

INWESTOR: Instytut Pamięci Narodowej  
**ul. Szewska 2**  
**Lublin**

OBIEKT: Instytut Pamięci Narodowej  
**ul. Szewska 2**  
**Lublin**

## PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY ZASILANIA ROZDZIELNICY KLIMATYZATORÓW NN

### AUTORZY OPRACOWANIA:

Projektował : Dr inż. Franciszek Światała

upr. 1028/Lb/80

Sprawdzający : mgr inż. Czesław Obruśnik

upr. 2987/Lb/86

upr. 1865/Lb/95

dr inż. Piotr Surmacz  
upr.proj. 673/Lb/88, 674/Lb/88  
instalacje sanitarne, klimatyzacyjne  
i ochrony środowiska

Lublin, lipiec 2008r.

## **Branża :elektryczna**

### **1. Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy zasilania rozdzielnic TK zasilającej dwie grupy systemów klimatyzacyjnych zlokalizowanych w podwórku budynku IPN w Lublinie przy ul. Szewskiej 4 i obejmuje:

- zasilanie rozdzielnic klimatyzacyjnej TK
- rozdzielnicę TK
- instalację zasilającą jednostki zewnętrzne,
- instalację zasilającą jednostki wewnętrzne,
- instalację sterowania

### **2.Podstawa opracowania**

- ustalenia z Inwestorem
- projekt instalacji klimatyzacji w budynku
- obowiązujące normy i przepisy,

### **3.Opis techniczny**

Projekt obejmuje wykonanie zasilania od istniejącej rozdzielnic RG zasilającej budynek Instytutu Pamięi Narodowej w Lublinie przy ul Szewskiej 2 zlokalizowanej w piwnicy , do rozdzielnic zasilającej instalację klimatyzacyjną RK ( rys.1) zlokalizowanej na klatce schodowej na parterze. W rozdzielnic TK przewidziano dwa pola rezerwowe.

Zasilanie rozdzielnic TK zrealizowane będzie kablem YKY 5x16mm<sup>2</sup> wychodzącymi z rozdzielnic głównej, w rurze osłonowej kanałem kablowym do klatki schodowej. Przechodzeniu przez stropy i ściany zabezpieczony rurami z twardego PCV fi 50. Długość poszczególnych odcinków kabla 20 metrów. Do szyn nn RG kabel zasilający rozdzielnicę TK przyłączony jest za pośrednictwem rozłączników FR 304 o prądzie znamionowym 160A i czasie wyłączenia 0,4s.

Z rozdzielnic TK poprzez bezpieczniki zasilane będą skraplacze klimatyzatorów przewodem H05VV-F 5x6mm<sup>2</sup>, jednostki wewnętrzne natomiast zasilane przewodem H05VV-F 3x1,5mm<sup>2</sup>

#### **4.1. Instalacja zasilająca jednostki zewnętrzne**

Z rozdzielnic TK poprzez P344 C-25-30-AC zasilane będą jednostki wewnętrzne w rurkach instalacyjnych przewodem H05VV-F 5x6. Przewód prowadzony jest, w rurkach ochronnych od rozdzielnic TK do skraplaczy K-1 i K-2 usytuowanych na podstawach betonowych na podwórku równoległe do przewodów freonowych do każdej jednostki zewnętrznej.

#### **4.2. Instalacja zasilająca jednostki wewnętrzne**

Z rozdzielnic TK wyprowadzone są przewody H05VV-F 3x1,5 zabezpieczone P312-B-10-30-A na poszczególne kondygnacje. Obwody biegną równoległe wzdłuż instalacji freonowych w osłonach rur freonowych zasilających jednostki wewnętrzne są będą grupowane po 10 i chronione przez jedno zabezpieczenie.

#### **4.3. Instalacja sterownicza**

Wszystkie jednostki wewnętrzne i zewnętrzne połączone są szeregowo kablem sterowniczym LIYCY2x0,75mm<sup>2</sup> ułożonym równoległe w osłonach i kanałach kablowych w których prowadzone

są instalacje freonowe i zasilające jednostki wewnętrzne. Przewody powinny być ciągłe i nie sztukowane.

#### 4.3. Uwagi końcowe

Wszystkie prace powinny być wykonane i prowadzone zgodnie z PBUiE, PN, i BHP oraz sztuką budowlaną.

#### 5. Obliczenia techniczne

Przewody zasilające jednostki klimatyzacyjne dobrane zostały dla mocy zestawionych w tabeli 2.

##### Moce poszczególnych jednostek

Tabela 2

Lp	Nazwa	Moc	
		KW	
1	Jednostka zewnętrzna Nr 1 AO90	$5/3,5/1,5=7\text{kW}$	
2	Jednostka zewnętrzna Nr 2 AO90	$5/3,5/1,5=7\text{kW}$	
3- 23	Jednostka wewnętrzna	$0,016\text{kW}\times 20=3,2\text{kW}$	
24	Rezerwa 1		
25	Rezerwa 2		

#### 5.1. Sprawdzenie przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Procentowy spadek napięcia obliczono ze wzoru

$$\Delta U_{\%} = (P_s \cdot l) / \gamma s U_n^2$$

gdzie:

$\Delta U_{\%}$ -procentowy spadek napięcia [%],

$P_s$ - moc czynna maksymalna odbiornika [kW],

$\gamma$ - konduktywność materiału przewodu [ $m/\Omega mm^2$ ],

$l$ -długość obwodu, [m],

$s$ -przekrój przewodu [ $mm^2$ ]

$U_n$ -napięcie między przewodowe dla jednostek zewnętrznych i fazowe dla jednostek wewnętrznych[V].

Dopuszczalny spadek napięcia nie jest przekroczony.

Dla skraplaczy

$$\Delta U = (P_s \cdot l) / \gamma s U_n^2 = (7 \cdot 20) / 54 \cdot 6 \cdot 0,4^2 = 2,7V$$

Dla parowników

$$\Delta U = (P_s \cdot l) / \gamma s U_n^2 = (0,016 \cdot 20) / 54 \cdot 1,5 \cdot 0,23^2 = 0,07V$$

## 5.2.Sprawdzenie przewodu ze względu na obciążalność długotrwałą, oraz dobór zabezpieczenia

Przewód zasilający i jego zabezpieczenie określono na podstawie wzorów:

$$1. I_b \leq I_n \leq I_z$$

gdzie:

$I_b$ -prąd obciążeniowy [A]

$I_z$ -prąd dopuszczalny długotrwały [A]

$I_n$ -prąd znamionowy zabezpieczenia [A]

$$2. I_2 \leq 1,45 I_z$$

$I_2$ -prąd zadziałania zabezpieczenia [A]

$I_z$ -prąd długotrwałego obciążenia przewodu [A]

Prąd zadziałania zabezpieczenia

$$I_2 = 1,45 I_n$$

Ochrona przed skutkami przeciążeń jest skuteczna.

### **5.3.Sprawdzenie selektywności zabezpieczeń**

Selektywność zwarciovą w kontrolowanym obszarze jest zachowana

### **5.4 Ochrona od porażen.**

W projekcie system ochrony od porażen w postaci samoczynnego wyłączenia napięcia w układzie TN-S Każdy obwód jest zabezpieczony wyłącznikiem różnicowo-prądowym o czułości 30mA.

Ochrona przed skutkami porażen jest skuteczna

### **6.Rysunki**

Rys. 1 Schemat strukturalny rozdzielnic TK

Rys 2. Plan instalacji zasilającej jednostki zewnętrzne

Rys 3. Plan instalacji zasilającej jednostki wewnętrzne I piętro

Rys 4. Plan instalacji zasilającej jednostki wewnętrzne I piętro

Rys.5. Plan instalacji obwodów sterowania

Rys 6.Plan instalacji obwodów sterowania I piętro

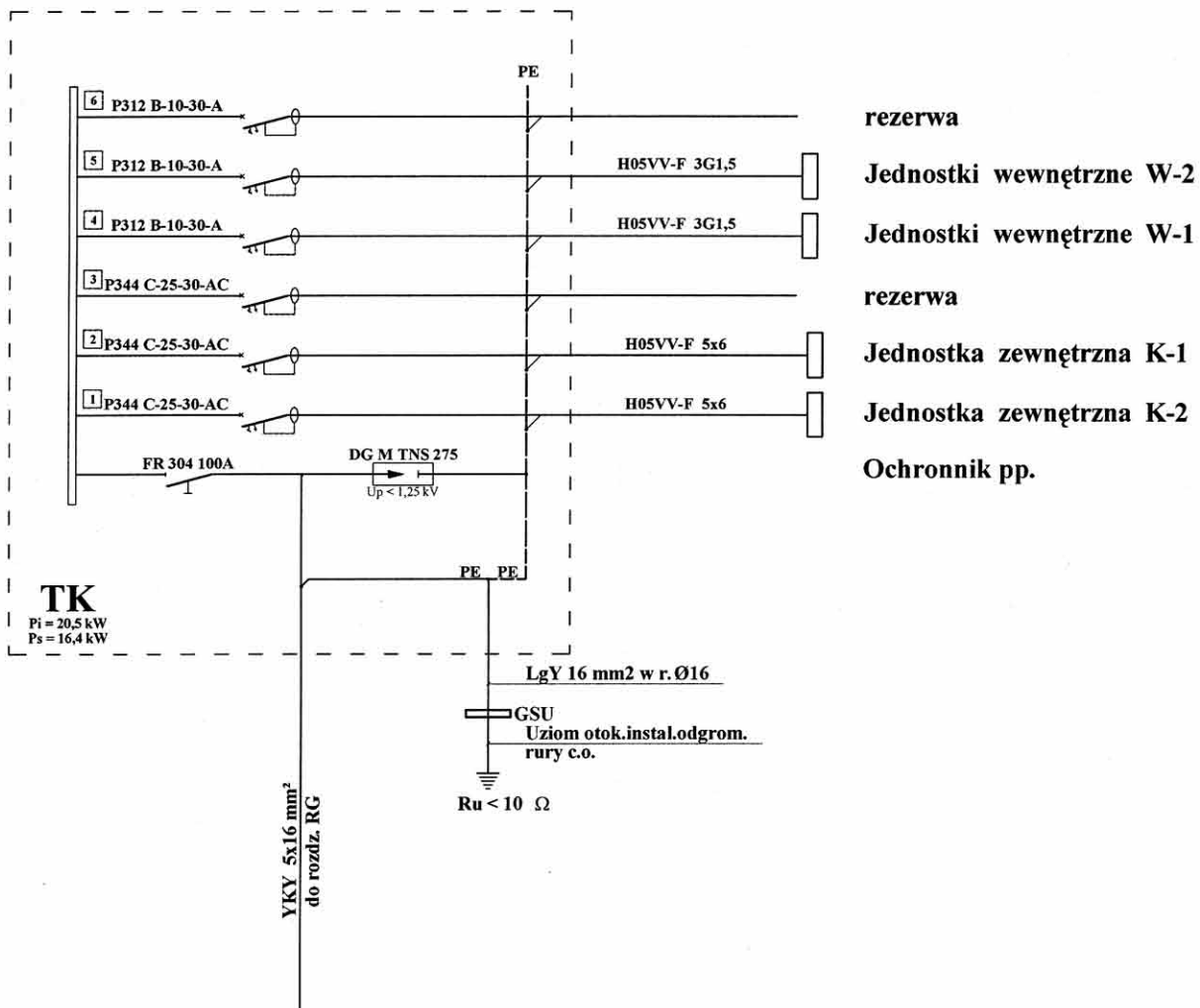
Rys.7. Plan instalacji obwodów sterowania II piętro

Rys.8 Elewacja rozdzielnic TK

## 6. Zestawienie materiałów

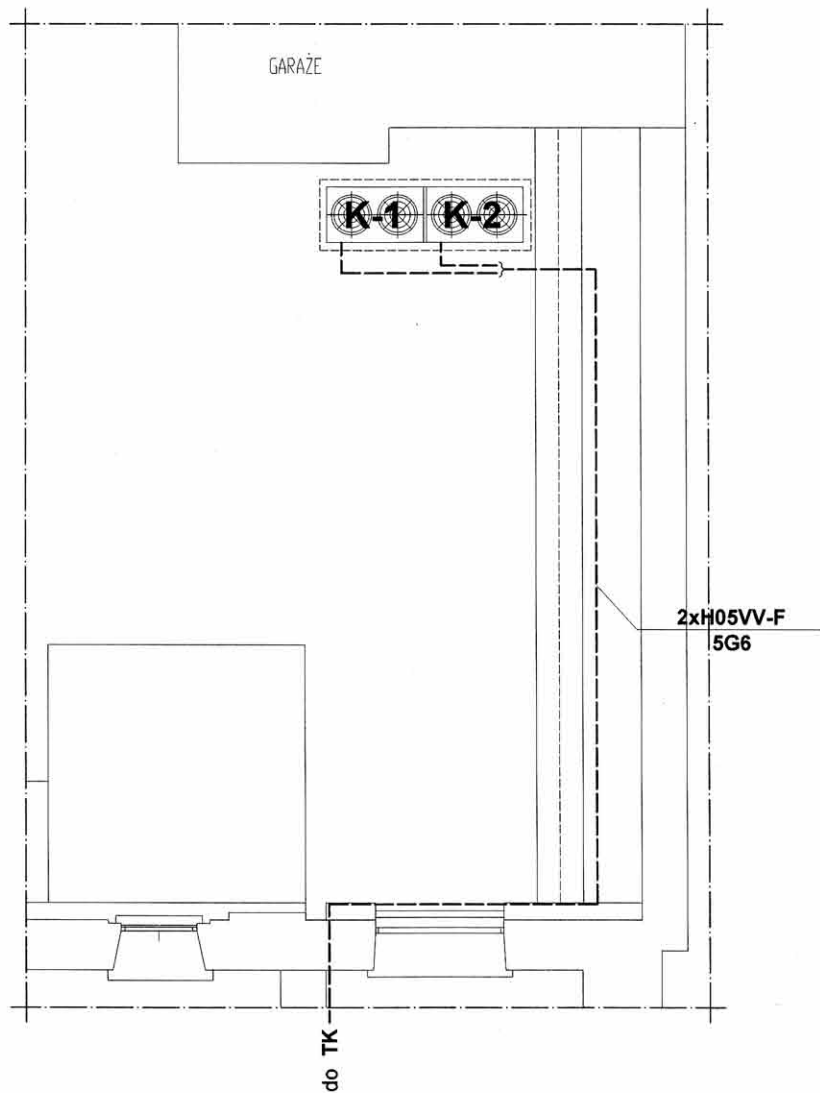
Lp.	Nazwa	Jednostka	Ilość	
1	Rozdzielnica RN 3x12-55	szt	1	
2	Rozłącznik FR 304 100A0	szt	1	
3	Wyłącznik różnicowo-prądowy P344C-25-30-AC	szt	3	
4	Wyłącznik różnicowo-prądowy P344 B-10-30-AC	szt	3	
5	Ogranicznik Przepięć 2DGM TNS275	szt	1	
6	YKY 5x16mm <sup>2</sup>	mb	10	
7	H05VV-F 5x 6mm <sup>2</sup>	mb	40	
8	H05VV-F 3Gx 1,5mm <sup>2</sup>	mb	160	
9	LIYCY 2x075	mb	220	
10	Puszki	szt	25	
11	LgY 16 mm <sup>2</sup>	mb	15	
12	Normalia			

Rozdzielnica ścienna  
RN - 3x12 - 55  
f. LEGRAND



TN - S SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE

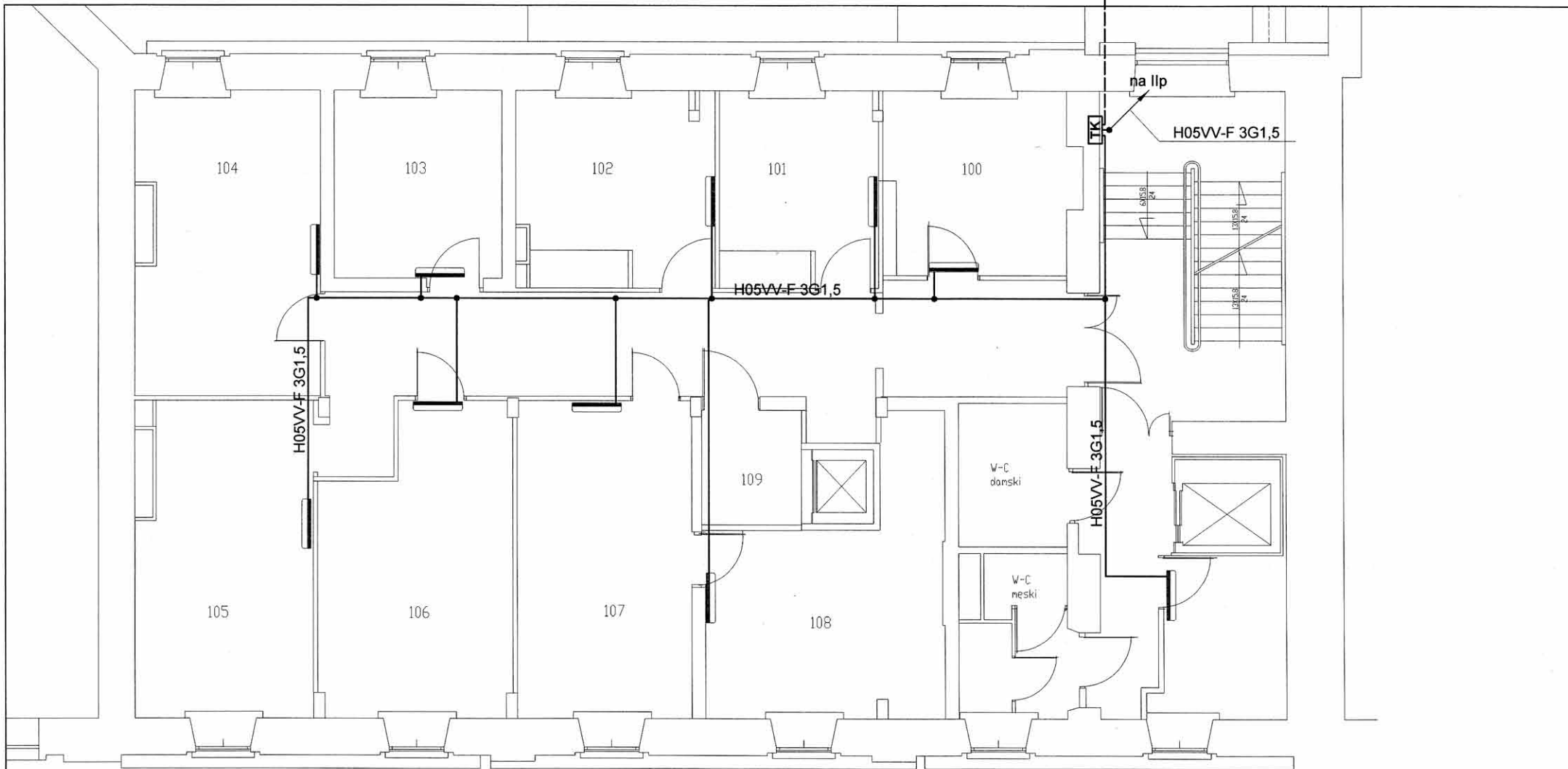
Investor:	IPN w Lublinie		Brand:	ELEKTRYCZNA
Nazwa obiektu:	Budynek IPN Lublin ul. Staszica			Zlec.
Zakres opracowania:	Projekt Budowlano - Wykonawczy Klimatyzacji			Skala 1:100
Tytuł rysunku:	Schemat strukturalny rozdzielnic TK			Data 08.2008
Stanowisko	Tytuł zaw., imię i nazwisko	Nr upr. bud.	Podpis	Nr rys.
Projektował:	dr inż. Fr. SWITAŁA	upr. 1028/Lb/90		1
Sprawdził:	inż. Cz. OBRUSNIK	upr. 2987/Lb/86		



TN - S SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE

Investor:	IPN w Lublinie		Branża:	ELEKTRYCZNA
Nazwa obiektu:	Budynek IPN Lublin ul. Staszica			Zlec.
Zakres opracowania:	Projekt Budowlano - Wykonawczy Klimatyzacji			Skala 1:100
Tytuł rysunku:	Plan instalacji zasilającej jednostki zewnętrzne			Data 08.2008
Stanowisko	Tytuł zaw., imię i nazwisko	Nr upr. bud.	Podpis	Nr rys.
Projektował:	dr inż. Fr. SWITAŁA	upr. 1028/Lb/90	<i>[Signature]</i>	2
Sprawdził:	inż. Cz. OBRUSNIK	upr. 2987/Lb/86	<i>[Signature]</i>	

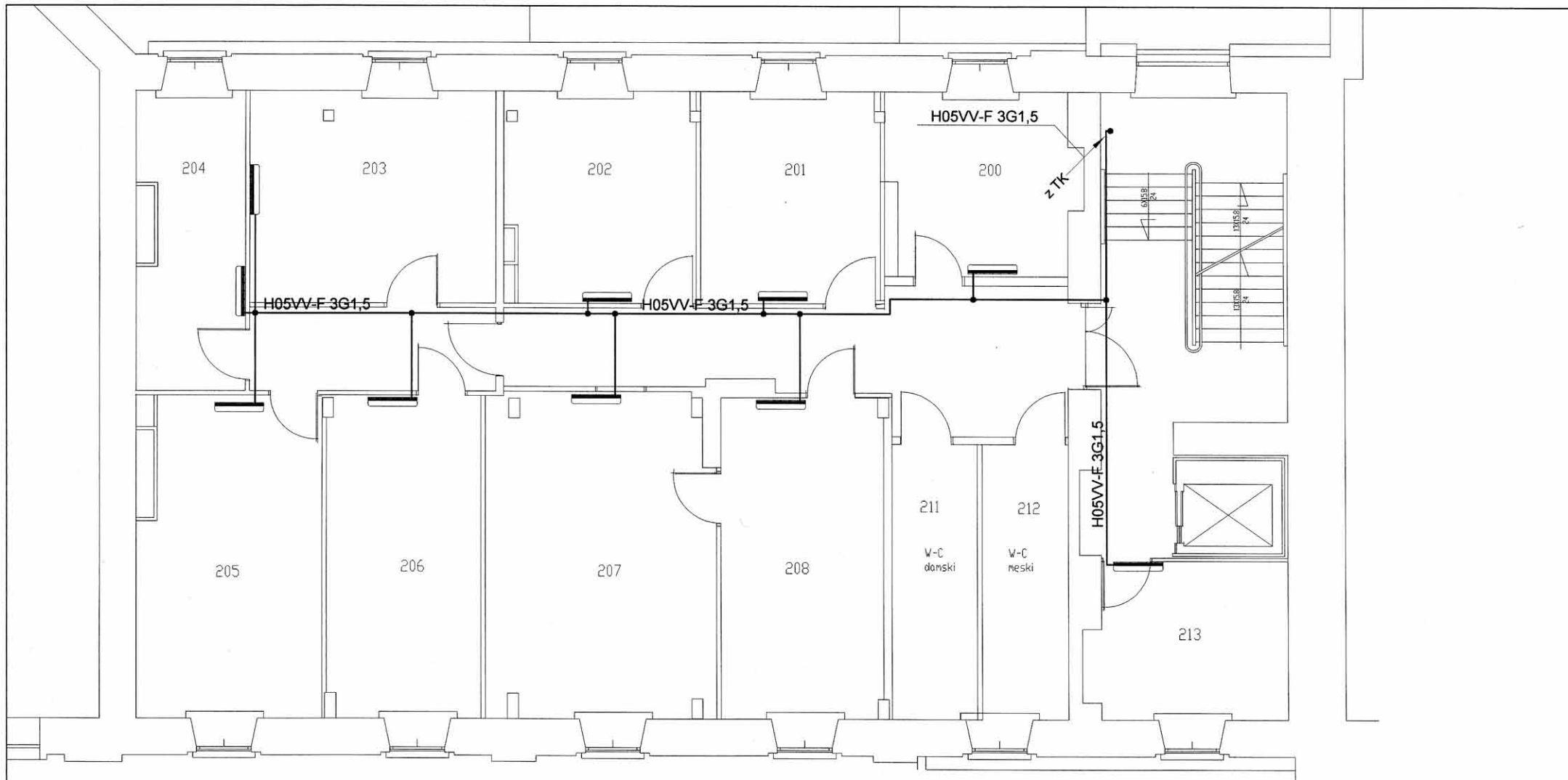
# I PIĘTRO



**TN - S SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE**

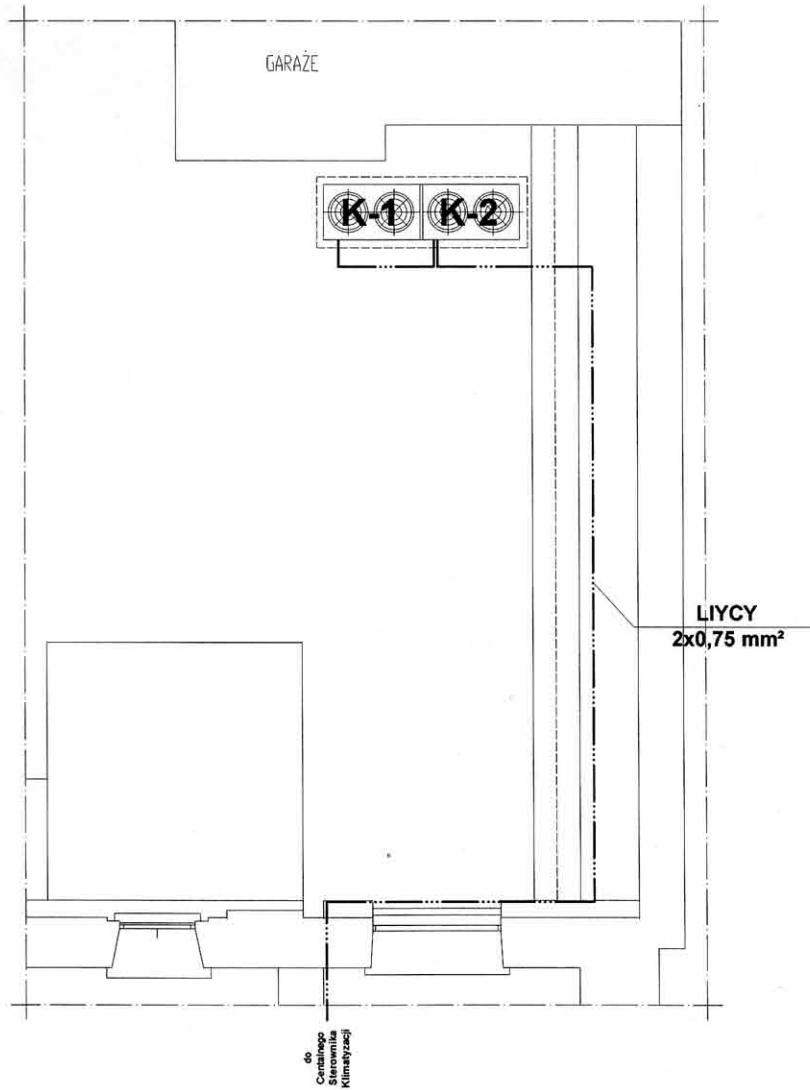
Investor:	IPN w Lublinie		Branża:	ELEKTRYCZNA
Nazwa obiektu:	Budynek IPN Lublin ul. Staszica			Zlec.
Zakres opracowania:	Projekt Budowlano - Wykonawczy Klimatyzacji			Skala 1:100
Tytuł rysunku:	Plan instalacji zasilającej jedn. wew. - I piętro			Data 08.2008
Stanowisko	Tytuł zaw., imię i nazwisko	Nr upr. bud.	Podpis	Nr rys.
Projektował:	dr inż. Fr. SWITAŁA	upr. 1028/Lb/90	<i>[Signature]</i>	3
Sprawdził:	inż. Cz. OBRUSNIK	upr. 2987/Lb/86	<i>[Signature]</i>	

# II PIĘTRO



**TN - S SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE**

Investor:	IPN w Lublinie		Branda:	ELEKTRYCZNA
Nazwa obiektu:	Budynek IPN Lublin ul. Staszica			Zlec.
Zakres opracowania:	Projekt Budowlano - Wykonawczy Klimatyzacji			Skala 1:100
Tytuł rysunku:	Plan instalacji zasilającej jedn. wew. - II piętro			Data 08.2008
Stanowisko	Tytuł zaw., imię i nazwisko	Nr upr. bud.	Podpis	Nr rys.
Projektował:	dr inż. Fr. SWITAŁA	upr. 1028/Lb/90		4
Sprawdził:	inż. Cz. OBRUSNIK	upr. 2987/Lb/86		

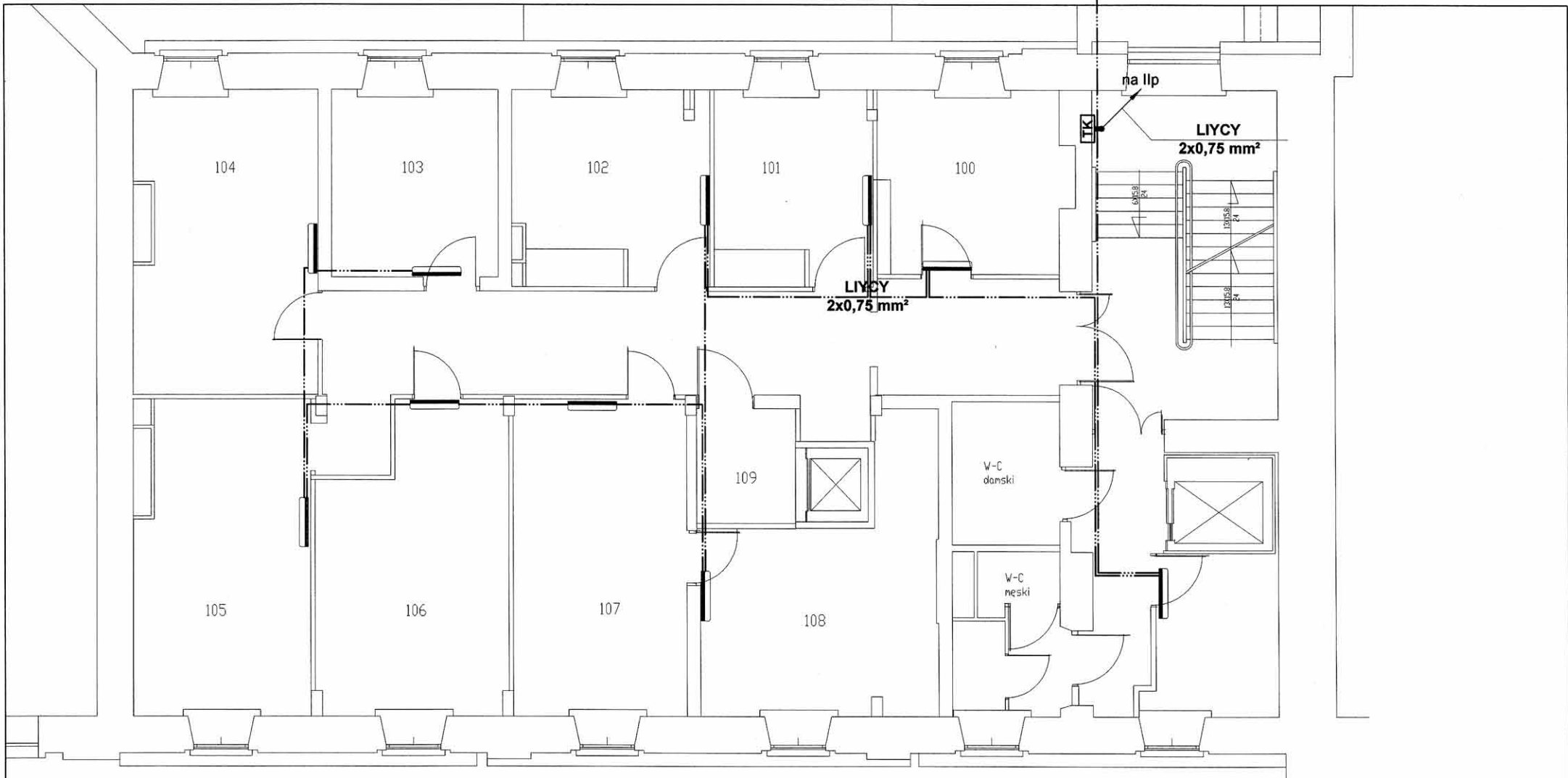


**TN - S SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE**

Inwestor:		IPN w Lublinie		Branda:		ELEKTRYCZNA	
Nazwa obiektu:		Budynek IPN Lublin ul. Staszica				Zlec.	
Zakres opracowania:		Projekt Budowlano - Wykonawczy Klimatyzacji				Skala 1:100	
Tytuł rysunku:		Plan instalacji obwodów sterowania				Data 08.2008	
Stanowisko	Tytuł zaw., imię i nazwisko	Nr upr. bud.	Podpis		Nr rys.		
Projektował:	dr inż. Fr. SWITAŁA	upr. 1028/Lb/90	<i>[Signature]</i>		5		
Sprawdził:	inż. Cz. OBRUSNIK	upr. 2987/Lb/86	<i>[Signature]</i>				

# I PIĘTRO

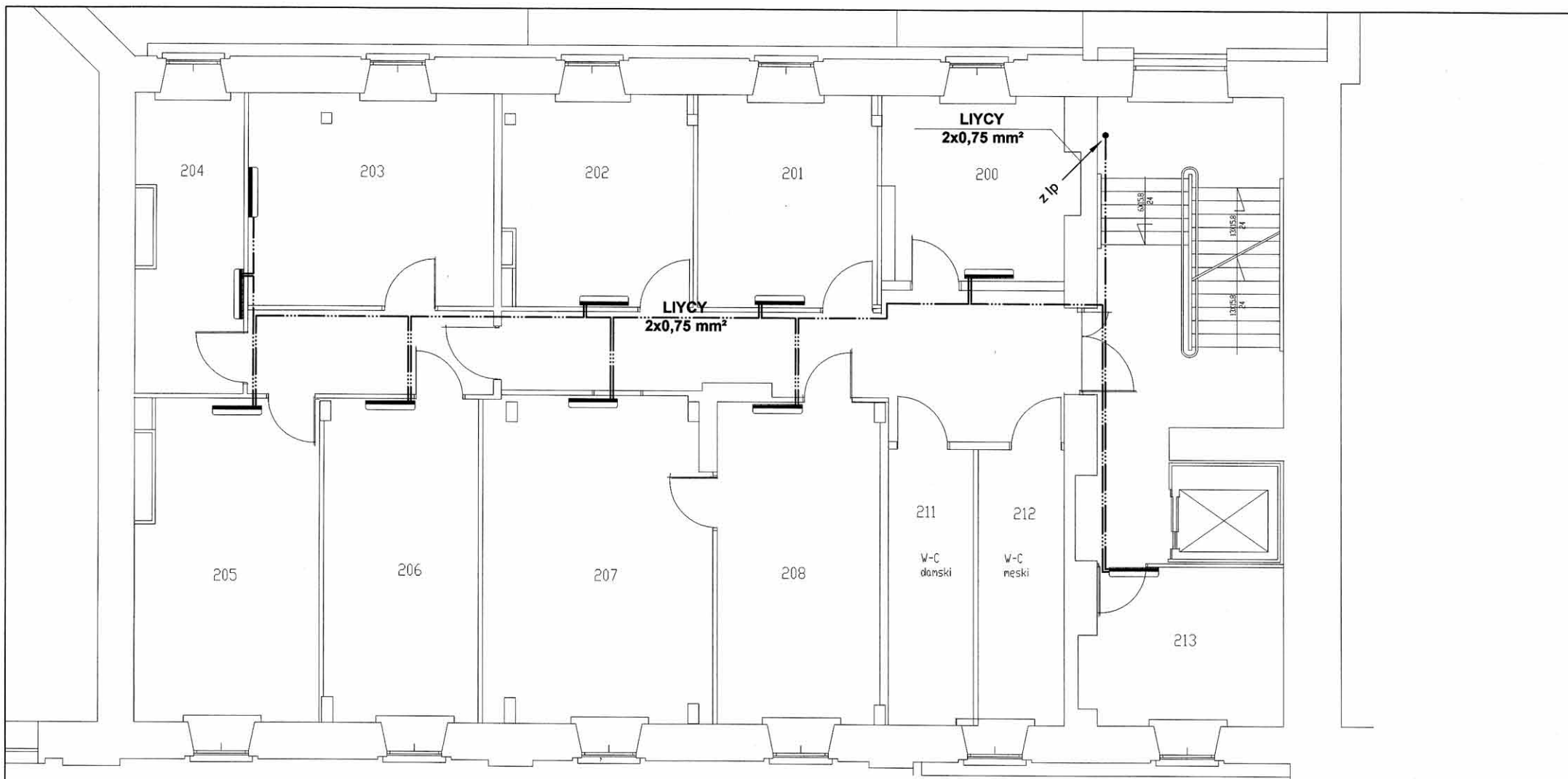
LIYCY 2x0,75 mm<sup>2</sup>



**TN - S SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE**

Investor:	IPN w Lublinie		Branża:	ELEKTRYCZNA
Nazwa obiektu:	Budynek IPN Lublin ul. Staszica			Zlec.
Zakres opracowania:	Projekt Budowlano - Wykonawczy Klimatyzacji			Skala 1:100
Tytuł rysunku:	Plan instalacji obwodów sterowania - I piętro			Data 08.2008
Stanowisko	Tytuł zaw., imię i nazwisko	Nr upr. bud.	Pis	
Projektował:	dr inż. Fr. SWITAŁA	upr. 1028/Lb/90	6	
Sprawił:	inż. Cz. OBRUSNIK	upr. 2987/Lb/86	6	

# II PIĘTRO

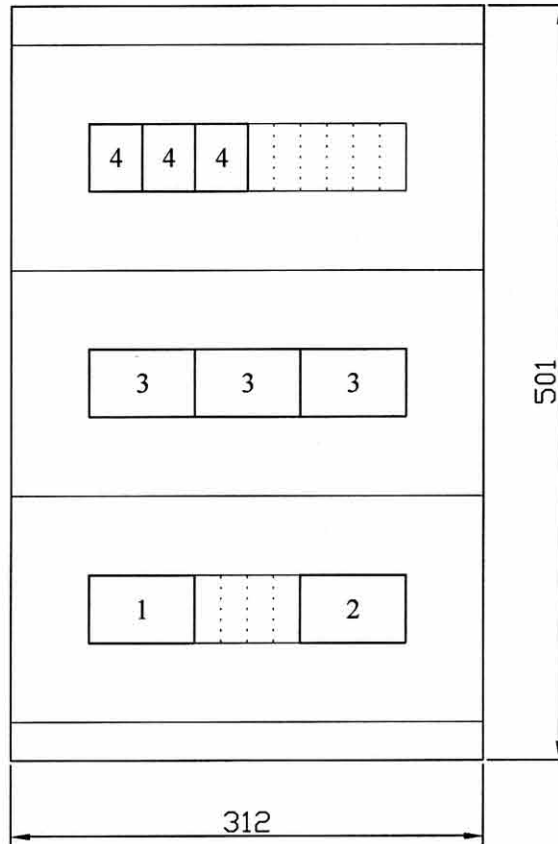


**TN - S SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE**

Investor:	IPN w Lublinie		Branża:	ELEKTRYCZNA
Nazwa obiektu:	Budynek IPN Lublin ul. Staszica			Zlec.
Zakres opracowania:	Projekt Budowlano - Wykonawczy Klimatyzacji			Skala 1:100
Tytuł rysunku:	Plan instalacji obwodów sterowania - II piętro			Data 08.2008
Stanowisko	Tytuł zaw., imię i nazwisko	Nr upr. bud.	Podpis	Nr rys.
Projektował:	dr inż. Fr. SWITAŁA	upr. 1028/Lb/90		7
Sprawdził:	inż. Cz. OBRUSNIK	upr. 2987/Lb/86		

# ELEWACJA

Rozdzielnica naścienna  
RN - 3x12 - 55  
f. LEGRAND  
skala 1:5



## OZNACZENIA:

- |   |          |
|---|----------|
| 1. Rozłącznik FR304 100A f. LEGRAND                         | - 1 szt. |
| 2. Ogranicznik przepięć typ 2 DGM TNS275 f. DHEN            | - 1 szt. |
| 3. Wyłącznik różnicowonadprądowy P344 C-25-30-AC f. LEGRAND | - 3 szt. |
| 4. Wyłącznik różnicowonadprądowy P312 B-10-30-A f. LEGRAND  | - 3 szt. |

TN - S SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE

Investor:	IPN w Lublinie		Branda:	ELEKTRYCZNA	
Nazwa obiektu:	Budynek IPN Lublin ul. Staszica			Zlec.	-
Zakres opracowania:	Projekt Budowlano - Wykonawczy Klimatyzacji			Skala	1 : 5
Tytuł rysunku:	Elewacja rozdzielniczy TK			Data	08.2008
Stanowisko	Tytuł zaw., imię i nazwisko	Nr upr. bud.	Podpis	Nr rys.	
Projektował:	dr inż. Fr. SWITAŁA	upr. 1028/Lb/90		8	
Sprawdził:	inż. Cz. OBRUSNIK	upr. 2987/Lb/86			

URZĄD WOJEWÓDZKI

Urząd Wojewódzki  
ul. 22 Lutego 5, Lublin-26  
20-074 (pieczęć)

Lublin dnia 20.III. 1990 r.

Nr 1028/Lb/90

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 5ust.1, §6ust.1, §7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. "d"

rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza

się, że: Obywatel(ka) Franciszek Marian ŚWITAŁA

(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 1.X. 1951 r. w Krasnymstawie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

KIEROWNIKA BUDOWY i ROBÓT

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

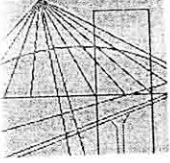
Obywatel(ka) Franciszek Marian ŚWITALA jest upoważniony(a) do  
(imię i nazwisko)

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów instalacji elektrycznych.

DYREKTOR  


m. p.

(podpis i pieczęć)



**LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W LUBLINIE**

ul. M. C. Skłodowskiej 3, 20-029 Lublin  
tel./fax (081) 534-78-12

Pieczęć Izby Okręgowej  
**Lubelska Okręgowa Izba  
Inżynierów Budownictwa**  
20-029 Lublin, ul. M.C.Skłodowskiej 3  
tel/fax 534-78-12

Lublin, dnia 2008-03-10

**ZAŚWIADCZENIE**

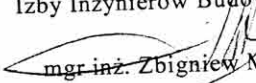
Pan **Światała Franciszek** nr ewidencyjny **LUB/IE/2467/01**

adres zamieszkania **20-722 Lublin Bieszczadzka 22**

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od **2008-04-01** do **2009-03-31**

Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący  
Lubelskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa  
  
mgr inż. Zbigniew Mitura

Lublin, dnia 21.12. 19 86 r.

Nr 2897/Lb/86

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d

rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza

się, że: Obywatel(ka) Czesław OBRUSNIK  
(imię i nazwisko)

inżynier elektryk  
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 13 września 1953 r. w Olszynie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

PROJEKTANTA  
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) - Czesław - OBRUŚNIK jest upoważniony(a) do:  
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzoru i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



DYREKTOR BIURO

mgr Andrzej Cebek

(podpis i pieczęć)

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU**

**dla robót polegających na wykonaniu instalacji elektrycznych i  
sterowniczych dla systemu klimatyzacji w budynku  
INSTYTUTU PAMIĘCI NARODOWEJ w Lublinie ul. Szewska**

**Inwestor:  
IPN w Lublinie**

**Autor:  
Dr inż. Franciszek Światała**

Lublin 2008 r.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT W BUDYNKU INSTYTUTU PAMIĘCI NARODOWEJ W LUBLINIEJ**

### **1. WSTEP**

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji ( ST ) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji klimatyzacyjnej i instalacji elektrycznych do zasilania jednostek zewnętrznych oraz jednostek wewnętrznych i instalacji sterowania oraz tablicy bezpiecznikowej zasilającej klimatyzację .

#### 1.2 Zakres stosowania specyfikacji

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1. niniejszej specyfikacji .

#### 1.3 Zakres robót ujętych w specyfikacji

Specyfikacja obejmuje wykonanie robót zgrupowanych w następujących działach:

- A. Tablicy rozdzielczej i instalacji zasilającej klimatyzatory,
- B. Instalacji sterowania klimatyzatorami,
- C. Instalacji ochrony przepięciowej i od porażen .

W szczególności zakres robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów i sprzętu do wykonania robót ;
- wykonanie przebiegów przez ściany i stropy,
- wykucie bruzd pod układanie przewodów instalacji,
- przygotowanie podłoża pod montaż tablicy, tras kablowych
- montaż osprzętu oraz opraw oświetleniowych ,
- montaż tablicy rozdzielczej,
- wykonanie zasilania tablicy rozdzielczej,
- podłączenie przewodów do elementów klimatyzacji i jednostek zewnętrznych,
- wykonanie pomiarów i prób kontrolnych,

#### 1.4 Określenia podstawowe dotyczące robót

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi i wymienionymi w p.10. niniejszej specyfikacji

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, wymaganiami IPN, obowiązującymi przepisami ( PN, BN, wymaganiami technicznymi ) oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszelkie uwagi dotyczące dokumentacji , zakresu robót , sposobu wykonania muszą być zgłoszone przed podpisaniem kontraktu i wyjaśnione w sposób nie budzący wątpliwości . Wykonawca uwzględni w kalkulacji robót wszystkie elementy niezbędne do prawidłowego działania instalacji elektrycznej . Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą z ewentualnymi zmianami. Dostarczy także wszelkie dokumenty i zezwolenia konieczne jako załączniki do dokumentacji koniecznej do uzyskania zezwolenia na użytkowanie .

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania robót należy zastosować następujące materiały:

- przewody elektryczne typu H05VV-Fo o różnych przekrojach wg dokumentacji projektowej,
- osprzęt elektryczny jak puszki,
- tablicę rozdzielczą z pełnym wyposażeniem wg dokumentacji projektowej,
- aparaty elektryczne jak wyłączniki, wyłączniki nadmiarowo prądowe, wyłączniki różnicowo-prądowe, ochronniki przepięciowe, przyciski itp. wg oznaczeń na

planach i schematach dokumentacji projektowej,

\* Przewody kabelkowe miedziane w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 500/750 V wg PN-76/E-90301 typu YDYżo o przekrojach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Krążki przewodów przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

\* W projekcie dobrano osprzęt firmy Legrand, oraz wszystkie pozostałe materiały określone w projekcie, zgodnie z podanymi parametrami technicznymi i jakościowymi, spełniające wymagania normowe.

\* Na wszystkie materiały użyte do budowy należy przedłożyć atesty wytwórców i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

\* Przewody sterownicze wykonać przewodem ekranowanym, LIYCY 2x0,75mm<sup>2</sup>

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do robót powinien się wykazać możliwością korzystania z następujących maszyn i urządzeń gwarantujących właściwą jakość robót.

- wiertarek ( w odpowiedniej ilości)
- młota do kucia bruzd i wnęk
- różnorodnych przyrządów ręcznych
- przyrządy pomiarowe

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

### **4. TRANSPORT.**

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

Zasady dla transportu należy przestrzegać także przy załadunku, rozładunku i składowaniu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

5.1. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne w budynku.

5.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.3. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych itp.

5.4. Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub

konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

## 5.6. Układanie przewodów

### 5.6.1. Przewody izolowane wielożyłowe w rurkach

#### a) Układanie rur

- Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

#### b) wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji

#### c) wykonanie instalacji sterowniczej,

instalacja sterownicza powinna być wykonana przewodem ekranowanym i prowadzona wzdłuż przewodów freonowych i obiegając aszerwgowo wszystkie odbiorniki przyłączone. Nie może być łączona na skrętke lub lutowana.

### 5.6.2 Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania.

W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody oraz ich zatynkowanie.

### 5.6.3 Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie:

- zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

## 5.7. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

## 5.8 Przyłączanie odbiorników

Wytrasowanie miejsc i instalowanie odbiorników.

Lokalizację odbiorników elektrycznych określono na rysunkach wg Dokumentacji Projektowej. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kablakowymi i kablami.

## 5.9. Montaż tablicy rozdzielczej

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji we wnęce w ścianie.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

#### 5.10. Montaż osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

#### 5.11. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień

### **6. KONTROLA ROBÓT**

Kontrola jakości robót polega na ocenie jakości wykonania instalacji elektrycznej, sprawdzając w pierwszej kolejności:

- trwałość zamocowania sprzętu elektroinstalacyjnego do podłoża,
- trwałość osadzenia uchwytów podtrzymujących elementy urządzeń lub przewody,
- prawidłowość umieszczenia sprzętu elektroinstalacyjnego na odpowiednich wysokościach,
- właściwe usytuowanie i podłączenie odbiorników
- zachowanie zasady jednolitej pozycji załączania wyłączników we wszystkich pomieszczeniach,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów i urządzeń instalacji elektrycznej,
- właściwy stopień ochrony IP sprzętu i osprzętu elektroinstalacyjnego oraz urządzeń elektrycznych,
- estetykę wykonania instalacji elektrycznej.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest :

- [ szt ] – ilości osprzętu, opraw oświetleniowych, aparatów elektr., skrzynek i rozdzielnic, gniazd, końcówek i łącz, przebić, otworów, prób montażowych, kuchni elektr.
- [ m ] – długość przewodów kabelkowych, przew.uziemiających, korytek, rur osłonowych, bruzd,

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Po wykonaniu instalacji elektrycznej w obiekcie wykonawca zgłasza ją inwestorowi do odbioru technicznego. Inwestorski odbiór końcowy instalacji elektrycznej przeprowadza komisja powołana przez Inwestora, którego przedstawiciel jest równocześnie jej przewodniczącym, z udziałem wykonawcy (kierownika

budowy) oraz przyszłego użytkownika obiektu . W skład komisji mogą również wchodzić: projektant instalacji sprawujący nadzór autorski, a także doproszeni przez członków komisji rzeczoznawcy. W przypadku gdy inwestorski odbiór końcowy instalacji elektrycznej odbywa się równocześnie z odbiorem ostatecznym przeprowadzonym przez przedsiębiorstwo energetyczne, członkiem komisji jest również przedstawiciel tego przedsiębiorstwa.

Komisja inwestorska odbioru końcowego instalacji elektrycznej powinna sprawdzić zgodność wykonanych prac z umową, warunkami technicznymi przyłączenia do sieci, projektem instalacji (z uwzględnieniem wprowadzonych zmian), przepisami techniczno-budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej. a także zaleceń umieszczonych w dzienniku budowy.

Przed przystąpieniem do inwestorskiego odbioru końcowego instalacji elektrycznej, wykonawca zobowiązany jest do skompletowania następujących dokumentów:

- umowy o wykonanie robót, wraz z późniejszymi aneksami,
- powykonawczej dokumentacji technicznej instalacji elektrycznej,
- protokółów z przeprowadzonych prób montażowych,
- protokółów z przeprowadzonych badań (pomiarów i prób) oraz sprawdzeń odbiorczych, a także prób rozruchowych,
- opinii rzeczoznawców (jeżeli takie opinie były wykonywane),
- dokumentacji techniczno-ruchowych lub instrukcji eksploatacji odbieranej instalacji oraz zainstalowanych na stałe urządzeń elektrycznych,
- certyfikatów oraz deklaracji zgodności na zastosowanie w instalacji elektrycznej, wyroby i urządzenia.

Inwestorski odbiór końcowy instalacji elektrycznej obejmuje: sprawdzenie przedstawionych dokumentów , oględziny instalacji, próby rozruchowe, a następnie sporządzenie protokołu odbioru. Zakres oględzin, mających przede wszystkim na celu ustalenie, czy wykonana instalacja elektryczna spełnia wymagania bezpiecznej eksploatacji, polega na sprawdzeniu prawidłowości:

- wykonania połączeń obwodów,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej,
- skuteczności ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi,
- wykonania (ułożenia) przewodów połączeń wyrównawczych,
- umieszczenia urządzeń odłączających,
- rozmieszczenia oraz umocowania urządzeń, aparatów, sprzętu, osprzętu i przewodów ,
- dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich obsługi i konserwacji,
- oznaczenia przewodów fazowych, ochronnych i neutralnych,
- oznaczenia obwodów, łączników, zacisków itp.,
- umieszczenia schematów i napisów oraz informacji ostrzegawczych BHP (np. tablic).

W dalszej kolejności komisja odbierająca powinna przeprowadzić rozruch instalacji elektrycznej poprzez włączenie instalacji pod napięcie oraz sprawdzenie właściwego odbiorników przyłączenia przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych do zacisków w gniazdach wtyczkowych .

Komisja odbioru powinna przerwać swoją działalność w przypadku gdy:

- roboty elektroinstalacyjne nie zostały ukończone,
- wykonana instalacja wykazuje wady wymagające poważniejszych przeróbek,
- prace zostały wykonane niezgodnie z zawartą umową,
- komisja nie otrzymała do wglądu niezbędnych dokumentów.

Efektom końcowym działalności komisji jest protokół, w którym uznaje się, że wykonana instalacja elektryczna w obiekcie spełnia warunki bezpiecznej eksploatacji przez użytkowników budynku.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych, Wg umowy.

## **10. PRZEPISY**

### 10.1. NORMY .

PN-76/E-02032 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV .

PN-84/E-0234 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-IEC 60364- 5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364- 4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 610241- 1 ; PN-IEC 610241- 1-1 ; PN-IEC 610241- 1-1-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

BN-87/6774-04 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu

PN-83/E-06305 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu .

PN-88/B-32250 Materiały budowlane.

PN-80/0-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania .

### 10.2. INNE DOKUMENTY .

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne . Wyd. 1988r.

2. Rozporządzenie Ministra budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych . Dz. Ustaw nr 13 z dnia 10.04.1972r.

3. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980r .