

**PROJEKT REMONTU I PRZEBUDOWY INSTALACJI
ELEKTRYCZNEJ W BUDYNKU XLI LICEUM
OGÓLNOKSZTAŁCACEGO.
31-150 KRAKÓW, RYNEK KLEPARSKI 18,
DZ. NR 49/2 OBR. 0120 SRÓDMIEŚCIE.**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO IX.

**PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.
PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY.**

INWESTOR:

**GMINA MIEJSKA KRAKÓW REPREZENTOWANA PRZEZ
DYREKTOR XLI LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCACEGO
IM. KS. JANA TWARDOWSKIEGO.
RYNEK KLEPARSKI 18, 31-150 KRAKÓW.**

LP.	PROJEKTANT:	BRANŻA:	NUMER UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
1	INŻ. STANISŁAW CIAPUTA	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	BPPAINB- UPR. 370/79	
LP.	SPRAWDZAŁ:	BRANŻA:	NUMER UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
2	INŻ. BOGUSŁAW BLITEK	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	UPR BUD 13/79	

PROJEKT ZAWIERAPONUMEROWANYCH STRON

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA
31-043 KRAKÓW PLAC DOMINIKAŃSKI 1/5A
TEL./FAX. 012 423-15-29, 0602 74-88-49**

KRAKÓW LISTOPAD 2018

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

A. Część opisowa.

- Opis techniczny
- Obliczenia techniczne
- Obliczenia natężenia oświetlenia
- Umowa o świadczeniu usług dystrybucji energii elektrycznej

B. Część rysunkowa

E1 – Schemat ideowy	-
E2 – Rzut piwnicy – włącz-ty	skala 1:100
E3 – Rzut parteru – włącz-ty	skala 1:100
E4 – Rzut 1 piętra – włącz-ty	skala 1:100
E5 – Rzut 2 piętra – włącz-ty	skala 1:100
E6 – Rzut 3 piętra – włącz-ty	skala 1:100
E7 – Rzut piwnicy – instal. oświetlenia	skala 1:100
E8 – Rzut parteru – instal. oświetlenia	skala 1:100
E9 – Rzut 1 piętra – instal. oświetlenia	skala 1:100
E10 – Rzut 2 piętra – instal. oświetlenia	skala 1:100
E11 – Rzut 3 piętra – instal. oświetlenia	skala 1:100
E12 – Rzut piwnicy – instal. gniazd	skala 1:100
E13 – Rzut parteru – instal. gniazd	skala 1:100
E14 – Rzut 1 piętra – instal. gniazd	skala 1:100
E15 – Rzut 2 piętra – instal. gniazd	skala 1:100
E16 – Rzut 3 piętra – instal. gniazd	skala 1:100
E17 – Rzut piwnicy – instal. słaboprądowe	skala 1:100
E18 – Rzut parteru – instal. słaboprądowe	skala 1:100
E19 – Rzut 1 piętra – instal. słaboprądowe	skala 1:100
E20 – Rzut 2 piętra – instal. słaboprądowe	skala 1:100
E21 – Rzut 3 piętra – instal. słaboprądowe	skala 1:100
E22 – Schematy ideowe tablic rozdzielczych TS, TO, TP	-
E23 – Schematy ideowe tablic rozdzielczych T1, T2	-
E24 – Schematy ideowe tablic rozdzielczych T3, TK1, TK2	-
E25 – Elewacje tablic rozdzielczych WP+TG, TS, TO	skala: 1:10
E26 – Elewacje tablic rozdzielczych TP, T1, T2, T3, TK1, TK2, TW	skala 1:10
E27 – Schemat ideowy instalacji alarmowej SSWiN	-

E28 – Schemat ideowy instalacji internetowej	-
E29 – Schemat ideowy instalacji telefonicznej	-
E30 – Schemat ideowy instalacji nagłośnienia	-

OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp

Opracowanie niniejsze stanowi projekt budowlano – wykonawczy instalacji elektrycznych dla remontu i przebudowy instalacji elektrycznej w budynku XLI Liceum Ogólnokształcącego działka nr 49/2 obręb 0120 Śródmieście, Rynek Kleparski 18 w Krakowie

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Wytyczne branżowe
- Obowiązujące normy i przepisy

3. Stan istniejący

W sieni w pobliżu wejścia do budynku, znajduje się złącze kablowe, tablica pomiarowa, tablica główna i wyłącznik główny prądu. Na korytarzach na każdej kondygnacji są umieszczone tablice bezpiecznikowe rozdzielcze. Z uwagi na zły stan techniczny instalacji, należy ją wymienić. Moc przyłączenia dla liceum wynosi 80 kW. Napięcie zasilania $U = 400/230V$, a system ochrony od porażeń prądem elektrycznym - szybkie wyłączenie w układzie TN – C – S.

4. Dane techniczne

Moc zainstalowana $P_z = 125,75 \text{ kW}$

Moc obliczeniowa $P_o = 78,30 \text{ kW}$

Napięcie zasilania $U = 3 \times 400/230V$

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym szybkie wyłączenie w układzie TNC – C – S.

5. Zasilanie

Nowa instalacja elektryczna będzie zasilana z istniejącego złącza kablowego.

6. Pomiar energii elektrycznej dla budynku.

Energia elektryczna będzie mierzona przy pomocy istniejącego układu pomiarowego zlokalizowanego w sieni na parterze budynku.

7. Główny wyłącznik prądu

Wewnątrz w pobliżu wejścia znajduje się główny wyłącznik prądu.

8. Wewnętrzne linie zasilające i tablice rozdzielcze

Wewnętrzną linię zasilającą projektuje się wykonać kablami miedzianymi niepalnymi ułożonymi bezpośrednio pod tynkiem.

Przekrój i typ kabla podano na schemacie ideowym.

Tablicę rozdzielczą wykonać w oparciu o elementy typowe.

9. Wyposażenie instalacyjne budynku

Budynek będzie wyposażony w następujące instalacje:

A. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- oświetlenia ogólnego
- oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego
- gniazd wtykowych 230V
- siły
- komputerową
- sygnalizacji paszowej 230V
- ochrony od porażeń prądem elektrycznym

B. INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE

- teleinformatyczna
- telefoniczna
- nagłośnienia
- alarmowa SSWiN

10. Instalacje projektowane

a) Instalacja oświetlenia podstawowego

Projektuje się wykonać przewodami N2XH-J 0,6/1kV 2/3/4 x 1,5mm² - drogi ewakuacyjne i YnKY 2/3/4 x 1,5 mm² - w pomieszczeniach. Przewody ułożyć w tynku z osprzętem melaminowym wtynkowym. W pomieszczeniach wilgotnych zastosować osprzęt hermetyczny.

Ilość opraw, rozmieszczenie i moce wykonano w oparciu o wykonane obliczenia. Zaprojektowane oświetlenie spełni wymogi natężenia oświetlenia podane w normie PN-EN 12464z 2011r: - światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy część 1.

b) Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego

W pomieszczeniach, zaprojektowano oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z piktogramami i oprawy oświetlenia awaryjnego (bez piktogramu) w pomieszczeniach. Są to oprawy z własnym źródłem zasilania, które włączą się samoczynnie w wyniku zaniku napięcia. Wykonanie instalacji jak oświetlenia podstawowego.

Zaprojektowane oświetlenie spełni wymogi normy PN-EN 1838 z 2005r. Natężenie będzie wynosić pow. 1lx a na krawędziach pow. 0,5lx. Zastosowane oprawy winny posiadać ważny certyfikat CNBOP. W trakcie eksploatacji użytkownik obiektu winien wykonywać okresowe sprawdzanie sprawności opraw z modułem awaryjnym oraz czasokresu ich wymiany zgodnie z normą PN-EN 50172.

c) Instalacja gniazd wtykowych 230V

Projektuje się wykonać przewodami N2XH-J 0,6/1kV 3 x 2,5mm² - drogi ewakuacyjne i YnKY 3 x 2,5 mm² - w pomieszczeniach z osprzętem melaminowym wtynkowym za wyjątkiem pomieszczeń wilgotnych gdzie zastosować osprzęt hermetyczny. Obejmuje zasilanie urządzeń dla celów socjalno – bytowych.

d) Wysokość instalowania osprzętu od posadzki

- łączniki - 1,4 m
- gniazda - 0,8 m – sale lekcyjne, pom. administracyjno – biurowe
- 0,3 m – korytarze

e) Instalacja siły

Instalacja siły obejmuje zasilanie urządzeń technologicznych dla stołówki. Instalację projektuje się wykonać przewodami typu N2XH-J 0,6/1kV – drogi ewakuacyjne i YnKY w pomieszczeniach. Przewody ułożyć pod tynkiem z osprzętem melaminowym podtynkowym, a w pomieszczeniach wilgotnych zastosować osprzęt hermetyczny. Podłączenie urządzeń wg DTR-ek urządzenia.

f) Instalacja komputerowa

Projektuje się wykonać przewodami N2XH-J 0,6/1kV 3 x 2,5mm² - drogi ewakuacyjne i YnKY 3 x 2,5 mm² - w pomieszczeniach. Przewody ułożyć w tynku i w listwach kablowych w Sali komputerowej. Na stanowiskach komputerowych obwody zakończyć gniazdami komputerowymi wydzielonymi 2 bieg. 10A/Z typu DATA. Gniazdo komputerowe montować we wspólnej ramce z gniazdem teleinformatycznym (internetowym) RJ-45 nad listwą kablową.

g) Instalacja sygnalizacji pauzowej 230V

Instalację sygnalizacji pauzowej 230V, projektuje się wykonać przewodami N2XH-J 0,6/1kV 3 x 2,5mm² ułożonymi w tynku. Instalacja będzie zasilana z istniejącej elektronicznej centrali pauzowej umieszczonej w portierni. Na korytarzach każdej kondygnacji projektuje się zamontować dzwonek sygnalizacji pauzowej 230V, na wysokości 3 m od posadzki. Wykorzystanie istniejących dzwonek do decyzji użytkownika.

h) Ochrona przepięciowa

W celu ochrony od przepięć w tablicy głównej TG zaprojektowano ochronniki przepięciowe B + C.

i) Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę od porażen prądem elektrycznym przyjęto **szybkie wyłączenie w układzie TN-C-S** realizowane przez zastosowanie wyłączników instalacyjnych nadprądowych i wyłączników ochronnych różnicowo – prądowych o prądzie wyłączenia 30 mA. Ochronie podlegają kołki ochronne gniazd wtykowych oraz wszystkie metalowe części instalacji elektrycznej mogące znaleźć się pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji. Po wykonaniu instalacji wykonać odpowiednie pomiary i sporządzić protokół. Całość prac winna być zgodna z normą przeciwporażeniową do 1kV BN-JEC 60364. Dodatkowo w pomieszczeniach wilgotnych wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe. Istniejące rury sanitarne jeżeli są wykonane jako metalowe, połączyć przewodem ochronnym PE w tablicy. Połączenia wykonać przewodem LgY 4mm² w rurze RB 18 pt. oraz ułożyć główną szynę wyrównawczą w piwnicy, wykonaną przewodem miedzianym LgY 25 mm² w rurze RVS 22pt, do której podłączyć tablicę główną TG, gaz, wodę i instalację odgromową.

11. Instalacje słaboprądowe

a) Instalacja teleinformatyczna (internetowa)

Instalację teleinformatyczną, projektuje się wykonać przewodami LS0H UTP 4x2x0,5 mm² kat.6 HSEKU4233B. Przewody ułożyć w korytkach kablowych. Obwody zakończyć gniazdem RJ45 montowanym we wspólnej ramce z gniazdem komputerowym typu DATA. Ramkę umieścić nad listwą kablową. Głównym punktem dystrybucji sygnału internetowego jest szafa teleinformatyczna ST3 w pom. 25 na 2 piętrze (sala komputerowa), którą należy wyposażyć w patchpanel 48 portów, switcha 48 portów ze slotem światłowodowym SFP, a także w zasilacz UPS 1000VA w wersji rackowej. Z szafy ST3 zostaną rozprowadzone magistrale do punktów dystrybucji ST1, ST2 i ST4. Szafy ST1 (pom. 113), ST2 (pom. 19) i ST4 (pom. 43) wyposażyć w patchpanel 16 portowy, switch 16 portowy i zasilacz UPS 500VA w wersji rackowej. Dla punktów dystrybucji TS1, TS2 i TS4, urządzenia montować w

szafach rackowych, wiszących 12U, a urządzenia dla punktu dystrybucyjnego TS3 w istniejącej szafie rackowej. Wykorzystanie istniejących urządzeń dla nowej instalacji teleinformatycznej do decyzji użytkownika.

b) Instalacja telefoniczna

Instalację telefoniczną, projektuje się wykonać przewodami LS0H UTP 4x2x0,5 mm² kat.6 HSEKU4233B. Przewody ułożyć w tynku. W pomieszczeniu sekretariatu (pom. 19) znajduje się istniejąca centrala telefoniczna. Należy ją zdemontować, a w jej miejsce zamontować nową centrale 14 abonentową z 4 liniami wejściowymi w systemie cyfrowym. Do centrali należy podłączyć istniejące linie abonentowe i dodatkowo 3 linie projektowane dla pom. higienistki i biblioteki na parterze oraz gabinetu pedagoga na 3 piętrze. W sekretariacie należy zamontować aparat telefoniczny w systemie cyfrowym typu CTS-102 lub inny o równoważnych parametrach, a w pozostałych pomieszczeniach aparaty telefoniczne w systemie cyfrowym lub analogowym.

c) Instalacja nagłośnienia

W pomieszczeniu auli na 2 piętrze, projektuje się instalację nagłośnienia. Instalację projektuje się wykonać przewodami SPC – 515/SW ułożonymi w tynku. W pomieszczeniu na szafce umieścić zestaw nagłaśniający. W auli zaprojektowano zestawy głośnikowe o mocy 100W podpięte do wzmacniacza. Do wzmacniacza będzie podpięty mikser wpustowy z odtwarzaczem MP3 oraz odbiornik mikrofonowy podwójny.

d) Instalacja alarmowa SSWiN

Instalację alarmową, projektuje się wykonać przewodami LS0H UTP 4x2x0,5 mm² kat.6 HSEKU4233B. Przewody ułożyć w tynku. Instalacją alarmową zostały objęte parter i piwnice. Ochroną zostały objęte pomieszczenia z oknami i wejścia główne do budynku gdzie będą zamontowane czujki ruchu PIR i czujki kontaktronowe na drzwiach. System alarmowy został oparty na centrali alarmowej 64 liniowej umiejscowionej na portierni (pom. 103). W pom. 0.17 (piwnice) i pom. 114 (parter) będą zamontowane 8 liniowe moduły rozszerzeń. W korytarzu przy wejściu głównym (pom. 101) w skrzynce zamykanej na kluczyk będzie zamontowana klawiatura LED do zazbrajania i rozbrajania

alarmu. Na zewnątrz przy głównym wejściu należy zamontować na elewacji sygnalizator akustyczno – optyczny. Cały system alarmowy będzie zasilany z dedykowanego obwodu. Centrala i moduły rozszerzeń muszą być wyposażone we właściwie dobrany akumulator zapewniający podtrzymanie napięcia w wypadku zaniku napięcia.

12. Uwagi końcowe:

1. Prace wykonać w ścisłej koordynacji z pozostałymi branżami.
2. Projekt stanowi instalację elektryczną wewnętrzną pozalicznikową w ramach istniejącego przydziału mocy, podanego w umowie o świadczeniu usług dystrybucji energii elektrycznej wydanej przez Tauron – Dystrybucja i w związku z tym projekt nie podlega uzgodnieniu.
3. Istniejące instalacje monitoringu, domofonu, oddymiania i odgromowej pozostają bez zmian, a instalacja telefoniczna podlega rozbudowie.
4. Z uwagi na dobry stan techniczny, instalacja dla kotłowni gazowej pozostaje jako istniejąca.

13. Obliczenia techniczne:

13.1. Bilans mocy dla budynku.

Numer WLZ	Tablica	Rodzaj odbioru	Moc zainstal. [kW]	kz	Moc Obliczeniowa Po[kW]
1	2	3	4	5	6
1	TP	oświetlenie, gniazda	3,50	0,80	2,80
			<u>13,60</u>	0,50	<u>6,80</u>
	17,10			9,60	
	TO	oświetlenie, gniazda	0,90	0,80	0,70
<u>2,00</u>			0,50	<u>1,00</u>	
2,90			1,70		
Razem wlv 1			20,00	-	11,30
2	TK istn.	oświetlenie terenu	5,00	0,90	4,50
3	TS	oświetlenie gniazda siła	3,30	0,80	2,60
			7,60	0,50	3,80
			<u>34,85</u>	0,70	<u>24,40</u>
			45,75		30,80
4	T1	oświetlenie, gniazda	4,00	0,80	3,20
			<u>11,50</u>	0,50	<u>5,80</u>
			15,50		9,00
	T2	oświetlenie, gniazda	4,20	0,80	3,40
			<u>7,40</u>	0,50	<u>3,70</u>
			11,60		7,10
	T3	oświetlenie, gniazda	3,00	0,80	2,40
<u>9,00</u>			0,50	<u>4,50</u>	
Razem wlv 4			12,00		6,90
5	TK1 TK2	komputery komputery	3,60	0,80	2,90
			<u>6,60</u>	0,80	<u>5,30</u>
			10,20		8,20
6	TG	centrala oddymiania	0,50	1,0	0,50
Razem cały budynek			125,75	-	78,30

13.2. Dobór zabezpieczenia i przekroju przewodów od złącza kablowego do tablicy głównej TG .

$$J = \frac{78300}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 122,50 \text{ A}$$

W złączu kablowym przyjęto zabezpieczenie $I_b = 160\text{A}$, a od złącza kablowego do tablicy głównej TG kabel typu 4 x N2XH-J0,6/1kV 1 x 95 mm² w rurze istniejącej o obc. 177 A, a w przypadku jeżeli przekrój przewodów od złącza do tablicy główny będzie nie mniejszy niż 95 mm² Cu, należy istniejący kabel pozostawić.

13.3. Dobór zabezpieczeń i przekroju przewodów wewnętrznych linii zasilających.

Nr. włz	Po [kW]	Jzn [A]	Jb [A]	Przewody	dł. [m]	delta U[%]
1	2	3	4	5	6	7
1	11,30	18,50	25	N2XH – J0,6/1kV 5 x 10 mm ² o obc. 42A	15	0,22
2	4,50	7,00	20	N2XH – J0,6/1kV 5 x 4 mm ² o obc. 24A	40	0,58
3	30,80	48,00	63	N2XH – J0,6/1kV 5 x 25 mm ² o obc. 73A	30	0,47
4	23,00	35,80	50	N2XH – J0,6/1kV 5 x 25 mm ² o obc. 73A (rezerwa)	25	0,30
5	8,20	12,70	20	N2XH – J0,6/1kV 5 x 4 mm ² o obc. 24A	40	0,80
6	0,50	2,20	10	N2XH – J0,6/1kV 3 x 2,5 mm ² o obc. 18A	30	0,08

Spadki napięć mniejsze od U dopuszczalnych = 1,0%

13.4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Zakłada się zwarcie na tablicy TS stołówki – najniekorzystniejsze warunki

Obliczenie impedancji pętli zwarcia Z_s :

Przewód 25 mm² Cu $R_o = 0,75 \text{ oma/km}$ $L = 0,03 \text{ km}$

Przewód 95 mm² Cu $R_o = 0,192 \text{ oma/km}$ $L = 0,01 \text{ km}$

Przewód 120 mm² Cu $R_o = 0,253 \text{ oma/km}$ $L = 0,2 \text{ km}$

Trafo 400 kVA $R_t = 0,01 \text{ oma}$ $X_t = 0,016 \text{ oma}$

$$R_1 = R_o \times 2L = 0,75 \times 0,06 = 0,045 \text{ oma}$$

$$R_2 = R_o \times 2L = 0,192 \times 0,02 = 0,004 \text{ oma}$$

$$R_3 = R_o \times 2L = 0,253 \times 0,4 = 0,10 \text{ oma}$$

$$R_4 = R_{\text{Trafo}} = 0,01 \text{ oma}$$

$$R_z = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 0,459 \text{ oma}$$

$$X_T = 0,016 \text{ oma}$$

$$Z_s = \sqrt{R_z^2 + X_T^2} = \sqrt{0,459^2 + 0,016^2} = 0,47 \text{ oma}$$

W obliczeniach pominięto impedancję kabli

$$J_{zw} = U_f / 1,25 \times Z_s = 230 / 1,25 \times 0,47 = 3915 \text{ A}$$

$$J_{zw} = 3215 \text{ A większe od } 4 \times 6,3 = 252 \text{ A}$$

Warunek skuteczności będzie spełniony. Przyjęta ochrona poprzez szybkie wyłączenie będzie skuteczna.

Projektant: