiami TPSA.

## 14. Materiały - ogólne wymagania

Należy stosować materiały posiadające atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania zgodnie z art. 10 Prawa Budowlanego (Dz.U. 2000.106.1126), a za sprawdzenie ich właściwości i zgodności z dokumentacją projektową odpowiedzialny jest wykonawca robót.

### 14.1. Materiały do prac kablowych

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych Robót, przed wbudowaniem dany materiał należy poddać ponownym badaniom. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami lub aprobatami technicznymi.

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	21
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 14.2. Kable

Typy kabli i ich parametry ustalone i opisane w projekcie wykonawczym. Wymiar i materiał przewodu elektrycznego oraz jego izolacja powinny zapewniać właściwe zasilanie dowolnego urządzenia lub elementu (napięcie nie mniejsze niż jego minimalna określona wartość robocza przy pomiarze w warunkach maksymalnego prądu).

## 15. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu o właściwościach nie mogących wpłynąć niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz używany zgodnie z jego przeznaczeniem.

## 16. Transport

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego odpowiednimi środkami transportu w sposób nie zagrażający ich jakości.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzenia podczas transportu.

## 17. Wykonanie robót

Szczegółowy opis instalacji okablowania podany został w opisie znajdującym się w dokumentacji technicznej.

Wykonanie poszczególnych rodzajów robót mogą przeprowadzić pracownicy posiadający stosowne przeszkolenie oraz świadectwa lub certyfikaty do prowadzenia tego typu prac wymagane przez producenta. W trakcie budowy zobowiązuje się Wykonawcę do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm i warunków technicznych wykonywanych robót oraz przepisów BHP.

## 18. Odbiór robót

### 18.1. Rodzaje odbiorów

W trakcie odbioru prac należy sprawdzić:

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	22
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

- Wykonanie kanalizacji
- Zgodność zastosowanych kabli i osprzętu z zalecany w dokumentacji technicznej,
- Sposób ułożenia kabli w trasach,
- Oznakowanie kabli i gniazd zgodnie z dokumentacją techniczną.

## 19. Obmiar robót

Na wykonanie robót zostanie zawarty Kontrakt. Wynagrodzenie Wykonawcy za wykonanie przedmiotu Umowy jest ryczałtowe.

## 20. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.01.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.0

Rozliczenie robót montażowych będzie dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze. Podstawa rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczoną na podstawie ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

## 21. Przepisy związane

### 21.1. Ustawy i rozporządzenia

- Dz.U. 00.106.1126 USTAWA z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity)
- Dz.U. 93.55.250 USTAWA z dnia 3 kwietnia 1993r. O badaniach i certyfikacji.
- Dz.U. 01.80.867 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 13 lipca 2001r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.
- Dz.U. 01.138.1555 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.
- Dz.U.00.5.53 ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 1999r. sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy,

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	23
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności.

#### DEFINICJA WYROBU BUDOWLANEGO

Wyrobem budowlanym jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. (art. 3, pkt 18 Prawa budowlanego)



POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	1
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST.01.04**

### **INSTALACJE NISKOPRĄDOWE SIECI I PRZYŁĄCZA TELETECHNICZNE**

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	2
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

1.	Instalacje niskoprądowe .....	4
1.1.	Przedmiot ST .....	4
1.2.	Zakres stosowania ST .....	4
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	4
1.4.	Określenia podstawowe .....	4
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
1.6.	Przekazanie terenu budowy .....	4
1.6.1.	Przekazanie terenu budowy do prac przygotowawczych i robót kablowych ..	4
1.6.2.	Przekazanie terenu budowy do prac montażowych .....	4
2.	Materiały - ogólne wymagania .....	4
2.1.	Materiały do prac kablowych .....	4
2.2.	Rury peszel .....	4
2.3.	Listwy .....	4
2.4.	Kable .....	4
2.5.	Urządzenia podstawowe .....	5
2.6.	Urządzenia instalacji okablowania strukturalnego .....	5
2.6.1.	Szafka dystrybucyjna .....	5
2.6.2.	Przełącznice światłowodowe .....	5
2.6.3.	Adaptory do przełącznic światłowodowych .....	5
2.6.4.	Kable miedziane .....	6
2.6.5.	Gniazda abonenckie .....	6
2.7.	Urządzenia aktywne sieci komputerowej .....	6
2.7.1.	Switch dostępowy .....	6
2.7.2.	Switch dostępowy PoE .....	7
2.8.	Urządzenia systemu sygnalizacji włamania .....	7
2.8.1.	Modułowa centrala alarmowa .....	7
2.8.2.	Ekspander wejść .....	8
2.8.3.	Manipulator LCD .....	8
2.8.4.	Czujka ruchu .....	8
2.8.5.	Czujka otwarcia kontaktronowa .....	8
2.9.	Urządzenia systemu kontroli dostępu .....	9
2.9.1.	Modułowa centrala alarmowa .....	9
2.9.2.	Manipulator LCD .....	9
2.9.3.	Czujka otwarcia kontaktronowa .....	9
2.9.4.	Kontroler drzwiowy .....	9
2.9.5.	Odbiornik Radiowy .....	10
2.9.6.	Pilot Radiowy .....	10
2.9.7.	Czytnik kart .....	10
2.10.	Urządzenia systemu nadzoru telewizyjnego CCTV .....	10
2.10.1.	Kamera TV kopułowa wandaloodporna 3MPx .....	10
2.10.2.	Kamera TV tubowa .....	10
2.11.	Odbiór i składowanie materiałów na budowie .....	10
3.	Zasilanie .....	11
4.	Sprzęt .....	13
5.	Transport .....	13
6.	Wykonanie robót .....	13

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	3
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

6.1.	Wymagania ogólne wykonania robót.....	13
6.2.	Trasowanie .....	14
6.3.	Przejścia przez ściany i stropy.....	14
6.4.	Montaż osprzętu i okablowania struktury komputerowej i telefonicznej .....	14
6.4.1.	Założenia ogólne.....	14
6.4.2.	Punkty dystrybucyjne .....	14
6.4.3.	Montaż punktów dystrybucyjnych.....	14
6.4.4.	Oznaczenia kabli.....	15
6.4.5.	Oznaczenia kabli okablowania poziomego.....	15
6.4.6.	Gniazda abonenckie .....	15
7.	Kontrola jakości robót .....	15
7.1.	Prace kablowe.....	15
7.2.	Montaż urządzeń .....	16
7.3.	Kontrola robót zanikających.....	16
7.4.	Kontrola prawidłowości wykonania instalacji okablowania strukturalnego.....	16
8.	Obmiar robót .....	17
9.	Podstawa płatności .....	17
10.	Odbiór robót.....	17
10.1.	Rodzaje odbiorów .....	17
11.	Podstawa płatności .....	17
12.	Przepisy związane.....	18
12.1.	Ustawy i rozporządzenia.....	18
13.	Sieci i przyłącza .....	19
13.1.	Przedmiot specyfikacji.....	19
13.2.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	19
13.3.	Zakres robót objętych SPT .....	20
13.3.1.	Budowa .....	20
13.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	20
14.	Materiały - ogólne wymagania.....	20
14.1.	Materiały do prac kablowych .....	20
14.2.	Kable.....	21
15.	Sprzęt .....	21
16.	Transport.....	21
17.	Wykonanie robót.....	21
18.	Odbiór robót.....	21
18.1.	Rodzaje odbiorów .....	21
19.	Obmiar robót .....	22
20.	Podstawa płatności .....	22
21.	Przepisy związane.....	22
21.1.	Ustawy i rozporządzenia.....	22

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	4
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

## 1. Instalacje niskoprądowe

## 2. Materiały - ogólne wymagania

Należy stosować materiały posiadające atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania zgodnie z art. 10 Prawa Budowlanego (Dz.U. 2000.106.1126), a za sprawdzenie ich właściwości i zgodności z dokumentacją projektową odpowiedzialny jest wykonawca robót. Kable i gniazda stosowane w instalacji okablowania strukturalnego powinny spełniać wymagania kategorii 6.

### 2.1. Materiały do prac kablowych

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych Robót, przed wbudowaniem dany materiał należy poddać ponownym badaniom. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami lub aprobatami technicznymi.

### 2.2. Rury peszel

Wykonane z polipropylenu o wytrzymałości 125N.

### 2.3. Listwy

- wykonane z samogasnącego materiału o wysokiej elastyczności pozwalającego na cięcie i modelowanie bez ryzyka pęknięcia listwy,
- zaczepy pokryw muszą zapobiegać samoczynnemu otwieraniu się kanałów podczas eksploatacji.

### 2.4. Kable

Typy kabli i ich parametry ustalone i opisane w projekcie wykonawczym. Wymiar i materiał przewodu elektrycznego oraz jego izolacja powinny zapewniać właściwe zasilanie dowolnego urządzenia lub elementu (napięcie nie mniejsze niż jego minimalna określona wartość robocza przy pomiarze w warunkach maksymalnego prądu).

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	5
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Jeżeli z obliczeń Wykonawcy wynika, że bilanse prądowe dla proponowanych urządzeń wymagają kabli innego rodzaju, niż wyspecyfikowane w PW, oznacza to, że dobrane urządzenia nie spełniają wymogów kontraktu.

## 2.5. Urządzenia podstawowe

Należy spełnić następujące warunki:

- urządzenia i ich elementy mogą być sprawdzone przez producenta przed dostarczeniem,
- opakowanie powinno chronić urządzenia przed uszkodzeniem w czasie transportu i przechowywania,
- opakowanie powinno być oznakowane w sposób jednoznacznie pozwalający na identyfikację,
- **urządzeń i elementów nie należy dostarczać wcześniej niż będzie możliwe ich zainstalowanie.**

## 2.6. Urządzenia instalacji okablowania strukturalnego

### 2.6.1. Szafka dystrybucyjna

Szafka dystrybucyjna 12U 19". Stojąca lub wisząca. Wyposażenie: listwy nośne, drzwi przednie pełne, ściany boczne pełne zdejmowane. Szafa z możliwością zamknięcia na klucz. Wyposażona w wentylator z termostatem, filtry i dwie listwy zasilające. Wyposażenie szafy zgodnie z projektem wykonawczym.

### 2.6.2. Przełącznice światłowodowe

Przełącznice światłowodowe:

- wysokość 1U
- terminacja 24 włókien FO
- konstrukcja umożliwiająca organizację wymaganych zapasów kabla, regulację pozycji panela czołowego względem ramy szafy 19", dystrybucję włókien kabla FO wchodzącego do szafy 19" poprzez rozdzielacz, wyposażona w zintegrowaną półkę do prowadzenia kabli krosowych nie wymagającą dodatkowego miejsca w przestrzeni szafy;

### 2.6.3. Adaptery do przełącznic światłowodowych

- złącza S.C.-PC
- klasa złącza C- wyposażony w ferulę ceramiczną
- zintegrowane zabezpieczenie przeciwpożarowe

Wymagania optyczne:

- $\Delta$  strat wtrąceniowych (IL):  $\leq 0.2$  dB testowane zgodnie z IEC 61300-3-4

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	6
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Wymagania mechaniczne:

- Ilość cykli połączeniowych: min 500
- siła wypięcia łączy: min 70 N

#### 2.6.4. Kable miedziane

Do okablowania poziomego stosować skrętkę ekranowaną 4-parową SFTP kategorii 6A (zgodnie z ISO). Skrętkę rozszyć w gniazdkach abonenckich i patch-panelach na gniazdkach RJ45 ekranowanych kat. 6A.

#### 2.6.5. Gniazda abonenckie

Stosować osprzęt modułowy w standardzie 45x45mm instalowany w ramach wielokrotnych 1xRJ45 ekranowanych kat 6A, ujętych w projekcie instalacji.

### 2.7. Urządzenia aktywne sieci komputerowej

#### 2.7.1. Switch dostępowy

obsługa protokołów:

LLDP, LACP, MSTP, STP, RSTP, 802.1x,  
multiple 802.1x user per port (co najmniej 8 użytkowników na port), 802.1q, TFTP,  
TELNET, SSH,

RIPv2, BOOTP, NTP, UDLD, ARP, S NMPv1/v2c/v3

802.1v, ICMPv6, RFC4541, Auto-MDIX, sFlow v5, IGMP

możliwość definiowania list ACL na podstawie adresu MAC/IP (docelowy i  
źródłowy)/portu TCP/UDP

możliwość przypinania ACL do portu lub VLAN

możliwość przypinania list ACL do uwierzytelnionych użytkowników

dhcp-spoofing, arp-protect

icmp-throttling

obsługa statycznego routingu IP

broadcast-throttling per port

stp-root-guard

min. 24/44 porty 1Gb/s 10/100/1000Base-T

min. 2/4 porty dual-personality (10/100/1000Base-T oraz port SFP/SFP+)

możliwość zamontowania modułu do obsługi minimum dwóch portów 10GbE

możliwość nadawania nazw portom

pamięć nie ulotna flash mieszcząca min. dwie wersje firmware'u

tablica routingu min 2000 wpisów

tablica adresów MAC min 16000 wpisów

możliwość priorytetyzacji pakietów na podstawie portu TCP/UDP

obsługa mechanizmów QOS SRR, SDWRR, LLQ, WTD, WRR,

strict-priority min 8 kolejek na port

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	7
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

możliwość uruchomienia switch'a z portu USB  
maksymalna przepustowość na poziomie nie mniejszym niż 131mln pps (przy 64 bajtowych pakietach)  
urządzenie musi umożliwiać zmianę konfiguracji w trybie offline, następnie zatwierdzenie wprowadzonych zmian oddzielną komendą z możliwością ich automatycznego wycofania w przypadku braku logowania użytkownika w określonym czasie po zatwierdzeniu zmian w konfiguracji tego urządzenia,  
wydajność przełączania na poziomie nie mniejszym niż 176Gbps,  
urządzenia muszą umożliwiać łączenie się w stos składający się z minimum 9 urządzeń tego samego typu, wykorzystując technologię virtual-chassis, za pomocą dedykowanych portów nie wchodzących w skład wymaganej liczby portów dla danego urządzenia (np. dla urządzenia 24 x RJ45 port do łączenia stos musi mieć numer wyższy niż 24),  
aktywowanie portu służącego do łączenia urządzeń w stos nie może deaktywować żadnego portu z wymaganej liczby portów dla danego urządzenia,  
gwarancja producenta sprzętu na cały czas posiadania urządzenia przez użytkownika lub wykupiony kontrakt serwisowy na okres 3 lat

*Jako porty światłowodowe należy stosować wkładki SFP/SFP+, ze złączem LC, do wykorzystywania na liniach światłowodowych jednomodowych na odległości do 10 km, współpracujące z dostarczonymi urządzeniami.*

### 2.7.2. Switch dostępowy PoE

Specyfikacja jak powyżej rozszerzona dodatkowo o:

- Wszystkie porty dostępowe muszą obsługiwać standard 802.3af (Power over Ethernet) oraz 802.3at (Power over Ethernet+). Przełącznik musi udostępniać 15.4 W na każdym porcie dostępowym jednocześnie.

## 2.8. Urządzenia systemu sygnalizacji włamania

### 2.8.1. Modułowa centrala alarmowa

Musi spełniać następujące wymagania:

- Jednolita współpraca z pozostałymi centralami na stacji monitoringu Ochrony,
- modułowa konstrukcja,
- możliwość dostosowania systemu do wymagań projektu pod względem wielkości i elastyczności konfiguracji,
- podstawowa konfiguracja powinna zawierać centralę swobodnie rozbudowywalną, i zdalną klawiaturę sztywną LCD, pracującą w magistrali,
- zapewnienie podanych sposobów transmisji:

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	8
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

- transmisja TCP/IP.

### 2.8.2. Ekspander wejść

Ekspandery są wymagane, w przypadku, gdy instalowana centrala alarmowa nie obsługuje wymaganej ilości wyjść. Wykonawca musi wykazać, że instalowana centrala posiada możliwość współpracy z określonymi ekspanderami.

Ekspander musi spełniać następujące wymagania:

- obsługa przynajmniej 4 wejść (linie),
- zapewnienie możliwości zaprogramowania jego trybu fizycznego jak również funkcji dla każdego wejścia (linii) podobnie jak w jednostce centralnej,
- obudowa musi być przystosowana do plombowania i posiadać zabezpieczenie antysabotażowe, (tego samego zabezpieczenia można użyć do sygnalizacji oderwania ekspandera od podłoża, na którym jest zamocowany),

### 2.8.3. Manipulator LCD

Manipulator musi posiadać:

- wyświetlacz alfanumeryczny z podświetleniem obsługujący komunikaty w języku polskimi,
- diody LED wskazujące stan systemu
- sygnalizację dźwiękową

### 2.8.4. Czujka ruchu

PARAMETRY:

- napięcie zasilania 12VDC +/- 15%
- pobór prądu - średni. 25mA
- tor PIR i mikrofalowy
- algorytm cyfrowy
- styk przekaźnika (otwiera się przy alarmie) 16VDC/40mA

PARAMETRY OTOCZENIA:

- temperatura pracy -20-+55°C
- wilgotność <95% wzgl.
- kategoria ochronna obudowy IP41/IK

### 2.8.5. Czujka otwarcia kontaktronowa

Dostosowana do kontrolowanego zamknięcia, klasa C.



POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	9
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

## 2.9. Urządzenia systemu kontroli dostępu

### 2.9.1. Modułowa centrala alarmowa

Musi spełniać następujące wymagania:

- modułowa konstrukcja,
- możliwość dostosowania systemu do wymagań projektu pod względem wielkości i elastyczności konfiguracji,
- podstawowa konfiguracja powinna zawierać centralę swobodnie rozbudowywalną, i zdalną klawiaturę szyfrową LCD, pracującą w magistrali,
- zapewnienie podanych sposobów transmisji:
  - transmisja TCP/IP.

### 2.9.2. Manipulator LCD

Manipulator musi posiadać:

- wyświetlacz alfanumeryczny z podświetleniem obsługujący komunikaty w języku polskimi,
- diody LED wskazujące stan systemu
- sygnalizację dźwiękową

### 2.9.3. Czujka otwarcia kontaktronowa

Dostosowana do kontrolowanego zamknięcia, klasa C.

### 2.9.4. Kontroler drzwiowy

Musi spełniać następujące wymagania:

- możliwość dostosowania systemu do wymagań projektu pod względem wielkości i elastyczności konfiguracji,
- Obsługa w czasie rzeczywistym alarmów i zdarzeń kontroli dostępu dla 4 drzwi,
- Funkcja anti-passback
- praca w sieci
- min. 1000 użytkowników
- możliwość programowania harmonogramów czasowych

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	10
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

- dostęp na kartę i/lub kod

#### **2.9.5. Odbiornik Radiowy**

- praca w sieci
- min. 1000 użytkowników
- współpraca z pilotem 868 MHZ

#### **2.9.6. Pilot Radiowy**

- współpraca z odbiornikiem radiowym 868 MHZ
- min. 3 programowalne klawisze
- zasięg min 100m

#### **2.9.7. Czytnik kart**

Musi spełniać następujące wymagania:

- Współpraca z wytypowanymi kontrolerami drzwiowymi,
- UHF dalekiego zasięgu
- 865-868 MHZ

### **2.10. Urządzenia systemu nadzoru telewizyjnego CCTV**

#### **2.10.1. Kamera TV kopułowa wandaloodporna 3MPx**

Kamera 3 MPX HD (2048 x 1536 @12.5 fps), zewnętrzna, wandaloodporna IK10, z podświetleniem IR, kopułowa, 1/3" CMOS, pełny tryb D/N, H.264, PSIA/ONVIF/CGI, 15m IR, 2.8-12mm / min.0.01 lux @ F1.2, POE (803.af)/12VDC, WDR, pełny tryb D/N, 3D DNR, Micro SD/SDHC/SDXC, IP66

#### **2.10.2. Kamera TV tubowa**

Kamera 3 MPX HD (2048 x 1536 @20 fps), zewnętrzna, z podświetleniem IR, kopułowa, 1/3" CMOS, H.264, PSIA/ONVIF, 30m IR, 2.8-12mm / min.0.01 lux @ F1.2, POE (803.af)/12VDC,

### **2.11. Odbiór i składowanie materiałów na budowie**

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	11
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Materiały typu: szafy dystrybucyjne, kable, osprzęt instalacyjny należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi atestami, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

Składowanie materiałów na budowie powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów. Konieczna jest dbałość o zapewnienie warunków zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych materiałów na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### 3. Zasilanie

#### A) Wymagania ogólne:

- zakłada się, że zasilacze dobrane przez producentów urządzeń są odpowiednie,
- w przypadku podania w specyfikacjach parametry zasilaczy są obowiązujące (poza przypadkami stwierdzenia, że dla dobranych urządzeń są one niewystarczające – należy dobrać inne).

#### B) Wymagania::

1. Bateria akumulatorowa – dopuszcza się wszystkie typy dostępnych baterii akumulatorowych.
2. Jeżeli zasilacz zawiera baterię akumulatorową i urządzenie ładujące, to wymaganą pojemność minimalną  $C_{min}$  oblicza się wg wzoru:  

$$C_{min} = 1,25 \times (A_1 \times t_1 + A_2 \times t_2) \text{ amperogodzin, gdzie}$$
 $t_1$  i  $t_2$  są czasami (wyrażonymi w godzinach) trwania obciążenia stanu pogotowia i stanu obciążenia alarmowego,  
 $A_1$  - prąd całkowity [A], pobierany przez system alarmowy w przypadku uszkodzenia zasilania podstawowego, w stanie czuwania systemu – bez innych alarmów,  
 $A_2$  - prąd całkowity [A], pobierany przez system alarmowy w warunkach stanu alarmowania

#### C) Zasilacze sieciowe:

Zastosowane być mogą następujące typy zasilaczy sieciowych:

- zasilacz z transformatorem do zasilania prądem przemiennym
- zasilacz z transformatorem i prostownikiem do zasilania prądem stałym,
- zasilacz z baterią akumulatorów i urządzeniem ładującym
- przetwornica

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	12
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

D) W przypadku stosowania transformatorów sieciowych muszą one spełnić wymogi:

- dla transformatorów bezpieczeństwa;
- przy obciążeniu pojemnościowym transformator powinien mieć odpowiednio obniżoną wartość napięcia (rezerwa wartości parametrów),

E) Z zasilaczem, dodatkowym dla każdego systemu, powinna być dostarczona informacja producenta podająca, co najmniej:

- zakres napięcia wejściowego,
- maksymalny prąd wyjściowy,
- napięcie wyjściowe przy minimalnym napięciu wejściowym – bez obciążenia i przy obciążeniu nominalnym;
- napięcie wyjściowe przy maksymalnym napięciu wejściowym – bez obciążenia i przy obciążeniu nominalnym;
- przewidziany zakres częstotliwości roboczej;

F) Dla zasilaczy transformatorowych do zasilania prądem stałym (prostownikowych) dodatkowo poza informacjami określonymi powyżej należy podać:

- najbardziej niekorzystny przypadek tętnienia (pulsacji) napięcia wyjściowego w całym zakresie napięcia wejściowego i prądu wyjściowego, który powinien zostać określony z uwzględnieniem linii zasilającej,

G) Dla przetworników prądu stałego na prąd przemienny dodatkowo:

- najbardziej niekorzystny przypadek współczynnika kształtu lub inaczej zdefiniowanego przebiegu wyjściowego w całym zakresie napięcia wejściowego i wyjściowego prądu obciążenia,
- maksymalny współczynnik mocy obciążenia lub inne ograniczenie obciążenia biernego,
- zakres zmian częstotliwości wyjściowej przy minimalnym i maksymalnym obciążeniu,
- najwyższe szczytowe napięcie wyjściowe w całym zakresie napięcia wejściowego i obciążenia wyjściowego;

H) Dla zasilaczy integralnych systemu, należy podać informacje określone w p. E oraz:

- napięcie wyjściowe na interfejsie zasilacza przy maksymalnym i minimalnym napięciu wejściowym,
- maksymalny prąd stały, jaki powinien płynąć do systemu.

I) Badania

Przy dostawie należy upewnić się, że, zasilacz posiada odpowiednią dokumentację, a parametry są zgodne z wymogami projektowymi.

Przed zamontowaniem Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pomiarów parametrów prądowych potwierdzających informacje producenta.

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	13
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

W trakcie rozruchu systemu, jeżeli przy pełnym obciążeniu nominalnym, nie występują oznaki niewydolności prądowej, badanie zasilacza można ograniczyć do pomiarów temperatury obudowy.

Odbiór zasilaczy odbywa się w ramach odbioru końcowego systemu i ogranicza się do sprawdzenia protokołów ze sprawdzenia parametrów oraz pomiarów temperatury obudowy.

## 4. Sprzęt

Do wykonania instalacji wymienionych w pkt. 1.1 przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9,
- wciągarka ręczna kabli,
- miernik poziomu do 20kHz,
- urządzenie do przebić poziomych,
- miernik pojemności skutecznej,
- wiertarka udarowa 600W,
- drabina uniwersalna 4m

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania powyższych.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu o właściwościach nie mogących wpłynąć niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Prace budowlane będą wykonywane ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz używany zgodnie z jego przeznaczeniem.

## 5. Transport

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego odpowiednimi środkami transportu w sposób nie zagrażający ich jakości.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z samochodu dostawczego z zamkniętym pomieszczeniem ładunkowym.

## 6. Wykonanie robót

### 6.1. Wymagania ogólne wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia do akceptacji projektu organizacji i harmonogramu robót. Dokument taki uwzględnia wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Wykonawca powinien stosować standardy robót zapewniające wysoką jakość i niezawodność połączeń i transmisji.

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	14
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 6.2. Trasowanie

Trasa instalacji powinna:

- przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami,
- być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji,
- w miarę możliwości przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

## 6.3. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia kabli i światłowodów przez ściany, stropy itp muszą być chronione przed uszkodzeniami - wykonywane w przepustach rurowych, lub korytkach,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych strefach pożarowych powinny być wykonywane w sposób ognioszczelny, zapewniający wytrzymałość ogniową zgodną z wytrzymałością oddzieleń pożarowych, przez które przebiegają,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami, jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

## 6.4. Montaż osprzętu i okablowania struktury komputerowej i telefonicznej

### 6.4.1. Założenia ogólne

W okablowaniu poziomym należy zastosować ekranowany kabel miedziany SFTP 4 pary, spełniający wymagania kategorii 6A.

W okablowaniu poziomym każde gniazdo odbiorcze RJ45 jest podłączone do patch-panelu w lokalnym punkcie dystrybucyjnym.

### 6.4.2. Punkty dystrybucyjne

Punkt dystrybucyjny wykonać w postaci szafy stojącej lub wiszącej.

### 6.4.3. Montaż punktów dystrybucyjnych

Montaż wyposażenia wykonać z zachowaniem systemu mocowania zalecanym przez producenta szaf.

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	15
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Kolorystykę uzgodnić z Inżynierem Budowy.

Należy również wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich punktów dystrybucyjnych za pomocą przewodu LY6 do głównej szyny wyrównawczej budynku.

#### **6.4.4. Oznaczenia kabli**

Poszczególnym włóknom kabli światłowodowych przyporządkować oddzielne oznaczenia, które należy umieścić na panelach w celu ułatwienia administracji systemem okablowania światłowodowego.

#### **6.4.5. Oznaczenia kabli okablowania poziomego**

Kable okablowania poziomego należy oznaczyć w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację.

Oznaczenia nanieść na panelach krosowych w punktach dystrybucyjnych, na gniazdach odbiorczych oraz na otulinie kabla z obu końców.

#### **6.4.6. Gniazda abonenckie**

Poszczególne linie okablowania poziomego rozszyc w gniazdach odbiorczych, na modułach 1xRJ 45 w gniazdach 1xRJ45 ekranowanych.

Przewody zacisnąć w kontaktach listewek przy pomocy narzędzia zaciskowego według znaczników na gniazdach (kolory przewodów muszą pokrywać się ze znacznikami w gniazdach).

### **7. Kontrola jakości robót**

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie żył w gniazdkach i wtyczkach.

Kontrola jakości montażu odbywa się w ramach nadzoru autorskiego.

#### **7.1. Prace kablowe**

Kontrola tego typu prac polega przede wszystkim na sprawdzeniu zgodności rodzaju użytych kabli z wytycznymi projektu wykonawczego. Dodatkowo kontrola obejmuje: ciągłość torów kablowych i odporność na przebicie. Jeżeli projekt wykonawczy nie precyzuje przebiegu kabla, kontroluje się również jego wypoziomowanie i zgodność odstępów pomiędzy poszczególnymi kablami z PN w przypadkach, w których normy nakazują określone odstępy.

## 7.2. Montaż urządzeń

Kontroluje się:

- zamocowanie urządzenia do podłoża,
- zgodność zamontowania z projektem wykonawczym i z instrukcją producenta.

**Dopuszczalne odchyłki linii zamontowania elementów w pionie i poziomie nie przekraczają 1cm, o ile stwierdzona niedokładność nie obniża jakości pracy urządzenia i nie narusza estetyki pomieszczenia. W przypadku czujek kontaktronowych jakakolwiek tolerancja linii zamontowania nie jest dopuszczalna.**

## 7.3. Kontrola robót zanikających

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia
- 

Wykryte usterki i uchybienia muszą być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu jednoznacznie świadczy o spełnieniu wszelkich wymogów dotyczących stanu elementów i prawidłowego montażu.

## 7.4. Kontrola prawidłowości wykonania instalacji okablowania strukturalnego

Po zakończeniu wykonywania instalacji wykonać pomiary statyczne miernikiem SLT-3 oraz dynamiczne np. miernikiem FLUKE DSP-4300, lub równoważnym.

Mierniki tego typu umożliwiają między innymi:

Wykonanie testów zgodności okablowania:

- Pomiary przesłuchu NEXT w obie strony (24 kombinacje poszczególnych par)
- Pomiar tłumienia
- Pomiar długości kabla
- Pomiar opóźnienia sygnału
- Testowanie ciągłości poszczególnych przewodów
- Pomiar impedancji
- Pomiar oporności pętli
- Wykonanie cyfrowej analizy spektralnej, co umożliwia pomiar odpowiedzi kanału transmisyjnego dla 25 różnych standardów sieci.
- Wykonanie testów zgodności okablowania klasy B, C oraz D i D+



POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	17
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

- Automatyczną lokalizację usterek dla przebiegów kabli zakwalifikowanych jako wadliwe.
- Zapamiętanie kilkuset wyników pomiarów z możliwością przesłania do komputera.

## 8. Obmiar robót

Na wykonanie robót zostanie zawarty Kontrakt. Wynagrodzenie Wykonawcy za wykonanie przedmiotu Umowy jest ryczałtowe.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.01.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.0

Rozliczenie robót montażowych będzie dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze. Podstawa rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczoną na podstawie ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

## 10. Odbiór robót

### 10.1. Rodzaje odbiorów

Działania związane z wykonaniem robót podlegają:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu (prace przygotowawcze)
- odbiorowi wstępnemu po zakończeniu montażu i rozruchu (każdy z zainstalowanych systemów)
- odbiorowi końcowemu po upływie okresu gwarancji (każdy z zainstalowanych systemów)

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli instalacja przeszła pozytywnie wszystkie powyższe odbiory, pomiary i badania.

## 11. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych na podstawie obmiarów i oceny jakości stwierdzonych przez Inżyniera.

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	18
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 12. Przepisy związane

### 12.1. Ustawy i rozporządzenia

- Dz.U. 00.106.1126 USTAWA z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity)
- Dz.U. 93.55.250 USTAWA z dnia 3 kwietnia 1993r. O badaniach i certyfikacji.
- Dz.U. 01.80.867 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 13 lipca 2001r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.
- Dz.U. 01.138.1555 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.
- Dz.U.00.5.53 ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 1999r. sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności.

#### DEFINICJA WYROBU BUDOWLANEGO

Wyrobem budowlanym jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. (art. 3, pkt 18 Prawa budowlanego)

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	19
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 13. Sieci i przyłącza

### 13.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru modernizacji i rozbudowy kanalizacji teletechnicznej, oraz budowy nowej trasy kablowej ziemnej wraz z poprowadzeniem kabla światłowodowego jednomodowego 24 włóknowego. Prace zrealizowane zostaną w ramach kontraktu pt.

#### **Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika**

Inwestor: POLITECHNIKA GDAŃSKA, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych  
45314200-3 Instalowanie linii telefonicznych  
45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania  
45314310-7 Układanie kabli  
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego

### 13.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1. i wyszczególnionych w punkcie 1.3.

Niniejszą Szczegółową Specyfikację Techniczną, dotyczącą Robót związanych z sieciami teletechnicznymi, zgodnie z Dokumentacją Projektową i rysunkami, należy rozumieć i stosować wraz z Ogólną Specyfikacją Techniczną ST.01.00 oraz z niżej wymienionymi Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi:

- ST.01.01 - Roboty ogólnobudowlane
- ST.01.02 - Instalacje sanitarne
- ST.01.03 - Instalacje elektryczne
- ST.01.04 - Instalacje niskoprądowe i strukturalne
- ST.01.05 - Drogi

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	20
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### **13.3. Zakres robót objętych SPT**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu modernizacji kanalizacji oraz budowy nowego okablowania światłowodowego.

#### **13.3.1. Budowa**

Budowa obejmuje:

- likwidację kolizji: rozbiórka kanalizacji telekomunikacyjnej Orange i budowa nowego odcinka kanalizacji.
- modernizację i rozbudowę kanalizacji telekomunikacyjnej PG pomiędzy istniejącą studnią budynkiem ochrony
- przeprowadzenie kabla światłowodowego i zakończenie go w szafach krosowych.

### **13.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Należy zwrócić uwagę na treść paragrafu „Uwagi końcowe” w Dokumentacji Projektowej. Przebudowę kabli należy wykonać zgodnie z wymaganiami TPSA.

## **14. Materiały - ogólne wymagania**

Należy stosować materiały posiadające atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania zgodnie z art. 10 Prawa Budowlanego (Dz.U. 2000.106.1126), a za sprawdzenie ich właściwości i zgodności z dokumentacją projektową odpowiedzialny jest wykonawca robót.

### **14.1. Materiały do prac kablowych**

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych Robót, przed wbudowaniem dany materiał należy poddać ponownym badaniom. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami lub aprobatami technicznymi.

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	21
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## 14.2. Kable

Typy kabli i ich parametry ustalone i opisane w projekcie wykonawczym. Wymiar i materiał przewodu elektrycznego oraz jego izolacja powinny zapewniać właściwe zasilanie dowolnego urządzenia lub elementu (napięcie nie mniejsze niż jego minimalna określona wartość robocza przy pomiarze w warunkach maksymalnego prądu).

## 15. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu o właściwościach nie mogących wpłynąć niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz używany zgodnie z jego przeznaczeniem.

## 16. Transport

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego odpowiednimi środkami transportu w sposób nie zagrażający ich jakości.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzenia podczas transportu.

## 17. Wykonanie robót

Szczegółowy opis instalacji okablowania podany został w opisie znajdującym się w dokumentacji technicznej.

Wykonanie poszczególnych rodzajów robót mogą przeprowadzić pracownicy posiadający stosowne przeszkolenie oraz świadectwa lub certyfikaty do prowadzenia tego typu prac wymagane przez producenta. W trakcie budowy zobowiązuje się Wykonawcę do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm i warunków technicznych wykonywanych robót oraz przepisów BHP.

## 18. Odbiór robót

### 18.1. Rodzaje odbiorów

W trakcie odbioru prac należy sprawdzić:

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	22
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

- Wykonanie kanalizacji
- Zgodność zastosowanych kabli i osprzętu z zalecany w dokumentacji technicznej,
- Sposób ułożenia kabli w trasach,
- Oznakowanie kabli i gniazd zgodnie z dokumentacją techniczną.

## 19. Obmiar robót

Na wykonanie robót zostanie zawarty Kontrakt. Wynagrodzenie Wykonawcy za wykonanie przedmiotu Umowy jest ryczałtowe.

## 20. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.01.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.0

Rozliczenie robót montażowych będzie dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze. Podstawa rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczoną na podstawie ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

## 21. Przepisy związane

### 21.1. Ustawy i rozporządzenia

- Dz.U. 00.106.1126 USTAWA z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity)
- Dz.U. 93.55.250 USTAWA z dnia 3 kwietnia 1993r. O badaniach i certyfikacji.
- Dz.U. 01.80.867 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 13 lipca 2001r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.
- Dz.U. 01.138.1555 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.
- Dz.U.00.5.53 ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 1999r. sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy,

POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12	Zjazd na teren Politechniki Gdańskiej od strony ul. Traugutta wraz z odcinkiem drogi i chodnika	23
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności.

#### DEFINICJA WYROBU BUDOWLANEGO

Wyrobem budowlanym jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. (art. 3, pkt 18 Prawa budowlanego)