



PROJEKT WYKONAWCZY

INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH

Inwestor:	Narodowe Centrum Badań Jądrowych im. Andrzeja Sułtana, 05-400 Otwock - Świerk
Firma Projektowa	ELEKTROBUDOWA SA
Data wydania/ Rewizja	Grudzień 2014

BRANŻA / ELEKTRYCZNA**NAZWA PROJEKTU:****Remont instalacji elektrycznych Zespołu budynków warsztatowych nr 14.**Zespół autorski:

Projektował

mgr inż. Mariusz Chojnowski MAZ/0426/POOE/06

Opracował:

Sylwester Zieliński

SPIS TREŚCI

I. SPIS RYSUNKÓW.....	3
II. OPIS TECHNICZNY.....	4
1. Przedmiot opracowania.....	4
2. Zakres opracowania	4
3. Podstawa opracowania.....	4
4. Stan Istniejący.....	4
5. Stan projektowany	4
a. Parametry instalacji elektrycznych w budynku.....	4
b. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej	4
c. Remont instalacji elektrycznych.....	5
d. Połączenia wyrównawcze i uziemienia.....	5
e. Ochrona Odgromowa	5
f. Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych.....	6
g. Zagadnienia B.H.P. i ochrona przeciwporażeniowa	6
h. Ochrona przeciwpożarowa	7
III. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	7

I. SPIS RYSUNKÓW I ZAŁACZNIKÓW

Lp	Nr rysunku	Treść rysunku	Skala
Instalacje Elektryczne			
1	EL_1	Plan instalacji	1-50
2	EL_2	Schemat rozdzielnicy R141	-
3	EL_3	Schemat rozdzielnicy R142	-
4	EL_4	Schemat rozdzielnicy R143	-
5	EL_5	Schemat rozdzielnicy R144	-
6	EL_6	Schemat rozdzielnicy RH	-
7	EL_7	Schemat tablic SK	-
8	EL_8	Schemat rozdzielnicy RT	-

- kopia uprawnień
- kopia zaświadczenia MOIIB,
- karta katalogowa oprawa cosmo 1,
- karta katalogowa oprawa kanałowa,
- karta katalogowa oprawa przeciwwybuchowa,
- karta katalogowa oprawa hermetyczna,
- karta katalogowa zestaw gniazd.

II. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy remontu instalacji elektrycznych wewnętrznych hali warsztatowej– bud nr 14. W/w budynek należy do ZTS (Zakład Transportu Samochodowego) znajdującego się na terenie Narodowego centrum Badań Jądrowych w Świerku.

2. Zakres opracowania

Zakresem opracowania objęto:

- instalacje oświetlenia;
- instalacja siłowa,
- rozdzielnice elektryczne.
- Linie kablowe dla zasilania projektowanych rozdzielnic.

3. Podstawa opracowania

Dokumentację opracowano na podstawie:

- Zlecenia Inwestora
- Inwentaryzacji sporządzonej dla potrzeb projektowych
- Dokumentacji archiwalnej PB-89-868/E
- Obowiązujących przepisów i norm PN-E

4. Stan Istniejący

Obecna instalacja elektryczna wykonana jest w układzie TNC (zerowanie). Dotychczasowe zmiany w instalacji prowadzono w sposób chaotyczny bez sporządzenia dokumentacji. Przez lata pomieszczenia zmieniły swoje pierwotne funkcje. Instalacja nie spełnia aktualnych wymagań prawnych.

5. Stan projektowany

a. Parametry instalacji elektrycznych w budynku

Napięcie zasilania:	230/400V
Moc szczytowa	102kW
cos fi rzeczywisty (szacowany)	0,85
Układ sieci zasilającej	TN – C
Układ sieci Odbiorcy	TN – S

b. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Rozdzielnicą główną dla hali warsztatowej jest rozdzielnica RT. Rozdzielnica zasilania jest kablem YAKY 4x120 z Rnn stacji transformatorowej OPT-13.

Kabel ten zostanie wykorzystany do zasilania remontowanej rozdzielnicy RT.

Napięcie zasilania nn 0,4 / 0,23 kV. System ochrony od porażeń: układ TN-C, u Klienta wg normy PN-IEC 60364-4-41. Instalacje odbiorcze nn w układzie TN-S, podział przewodu PEN, w rozdzielnicy głównej RT, rezystancja uziemienia 10ohm.

Dla potrzeb zasilania remontowanej instalacji zaprojektowano rozdzielnice oddziałowe wyposażone w aparaturę modułową. Zastosować obudowy izolacyjne min IP 30.

c. Remont instalacji elektrycznych.

Projektowaną instalację układać w rurkach elektroinstalacyjnych mocowanych do podłoża za pomocą uchwyty. Gniazda wtyczkowe, łączniki oświetlenia natynkowe IP44. standardowa wysokość montażu osprzętu 1,1m.

Oświetlenie zaprojektowano oprawami świetlówkowymi min. IP 55.

Do oświetlenia kanałów technicznych zaprojektowano oprawy kanałowe –II klasa izolacji.

W pomieszczeniu składu paliw zaprojektowano oprawy w wykonaniu przeciwwybuchowym.

W Załączeniu karty katalogowe opraw.

Sterowanie nowoprojektowanymi oprawami za pomocą wyłączników jednobiegunowych 10A/230V.

W pomieszczeniach warsztatowych zaprojektowano oświetlenie awaryjne w oparciu o oprawy oświetlenia podstawowego z inwertorem 1h. Dodatkowo zaprojektowano podświetlane znaki ewakuacyjne montowane nad drzwiami.

d. Połączenia wyrównawcze i uziemienia

W pomieszczeniach warsztatowych zamontować miejscowe szyny połączeń wyrównawczych LSU połączone z zaciskiem PE rozdzielnicy lokalnej. Do LSU podłączyć obudowy tokarek, wiertarek stołowych, metalowy stół warsztatowy, metalowe obudowy stacjonarnych urządzeń elektrycznych.

Powyższe urządzenia należy wyposażyć w zaciski przyłączeniowe, a rury w obejmy z zaciskami, do których należy łączyć przewody wyrównawcze o przekroju m.in. 4,0 mm² (dla przewodu miedzianego bez osłony mechanicznej)/lub 2,5mm².

Po wykonaniu prac budowlanych w pomieszczeniach należy przeprowadzić inwentaryzację połączeń wyrównawczych miejscowych.

Braki należy uzupełnić.

e. Ochrona Odgromowa

Instalacja odgromowa – zwody, p[przewody odprowadzające – bez zmian, poza zakresem opracowania.

f. Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych

Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych zapewniona zostanie przez zastosowanie ograniczników przepięć klasy B+ C w rozdzielnicach RT, oraz ograniczników klasy C w pozostałych rozdzielnicach.

g. Zagadnienia B.H.P. i ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa)

Ochrona podstawowa jest ochrona przed dotykiem bezpośrednim. W instalacji odbiorczej budynku, projektuje się następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

- Dostępne części czynne będą izolowane
- Wykonane zostaną połączenia wyrównawcze.
- Urządzenia elektryczne i energetyczne, zostaną tak wykonane, aby ich części czynne były poza zasięgiem ręki.
- Przewody nn o izolacji 450V/750V
- Kable nn o izolacji 0,6kV/1,0kV

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu)

Jako środki ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano:

- Samoczynne wyłączenie, realizowane wyłącznikami nadmiaroprądowymi lub rozłącznikami bezpiecznikowymi (typ zabezpieczenia wg schematów instalacji elektrycznych, w zależności od typu i charakteru zabezpieczanego obwodu)
- Zastosowanie urządzeń II klasie ochronności lub izolacji równoważnej

Ochrona uzupełniająca

Ochrona uzupełniająca realizowana będzie za pomocą wyłączników różnicowo prądowych o prądzie różnicowym 30mA. Celem zastosowania w/w wyłączników jest zwiększenie skuteczności ochrony podstawowej. Wyłączniki różnicowo prądowe, stosować w układach sieciowych TN-S. w obwodach gniazdowych i oświetleniowych kanału technicznego. W zależności od charakteru obwodu stosować wyłączniki typu AC lub A.

Instalację przeciwporażeniową wykonać wg normy PN-IEC 60364-4-443:1999 . Wartości napięć bezpiecznych przyjąć zgodnie z w/w normą, w zależności od charakteru pomieszczeń.

W trakcie realizacji instalacji należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP. Należy wykonać właściwe badania i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu robót.

h. Ochrona przeciwpożarowa

Charakterystyka techniczna i dane techniczne dot. klasy odporności pożarowej i obciążenia ogniowego budynku podano w tomie - „ARCHITEKTURA”. W zakresie instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku:

- Wszystkie stosowane przewody, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty stosowalności w budownictwie CE,
- Przewody elektryczne muszą mieć izolację o napięciu znamionowym 750V, kable niskiego napięcia - izolację o napięciu znamionowym 1000V
- Obiekt wyposażony jest w przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP.
- przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi należy wykonać w sposób zapewniający szczelność, z użyciem środków ognioodpornych, np.: Pyroplast, w wymaganej klasie odporności ogniowej – za pomocą przepustów ogniochronnych EI 120/EI 60, zgodnie z paragrafem 234 warunków technicznych, kable „wchodzące” do budynku pod ziemią zabezpieczyć przepustami gazoszczelnymi,

III. OBLICZENIA TECHNICZNE

Obliczenia zwarciove

Obliczenia zwarciove wykonano wg zależności:

Dla zwarcia 3 faz :

$$I''_{K3faz} = \frac{E}{Z_{K3faz}} = \frac{c_{\max} \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{K3faz}} \text{ przy czym}$$

$$Z_{K3faz} = \sqrt{(R_T + \sum R_{Li})^2 + (X_T + \sum X_{Li})^2}$$

Dla zwarcia 1 faz:

$$I''_{K1faz\min} = \frac{E''}{Z_{K1faz}} = \frac{c_{\min} \cdot U_n}{Z_{K1faz}}$$

$$Z_{K1faz} = \sqrt{(R_T + \sum 2 \cdot R_{Li})^2 + (X_T + \sum 2 \cdot X_{Li})^2}$$

gdzie:

I''_{k3faz} – prąd zwarciovy początkowy 3 – faz

I''_{k1faz} – prąd zwarciovy początkowy 1 – faz

R_{Li} , X_{Li} – rezystancja i reaktancja danego odcinka zasilania

R_T , X_T - rezystancja i reaktancja transformatora

$C_{\min}=0,9$ dla zwarcia 1 – faz. – min. prąd wyłączalny

$C_{\max}=1,1$ dla zwarcia 3 – faz.

Prąd udarowy wyliczono wg następującej zależności

$$i_p = \sqrt{2} \cdot \chi \cdot I_k''$$

gdzie:

i_p – prąd udarowy

c – współczynnik udaru wg zależności $\chi = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3R/X}$, przy czym

R i X rezystancja i reaktancja pętli zwarcia w danym punkcie

I_k'' – prąd zwarcia początkowy

Dobór zabezpieczeń i kabli (przewodów) ze względu na długotrwałe obciążenie

Warunki na dobór kabla ze względu na długotrwałe obciążenie kreślona jest następującymi zależnościami:

1. $J_2 \leq 1,45 \cdot J_Z$

2. $J_B \leq J_{NFB} \leq J_Z$

Przy czym:

- I_2 – prąd zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego, wg zależności $J_2 = k_2 \cdot J_{BNF}[A]$, gdzie k_2 zależne od typu zabezpieczenia, dla wkładek topikowych $k_2=1,6$
- I_Z – prąd długotrwałego obciążenia kabla, wg zależności $J_Z = k_g \cdot J_{dd}[A]$, gdzie k_g – współczynnik korekcyjny zależny od sposobu ułożenia, J_{dd} – prąd nominalny kabla wg normy. Wartości k_g i J_{dd} dobrano wg normy PN-IEC60364-5-523.
- J_{NFB} – prąd znamionowy zabezpieczenia baterii – [A]
- J_B – prąd znamionowy baterii – [A]

SEE

Reaktancja systemu zasilającego - Xs:

Dane wejściowe:

S^{''}kQ=	160	MVA
Un=	6	kV
k=	1,1	

(na szynach stacji 6kV)

$$X_{S(15)} = \frac{k \cdot U_N^2}{S_{ZW}}$$

$$X_{S(04)} = X_{S(15)} \left(\frac{0,4}{15} \right)^2$$

Xs(0,4)=	1,10000	mΩ
-----------------	----------------	-----------

Transformator

Dane wejściowe:

ST=	0,63	MVA
Un=	0,4	kV
ΔUZ[%]=	6	%
ΔPCu=	12,92	kW
ΔPCu[%]=	1,2	%

$$R_T = \frac{\Delta P_{Cu} [kW] \cdot U_N^2 \cdot 10^{-3}}{S_N^2}$$

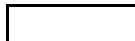
$$X_T = \frac{\sqrt{\Delta U_z^2 [\%] + \Delta P_{Cu}^2 [\%]} \cdot U_N^2 \cdot 10^{-3}}{100 S_N}$$

RT=	5,21	mΩ
XT=	14,93	mΩ

Most trafo - RgNN

typ: 4x(3xYAKY 1x185) l=12m

Rk=	0,58	mΩ
Xk=	2,5080	mΩ



Impedancja zastępcza układu:

1.25*ΣR =	7,2	mΩ
ΣX =	18,5	mΩ
Z=	19,9	mΩ

$$Z = \sqrt{(1,25 \cdot \Sigma R)^2 + (\Sigma X)^2}$$

Składowa okresowa początkowa prądu zwarcia na szynach rozdzielnic RGNN 0,4 kV:

Dane wejściowe:

k=	1,1	
Un=	0,4	kV

$$I_P = \frac{k \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot Z}$$

Ip(0.4)=	12,8	kA
-----------------	-------------	-----------

prąd zwarcia 3f

Prąd udarowy (załączalny):

ku -przyjmujemy 1,5

iu=	27,1	kA
------------	-------------	-----------

$$i_U = k_U \cdot \sqrt{2} \cdot I_P$$

Prąd wyłączalny:

kcw -przyjmujemy 0,9

$$i_{WS} = k_{WS} \cdot I_{P(0,4)}$$

i_{ws}=	11,5	kA
------------------------	-------------	-----------

Obwód: zasilanie RT

typ: YAKY 4x120 L=30m

R_k=	6,76	mΩ
X_k=	1,90	mΩ

Impedancja zastępcza układu:

1.25*ΣR =	15,7	mΩ
ΣX =	20,4	mΩ
Z=	25,8	mΩ
Z_{1f}=	37,4	mΩ

I_{p(0.4)}=	9,9	kA	prąd zwarcia 3f
I_{p(0.23)}=	5,5	kA	prąd zwarcia 1f

Warunek samoczynnego wyłączenia dla bezpiecznika NH 200A w RGnn

$$I_a \leq \frac{0,9 \cdot U_0}{Z_s} \Leftrightarrow 1310 \leq 5565$$

Zabezpieczenie w rozdzielnicy RGNN-1

bezpiecznik: 200A

I_a = 1310 A

warunek spełniony.

Obwód: zasilanie RH

typ: YKY 5x70 L=40m

R_k=	10,20	mΩ
X_k=	3,32	mΩ

Impedancja zastępcza układu:

1.25*ΣR =	28,4	mΩ
ΣX =	23,8	mΩ
Z=	37,1	mΩ
Z_{1f}=	61,6	mΩ

I_{p(0.4)}=	6,9	kA	prąd zwarcia 3f
I_{p(0.23)}=	3,4	kA	prąd zwarcia 1f

Warunek samoczynnego wyłączenia dla bezpiecznika NH 125A

$$I_a \leq \frac{0,9 \cdot U_0}{Z_s} \Leftrightarrow 723 \leq 3365$$

Zabezpieczenie w rozdzielnicy RT

bezpiecznik: 125A

I_a = 723 A

warunek spełniony.