

PROJEKTOWANIE I USŁUGI INWESTYCYJNE Leonard Stefański ul. Św. Jadwigi 68, 42-226 Częstochowa, tel. 664 753 318, e-mail: leonard.stefanski@gmail.com	
Nazwa inwestycji	MODERNIZACJA STACJI TRANSFORMATOROWEJ TA-1 DLA WOJEWÓDZKIEGO SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO IM. NAJŚWIĘTSZEJ MARYI PANNY
Stadium	PROJEKT WYKONAWCZY
Adres inwestycji	42-200 Częstochowa, ul. Bialska 104/118 Jedn. ewidencyjna M. Częstochowa, działka 55/6, obręb 0037
Inwestor	Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. NMP 42-200 Częstochowa, ul. Bialska 104/118
Branża	elektryczna
Kategoria obiektu budowlanego	nie dotyczy

Oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 20 ustawy z dn. 7.07.1994r. – Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2017 poz. 1332). Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

Branża, nazwisko	Podpis	Branża, nazwisko	Podpis
INSTALACJE ELEKTRYCZNE PROJEKTANT mgr inż. Leonard Stefański. upr. nr FT-83861/101/84		INSTALACJE ELEKTRYCZNE SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Tadeusz Kitala. upr. nr UAN-VIII/7342/210/92	

1. SPIS TREŚCI

1. SPIS TREŚCI	2
1. SPIS RYSUNKÓW	3
2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PROJEKTU	4
3.1 INWESTOR	4
3.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3.3 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
4 CZĘŚĆ TECHNICZNA	5
4.1 STAN ISTNIEJĄCY.....	5
4.2 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	5
4.3 WYMIANA TRANSFORMATORÓW.	5
4.4 WYMIANA WYPOSAŻENIA PÓŁ TRANSFORMATOROWYCH W ROZDZIELNICY 15kV.	5
4.5 WYMIANA WYŁĄCZNIKÓW W POLACH ZASILAJĄCYCH I POLU SPRZĘGŁOWYM ROZDZIELNICY 0,4kV.	6
4.6 BUDOWA UKŁADU SZR.....	6
4.7 DOBÓR MIERNIKÓW PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH W POLACH ZASILAJĄCYCH.....	7
4.8 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	7
4.9 UWAGI KOŃCOWE.....	8
5 OBLICZENIA.....	8
5.1 SPRAWDZENIE DOBRANYCH PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH.....	8
6 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	9
7 PISMA ZWIĄZANE (ZAŁĄCZNIKI)	10

1. SPIS RYSUNKÓW

1. Sytuacja	1
2. Rozmieszczenie urządzeń w stacji TA-1	2
3. Schemat ideowy stacji TA-1 po przebudowie	3
4. Przebudowa pól transformatorowych nr 5 i 11	4

2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PROJEKTU

3.1 INWESTOR

Inwestorem i zleceniodawcą niniejszego projektu jest Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Najświętszej Maryi Panny w Częstochowie.

3.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- uzgodnienia robocze ze służbami technicznymi szpitala
- inwentaryzacja dla potrzeb projektowania
- dane katalogowe zastosowanych urządzeń i materiałów
- aktualne normy i przepisy obowiązujące w zakresie opracowania

3.3 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wymiana transformatorów w stacji TA-1 zlokalizowanej na terenie Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego im. NMP w Częstochowie

Projekt obejmuje:

- wymianę dwóch transformatorów 630kVA na nowe o mocy 800kVA,
- wymianę wyposażenia w polach transformatorowych rozdzielnic 15kV,
- wymianę wyłączników mocy w dwóch polach zasilających oraz w polu sprzęgłowym rozdzielnic 0,4kV,
- układ SZR dla rozdzielnic 0,4kV,
- dobór przekładników prądowych oraz mierników parametrów elektrycznych w polach zasilających rozdzielnic 0,4kV,
- ochronę przeciwporażeniową.

4 CZĘŚĆ TECHNICZNA

4.1 STAN ISTNIEJACY.

Stacja transformatorowa TA-1 jest wyposażona w dwa transformatory olejowe każdy o mocy 630kVA, których moc jest niewystarczająca dla obecnych obciążeń elektrycznych szpitala w przypadku pracy jednego transformatora i przy załączonym sprzęgle w rozdzielnicy 0,4kV. Zachodzi konieczność ich wymiany na transformatory o mocy znamionowej 800kVA. Istniejące transformatory (rok produkcji 1984) są znacznie wyeksploatowane a ponadto nie spełniają wymagań rozporządzenia komisji UE nr 548/2014 z dnia 21 maja 2014r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do transformatorów elektroenergetycznych małej, średniej i dużej mocy.

Rozdzielnica 15kV stacji transformatorowej TA-1 jest wykonana z typowych pól Mm-20. Pola transformatorowe o numerach 5 i 11 są wyposażone w rozłączniki typu OR5-24 P2-A i podstawy bezpiecznikowe, w których mogą być zainstalowane wkładki o maksymalnym prądzie znamionowym 40A. Z uwagi na to, że transformatory 800kVA muszą być zabezpieczone wkładkami bezpiecznikowymi o prądzie znamionowym 63A musi być dokonana wymiana aparatury w polach transformatorowych nr 5 i 11, która umożliwi zastosowanie takich wkładek.

Pola zasilające i sprzęgłowe rozdzielnicy 0,4kV są wyposażone w wyłączniki APU-50 / 1600A (pola zasilające) i wyłącznik APU-30 / 1000A (pole sprzęgłowe). Ponieważ wyłączniki tego typu nie są już produkowane zdecydowano się na ich zastąpienie retrofitami wyłączników APU.

4.2 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.

Założono, że projektowana modernizacja stacji TA-1, polegająca głównie na wymianie transformatorów na jednostki o większej mocy znamionowej, nie powodowała istotnych zmian w wyposażeniu stacji dotyczące np. wymiany szaf rozdzielnic średniego i niskiego napięcia czy też oszynowania.

Przyjęto aby projektowana modernizacja odbyła się w możliwie krótkim czasie i była ekonomicznie optymalna.

4.3 WYMIANA TRANSFORMATORÓW.

Stacja transformatorowa TA-1 jest wyposażona w dwa transformatory olejowe, każdy o mocy 630kVA, których moc jest niewystarczająca dla obecnych obciążeń elektrycznych szpitala w przypadku pracy jednego transformatora i przy załączonym sprzęgle w rozdzielnicy 0,4kV. Zachodzi konieczność ich wymiany na transformatory o mocy znamionowej 800kVA.

Projektuje się zastosowanie transformatorów olejowych hermetycznych o mocy znamionowej 800kVA; 15/0,4kV, grupie połączeń Dyn5 i napięciu zwarcia 6%.

Istniejące komory transformatorowe i oszynowanie nadają się do przyjęcia nowych transformatorów.

4.4 WYMIANA WYPOSAŻENIA PÓL TRANSFORMATOROWYCH W ROZDZIELNICY 15kV.

Rozdzielnica 15kV stacji transformatorowej TA-1 jest wykonana z typowych pól Mm-20. Pola transformatorowe o numerach 5 i 11 są wyposażone w rozłączniki typu OR5-24 P2-A i podstawy bezpiecznikowe, w których mogą być zainstalowane wkładki o maksymalnym prądzie znamionowym 40A. Z uwagi na to, że transformatory 800kVA muszą być zabezpieczone wkładkami bezpiecznikowymi o prądzie znamionowym 63A musi być dokonana wymiana aparatury w polach transformatorowych nr 5 i 11, która umożliwi zastosowanie takich wkładek.

W obu polach transformatorowych zdemontować istniejącą aparaturę a w ich miejsce należy zainstalować:

- Rozłączniki OMB-24/BD/160/LO
- Napędy ręczne NR-1/01
- Wkładki bezpiecznikowe CEF10/24/63/442/65

4.5 WYMIANA WYŁĄCZNIKÓW W POLACH ZASILAJĄCYCH I POLU SPRZĘGŁOWYM ROZDZIELNICY 0,4kV.

Pola zasilające i sprzęgłowe rozdzielnicy 0,4kV są wyposażone w wyłączniki APU-50 / 1600A (pola zasilające) i wyłącznik APU-30 / 1000A (pole sprzęgłowe). Ponieważ wyłączniki tego typu nie są już produkowane zdecydowano się na ich zastąpienie retrofitami Ośrodka Badawczo-Rozwojowego ORAM Sp. z o. o. z Łodzi:

- WL1600A50SM w polach zasilających
- WL1000A50SM w polu sprzęgłowym

Każdy z wyłączników będzie wyposażony w adapter montażowy oraz szyny dopasowujące do obecnego rozstawu APU w rozdzielnicy.

Wyłączniki będą wyposażone w napędy silnikowe 230V a.c./d.c. z możliwością ręcznego ZAŁ./WYŁ. wyzwalacz napięciowy wzrostowy, wyzwalacz podnapięciowy, ETU45B z wyświetlaczem, wyzwalacz nadprądowy z funkcją zabezpieczenia LSIN (regulacja parametrów skokowa) i blokady mechaniczne (linki Bowdena).

4.6 BUDOWA UKŁADU SZR.

Układ SZR dedykowany jest do trzech ww. wyłączników. Diagram pracy dla tych wyłączników przedstawiono w poniższej tabeli:

ZASILANIE		WYŁĄCZNIK		
I	II	Q1 (dla zas. I)	Q3 (sprzęgło)	Q2 (dla zas. II)
1	1	1	0	1
1	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	0	0	0	0

Układ SZR, zaprogramowany wg powyższej tabeli dla tzw „ukrytej rezerwy”, będzie zmontowany na płycie o wymiarach 40 x 60cm i dostarczony razem z ww. wyłącznikami przez firmę ORAM Łódź.

Płyta z modułem sterującym SZR zostanie zabudowana w polu sprzęgłowym pod wyłącznikiem. Układ SZR musi posiadać oprócz blokad elektrycznych także blokady mechaniczne wyłączników, które uniemożliwią równoległą pracę transformatorów.

Przewiduje się usługowe, odpłatne uruchomienie układu SZR na obiekcie przez jego producenta.

4.7 DOBÓR MIERNIKÓW PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH W POLACH ZASILAJĄCYCH.

W polach zasilających rozdzielnic 0,4kV będą zainstalowane mierniki parametrów elektrycznych typu ND20 firmy „Lumel” do pomiarów półpośrednich w sieci czteroprzewodowej. Mierniki będą współpracować z przekładnikami prądowymi 1500/5A kl. 0,5 5VA, FS5.

Miernik typu ND20 umożliwia pomiary:

- napięć fazowych i międzyprzewodowych,
- prądów fazowych
- częstotliwości
- mocy czynnej
- mocy biernej
- mocy pozornej
- współczynnika PF
- tangensa Φ
- cosinusa Φ
- kąta fazowego Φ
- energii czynnej pobieranej
- energii czynnej oddawanej
- energii biernej indukcyjnej
- energii biernej pojemnościowej
- współczynnika zawartości harmonicznych THD

Przewiduje się demontaż istn. przekładników prądowych w polach zasilających i zabudowę nowych przekładników prądowych o parametrach 1500/5A, klasy 0,5, mocy 5VA, FS5. Należy również w tych polach zdemontować mierniki tablicowe prądu oraz napięć wraz przełącznikami. Zbędne otwory zaślepić.

Nowe przekładniki prądowe mogą być również wykorzystane przez regulatory do sterowania kompensacją mocy biernej bateriami kondensatorów, z uwagi na znikomy pobór mocy przez miernik ND20, który wynosi $\leq 0,05VA$.

4.8 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWPRZEPIĘCIOWA.

Sieć zasilająca pracuje w układzie sieciowym TN-C.

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej od dotyku pośredniego dla istniejących urządzeń elektrycznych jest zastosowane:

- uziemienie ochronne dla rozdzielnic 15kV
- dodatkowo w rozdzielni stosowana jest izolacja stanowisk za pomocą istniejących dywaników ochronnych.
- szybkie samoczynne odłączenie zasilania przez zabezpieczenia nadprądowe dla urządzeń 0,4kV.

4.9 UWAGI KOŃCOWE.

Wszelkie prace budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Część - Instalacje elektryczne” przy zachowaniu przepisów BHP i p/poż.

Łączenie obwodów głównych i pomiarowych, a także projektowane demontaże i przebudowy, można wykonać tylko przy wyłączonym zasilaniu, w uzgodnieniu z głównym energetykiem Szpitala.

Harmonogram wykonywania robót ustalić ze służbami technicznymi Szpitala.

Na budowie należy stosować wyłącznie materiały, które mają wymagane atesty i świadectwa.

5 OBLICZENIA

5.1 SPRAWDZENIE DOBRANYCH PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH.

Prąd znamionowy transformatora powiększony o 20% wyniesie:

$$I = 1,2 \cdot S_t / (\sqrt{3} \cdot U) = 1,2 \cdot 800 \text{ kVA} / 1,73 \cdot 0,4 \text{ kV} = 1387,3 \text{ A}$$

Dobieramy przekładniki prądowe typu IMsD firmy ABB :1500/5A o mocy 5VA, klasie 0,5; FS5; $I_{th} = 37,5 \text{ kA}$; $I_{dyn} = 100 \text{ kA}$

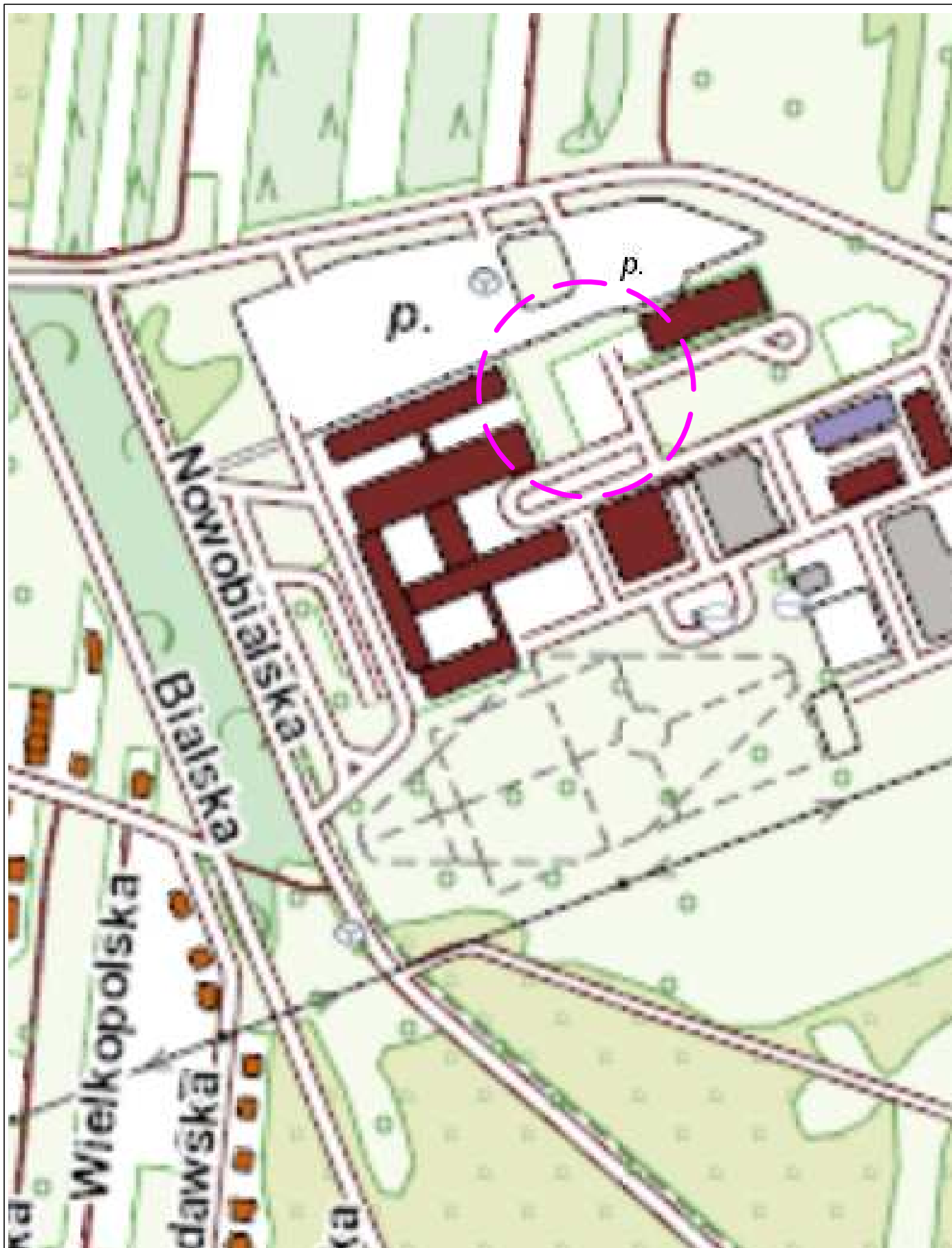
Sprawdzenie obciążenia rdzeni przekładników prądowych dla przewodów o długości $L=9\text{m}$:

- miernik ND20	0,05 VA
- regulator mocy biernej	0,50 VA
- zaciski, złączki (szacunkowo)	1,00 VA
- przewody: $(5^2 \cdot 2 \cdot 9) / (55 \cdot 2,5)$	= 3,27 VA
Razem:	$0,25 \cdot S_{zn} = 1,25 \text{ VA} < 4,82 \text{ VA} < S_{zn} = 5 \text{ VA}$

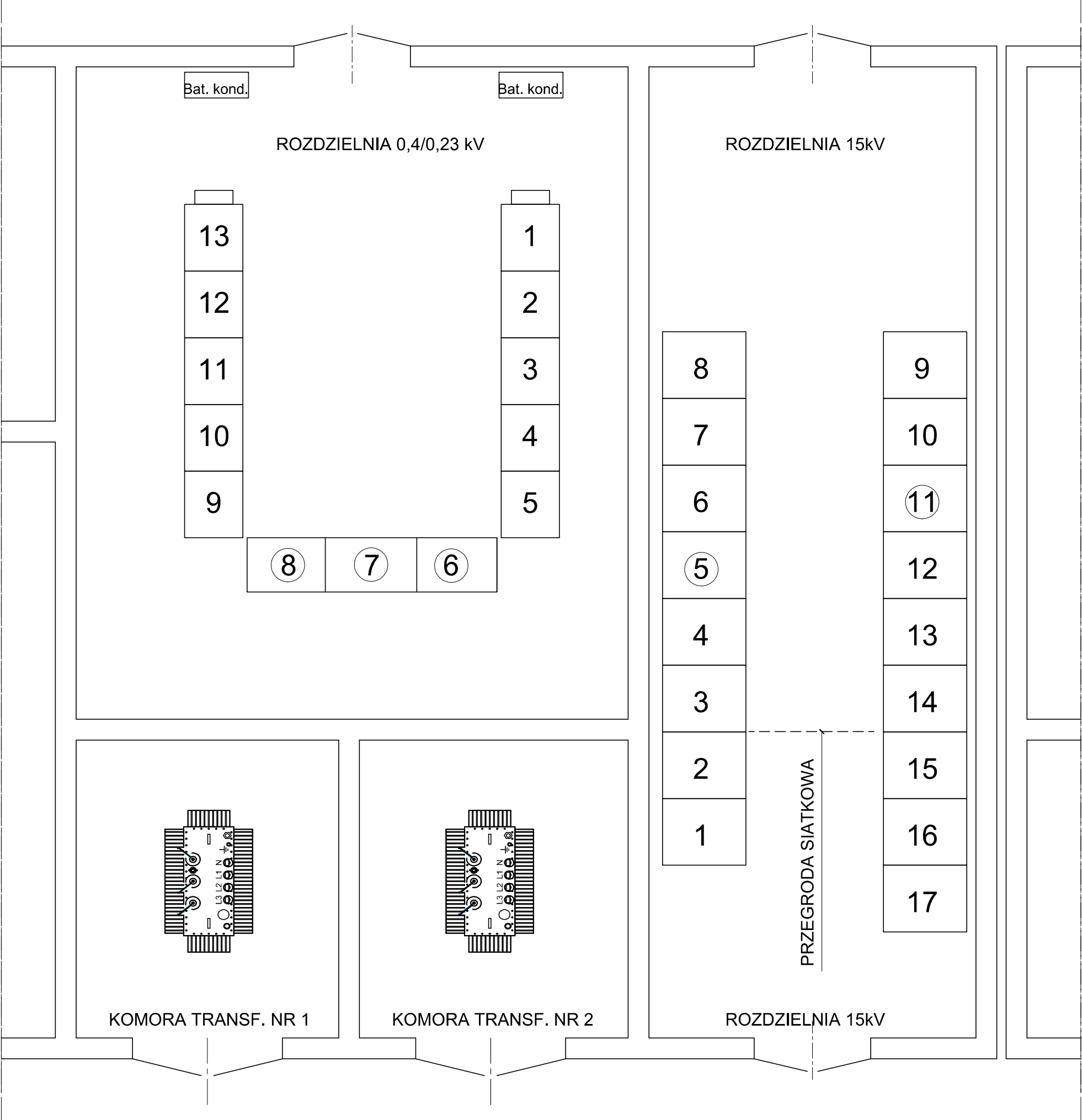
W przypadku wystąpienia dłuższych przewodów w obwodach wtórnych, zastosować przewody Cu o przekroju 4 mm^2 .

6 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP Dane techn.	JEDN .	IŁOŚĆ	PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6	7
1.	Transformator olejowy hermetyczny 800kVA, 15/0,4kV; Dy5		szt.	2	ABB	
2.	Rozłącznik wewnętrzny 24kV, 630A z podstawą bezpiecznikową u dołu rozłącznika, podziałka biegunowa 160mm	OMB-24/BD/160/LO	kpl.	2	F.H. Grażyna i Sławomir Zgubiński Sp.j. Łębork	oferta
3.	Napęd ręczny	NR-1/01	kpl.	2	Jw.	Jw.
4.	Wkładka bezpiecznikowa ABB	CEF 10/24/63/442/65	szt.	6	Jw.	Jw.
5.	Szyna aluminiowa	AP 40x5	m.	6		
6.	Zamiennik APU50/1600A stacjonarny, silnikowy	WL1600A50SM	kpl.	2	ORAM Łódź	
7.	Zamiennik APU50/1000A stacjonarny, silnikowy	WL1000A50SM	kpl.	1	ORAM Łódź	
8.	Układ SZR dedykowany do 3 wyłączników	Wg programu łączy i opisu technicznego	kpl.	1	ORAM Łódź	
9.	Przekładnik prądowy	IMSD 1500/5A, kl. 0,5 FS5, 5VA	szt.	6	ABB	
10.	Miernik parametrów sieci	ND20221100M2	szt.	2	LUMEL	
11.	Modułowy rozłącznik bezpiecznikowy serii L36 3-biegunowy z wkładkami topikowymi 6A (10x38mm)	Nr kat. L95300	szt.	2	Hager	

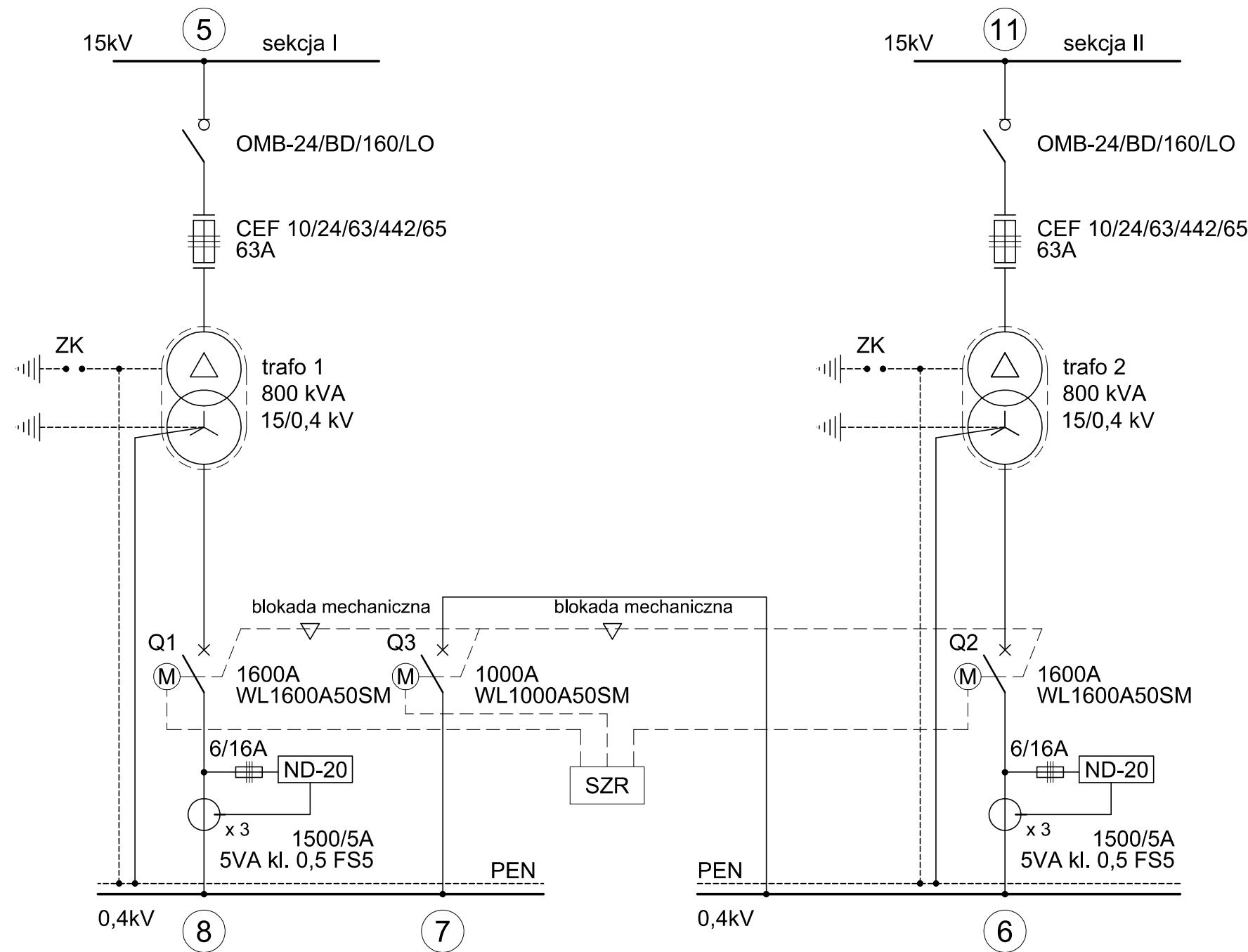


PROJEKTOWANIE I USŁUGI INWESTYCYJNE mgr inż. Leonard Stefański ul. Św. Jadwigi 68 42-200 Częstochowa	Obiekt: Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. NMP w Częstochowie, ul. Bialska 104/118		Nazwa rys. SYTUACJA		Nr rys. 1
	Projekt: MODERNIZACJA STACJI TRANSFORMATOROWEJ TA-1	Projektował	inż. Leonard Stefański	FT-83861/101/84	Nr ark. 1/1
		Sprawdził	inż. Tadeusz Kitala	UAN-VII/7342/210/92	
		Nr oprac.:	3/2020	Faza oprac.: PW Skala: % Data: 03.2020	



PROJEKTOWANIE I USŁUGI INWESTYCYJNE mgr inż. Leonard Stefański ul. Św. Jadwigi 68 42-200 Częstochowa	Obiekt: Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. NMP w Częstochowie, ul. Białska 104/118		Nazwa rys. ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ W STACJI TA-1		Nr rys. 2
	Projekt: MODERNIZACJA STACJI TRANSFORMATOROWEJ TA-1	Projektował	inż. Leonard Stefański	FT-83861/101/84	Nr ark. 1/1
		Sprawdził	inż. Tadeusz Kitala	UAN-VIII/7342/210/92	
		Nr oprac.: 3/2020	Faza oprac.: PB	Skala: 1:50	

SCHEMAT IDEOWY STACJI TA-1 PO PRZEBUDOWIE



PROGRAM ŁĄCZEŃ UKŁADU SZR

ZASILANIE		WYŁĄCZNIK		
I	II	Q1	Q3	Q2
1	1	1	0	1
1	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	0	0	0	0

UWAGI:

- układ sieciowy TN-C
- uziemienie ochronne dla rozdzielnic 15kV
- dodatkowo w rozdzielni stosowana jest izolacja stanowisk za pomocą dywaników izolacyjnych
- szybkie samoczynne odłączenie zasilania przez zabezpieczenia nadprądowe dla urządzeń nN

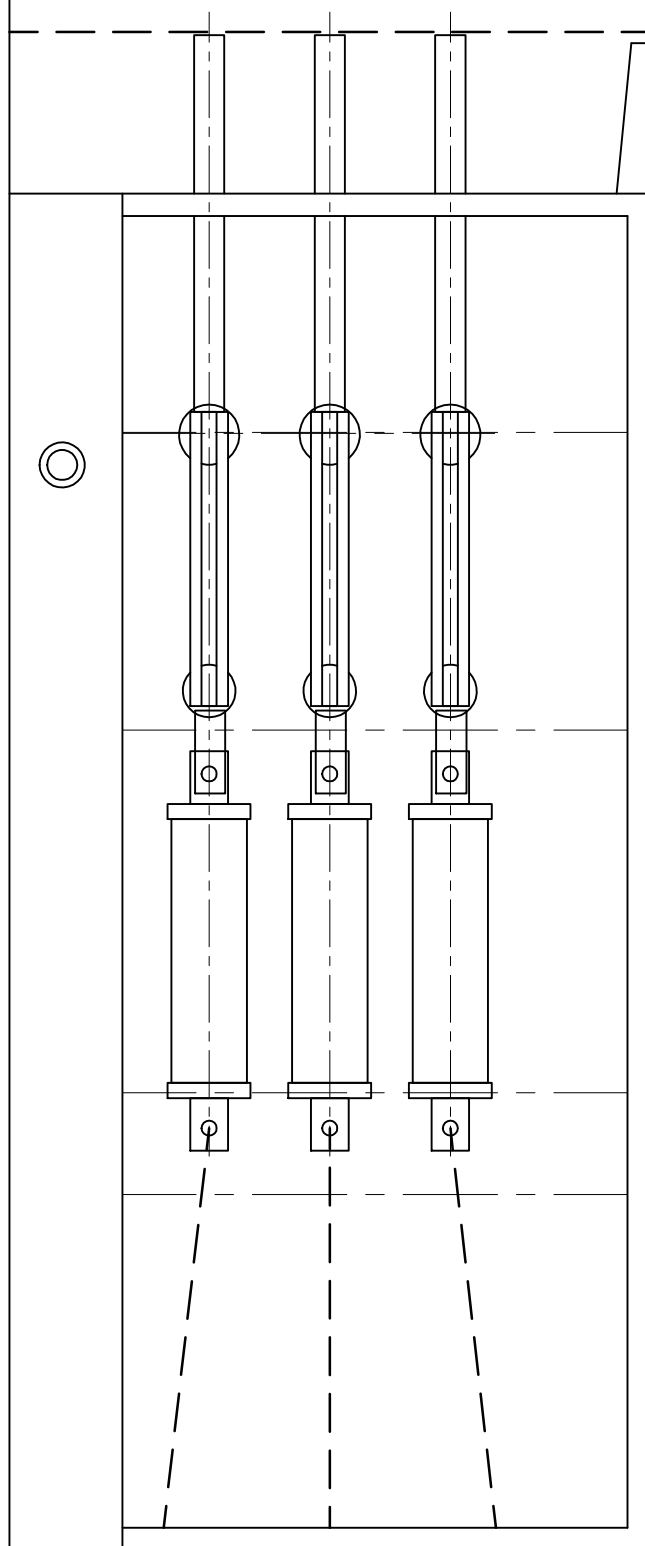
PROJEKTOWANIE
I USŁUGI INWESTYCYJNE
mgr inż. Leonard Stefański
ul. Św. Jadwigi 68
42-200 Częstochowa

Obiekt: Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. NMP
w Częstochowie, ul. Białska 104/118
Projekt: MODERNIZACJA STACJI TRANSFORMATOROWEJ TA-1

Nazwa rys. SCHEMAT IDEOWY STACJI TA-1
PO PRZEBUDOWIE
Projektował inż. Leonard Stefański FT-83861/101/84
Sprawdził inż. Tadeusz Kitala UAN-VIII/7342/210/92
Nr oprac.: 3/2020 Faza oprac.: PW Skala: % Data: 03.2020

Nr rys. 3
Nr ark. 1/1

POLE NR 5 (11)



UWAGI:

- w polach nr 5 i 11 zdemontować istn. aparaturę
- przystosować konstrukcję ww. pól do montażu rozłącznika OMB-24/BD/160/LO z napędem ręcznym NR-1/01
- w podstawach bezpiecznikowych zastosować wkładki bezp. CEF 10/24/63/442/65 ABB

PROJEKTOWANIE
I USŁUGI INWESTYCYJNE
mgr inż. Leonard Stefański
ul. Św. Jadwigi 68
42-200 Częstochowa

Obiekt: Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. NMP
w Częstochowie, ul. Bialska 104/118

Projekt: MODERNIZACJA STACJI TRANSFORMATOROWEJ TA-1

Nazwa rys. PRZEBUDOWA PÓŁ TRANSF.
NR 5 i 11

Projektował	inż. Leonard Stefański	FT-83861/101/84	
Sprawdził	inż. Tadeusz Kitala	UAN-VIII/7342/210/92	
Nr oprac.:	3/2020	Faza oprac.:	PW
Skala:	%	Data:	03.2020

Nr rys.
4

Nr ark.
1/1