

PROJEKT WYKONAWCZY

AUTOMATYZACJA STACJI K811

OBIEKT: STACJA K811
KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5

INWESTOR: TAURON DYSTRYBUCJA S.A.
ul. Podgórska 25a
31-035 KRAKÓW


PROJEKTOWAŁ (BRANŻA ELEKTRYCZNA) :

mgr inż. ARTUR CYWIŃSKI
upr. bud. 731/01, SLK/IE/8780/03

PROJEKTOWAŁ (BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA) :

mgr inż. ARTUR CYWIŃSKI
upr. bud. SLK/8141/PWBT/18

mgr inż. Artur Cywiński
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
bez ograniczeń
do projektowania i kierowania budową i robotami
w szczególności: instalacyjnej w zakresie sieci instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektrotechnicznych
nr ewid. 731/01



PAŹDZIERNIK 2019

SPIS TREŚCI

Część techniczna:

1. Wstęp
2. Lokalizacja inwestycji
3. Podstawa opracowania
4. Zakres opracowania
5. Stan istniejący
6. Stan projektowany
7. Uwagi dla Wykonawcy
8. Uwagi końcowe
9. Zestawienie materiałów
10. Obliczenia techniczne

Rysunki:

- RYS. 1 – PLAN LOKALIZACJI STACJI K811
- RYS. 2 – STACJA K811 – RZUT STACJI, ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ
- RYS. 3 – STACJA K811 – SCHEMAT – WIDOK ROZDZIELNICY
- RYS. 4 – STACJA K811 – SCHEMAT WŁĄCZENIA DO SIECI SN
- RYS. 5 – STEROWNIK EX_microBEL – SCHEMAT IDEOWY – SYGNALIZACJA/STEROWANIE
- RYS. 6 – UKŁAD ZASILANIA AC/DC SCHEMAT IDEOWY
- RYS. 7 – SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY 24V DC
- RYS. 8 – SZAFKA TELEMECHANIKI ORAZ ZASILANIA GWARANTOWANEGO – WIDOK ELEWACJI
- RYS. 9 – SCHEMAT IDEOWY I MONTAŻOWY POŁĄCZEŃ WEWNĘTRZNYCH POŁA NR 1
(TRANSFORMATOROWEGO) ROZDZIELNICY SN
- RYS. 10 – SCHEMAT IDEOWY I MONTAŻOWY POŁĄCZEŃ WEWNĘTRZNYCH POŁA NR 2 (LINIOWEGO)
ROZDZIELNICY SN
- RYS. 11 – SCHEMAT IDEOWY I MONTAŻOWY POŁĄCZEŃ WEWNĘTRZNYCH POŁA NR 3 (LINIOWEGO)
ROZDZIELNICY SN
- RYS. 12 – SCHEMAT IDEOWY I MONTAŻOWY POŁĄCZEŃ WEWNĘTRZNYCH POŁA NR 4 (LINIOWEGO)
ROZDZIELNICY SN
- RYS. 13 – TABLICA POTRZEB WŁASNYCH TPW 230V AC – SCHEMAT IDEOWY
- RYS. 14 – STACJA K811 – OCHRONA ODGROMOWA ANTENY – SZCZEGÓŁY WYKONAWCZE
- RYS. 15 – STACJA K811 – ZABUDOWA MASZTU I ANTENY – SZCZEGÓŁY WYKONAWCZE
- RYS. 16 – LISTWA XT, XBO, XM – SCHEMAT MONTAŻOWY

1. Wstęp

Opracowanie niniejsze jest projektem wykonawczym automatyzacji stacji K811 6,3/0,4 kV; zlokalizowanej w Katowicach przy ul. Murckowskiej 5.

2. Lokalizacja inwestycji

Miejscowość	- Katowice
Ulica	- Murckowska 5

3. Podstawy opracowania

- wytyczne programowe projektowania;
- aktualne przepisy i normy;
- wyniki pomiarów propagacji.

4. Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- wymianę istniejącej rozdzielnicy SN;
- wykonanie układu zdalnego sterowania i sygnalizacji stacji;
- wykonanie zasilania gwarantowanego 24 VDC dla układu zdalnego sterowania oraz napędów silników pól rozdzielnicy SN;
- budowę kanału kablowego rozdzielni SN;
- przebudowa linii kablowych SN w związku z wymianą rozdzielnicy;
- wymianę mostków SN zasilających transformator;
- wykonanie nowej instalacji elektrycznej i uziemiającej w pomieszczeniu rozdzielni SN;
- remont ogólnobudowlany pomieszczenia rozdzielni SN.

5. Stan istniejący

Stacja K811 jest stacją wolnostojącą murowaną, wyposażoną w transformator 6,3/0,4 kV o mocy 400 kVA. Rozdzielnia SN – powietrzna, zawiera pole transformatorowe oraz trzy pola liniowe (celki siatkowe). Połączenia SN z transformatorem wykonane są za pomocą szyn.

Ciąg kablowy zasilany z pola 6 kV nr 10 w GPZ Bogucice poprzez stację RS K34 pole 6 kV nr 9.

Linie kablowe SN wyprowadzone ze stacji:

- p.1 – kierunek K1420, kabel XRUHAKXs 3x1x240 mm²;
- p.3 – kierunek K1431, kabel NAKBA 3x120 mm²;
- p.4 – kierunek K427, kabel NAKBA 3x120 mm².

6. Stan projektowany

6.1. Wymiana rozdzielnicy SN

Projektuje się w pomieszczeniu rozdzielnicy SN zabudowę rozdzielnicy SN-20 kV typu ROTOBLOK SF w układzie TLLL zgodnie z dołączonym do projektu schematem (rys. 3). Pola liniowe zostaną wyposażone w napędy silnikowe (24 VDC).

W polach liniowych rozdzielnicy zostaną zabudowane przekładniki prądowe typu: DPZ-PP100 oraz sensory do pomiaru napięcia typu ZMVS-UM1002.

Rzut stacji z projektowanym rozmieszczeniem urządzeń przedstawiony jest na rys. 2.

Zaprojektowana rozdzielnica posiada następujące parametry:

Napięcie nominalne sieci:	20 kV
Najwyższe napięcie urządzeń:	25 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Znamionowe wytrzymywane napięcie krótkotrwałe częstotliwości sieciowej	50 kV / 60 kV
Znamionowe wytrzymywane napięcie udarowe piorunowe 1,2/50 μ s	125 kV / 145 kV
Prąd znamionowy ciągły	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	do 20 kA (1 s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	do 50 kA
Odporność na działanie łuku elektrycznego	do 16 kA (1 s)
Stopień ochrony	IP4X

6.2. Przebudowa linii kablowych SN

Ze względu na wymianę rozdzielnic SN przebudowie ulegają linie kablowe SN typu:

- XRUHAKXs 3x1x240 mm² - kierunek K1420,
- NAKBA 3x120 mm² - kierunek K1431,
- NAKHBA 3x120 mm² - kierunek K427.

Przebudowa polega na przecięciu istniejących linii kablowych na przedpolu stacji i wykonanie nowego podejścia do rozdzielnic SN. Nowe odcinki zostaną wykonane kablem typu XRUHAKXS 3x1x240/25 mm² (kierunek: K1420) oraz XRUHAKXS 3x1x120/25 mm² (kierunek K1431 oraz K427). Do połączenia istniejących kabli w izolacji papierowej z odcinkami projektowanymi dobrano mufę typu: CHMP(H) 3-1 24kV 95-240, do przedłużenia kabla XRUHAKXs 3x1x240 mm² dobrano mufy CHM 70-240 24 kV (3 szt.). Kable zakończone zostaną głowicami konektorowymi typu: K430TB-18 TMBC-95-240 umożliwiającymi zabudowę sensorów do pomiaru napięcia typu ZMVS-UM1002. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP E-004. Mufy należy wykonać poza kanałem na przedpolu stacji.

Po zakończeniu prac związanych z układaniem linii kablowej i montażu muf należy wykonać następujące pomiary linii kablowych:

- próbę napięciową;
- pomiar powłoki;
- pomiar ciągłości żył;
- pomiar wartości izolacji;
- pomiar tg δ i wyładowań niezupełnych.

6.3. Połączenie rozdzielni SN z transformatorem

W stanie istniejącym połączenie transformatora z rozdzielnicą SN wykonane jest za pomocą szyn. Przejście do komory transformatora realizowane jest poprzez izolatory przepustowe.

Projektuje się wykonanie połączenia rozdzielnic SN z transformatorem kablem typu YHAKXS 3x1x70/25. Dla projektowanego mostka dobrano głowice typu ITX224 oraz K430TB-16 TMBC-35-95. Kabel należy układać zgodnie z rys. 2 poprzez przejście do nowoprojektowanego kanału kablowego.

Wkładki bezpiecznikowe w polu transformatora dobrano zgodnie ze Standardem Technicznym TD SA 17/2016 – tabela 7.12.17.7. Dla jednostki o mocy 400 kVA (6,3 kV) – 80 A.

6.4. Instalacja uziemiająca

W pomieszczeniu rozdzielni SN projektuje się wymianę istniejącej instalacji uziemiającej. Nową instalację należy wykonać za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 40x5, którą należy układać na ścianie pomieszczenia na uchwytych zgodnie z rys. 2.

Wykonaną instalację uziemiającą należy połączyć z istniejącym otokiem stacji (połączenie spawane zabezpieczone przed korozją farbą bitumiczną oraz taśmą DENSO). Przed wykonaniem połączenia należy wykonać pomiar wartości uziemienia i w przypadku stwierdzenia niewystarczającej wartości należy wykonać (w uzgodnieniu z Inwestorem) dodatkowe uziomy pionowe.

Wyliczona – wymagana wartość rezystancji uziemienia została podana w części obliczeniowej.

6.5. Pomiary i próby napięciowe

Pomiary linii kablowych opisano w punkcie 6.2. dodatkowo należy wykonać pomiar wartości uziemienia oraz pomiary rozdzielnic SN (próbę napięciową oraz próby funkcjonalne).

Wymagana wartość rezystancji uziemienia podano w części obliczeniowej.

6.6. Część ogólnobudowlana

Część budowlana obejmuje następujący – opisany poniżej zakres prac:

1. Budowa kanału kablowego polegająca na wymurowaniu (z bloczków betonowych i zaprawy szybkowiążącej) kanału (głębokość 70 cm, szerokość 70 cm, długość 4,8 m) pod projektowaną rozdzielnicę SN (zgodnie z rys. 2). W tym celu należy skuć posadzkę w obrębie budowanego kanału oraz wydrążyć podbudowę posadzki na wymaganą głębokość. Ściany kanału należy otynkować zaprawą. Połączenie kanału i posadzki należy wykonać zaprawą cementową i przykryć kątownikiem stalowym 30x30x2 osadzonym na klej montażowy zapewniający trwałe i stabilne połączenie (np. Dragonmont 31C ceramika-beton-stal).
2. Przykrycie kanału kablowego wykonać za pomocą blachy ryflowanej o grubości min. 3 mm.
3. Uzupełnienie ubytków w posadzce należy wykonać za pomocą cementowej – szybkowiążącej wylewki samopoziomującej (np. Renogrun 412), a całą posadzkę pomalować farbą do malowania betonu w kolorze szarym (około. 11 m²).
4. Ewentualne pęknięcia i wybrzuszenia (zagrzybienia) w tynku należy skuć a ubytki w tynku uzupełnić tynkiem cementowo-wapiennym – następnie dwukrotnie pomalować farbą emulsyjną koloru białego (około. 49 m²).
5. Po zdemontowaniu połączenia szynowego pomiędzy rozdzielnicą SN a transformatorem – w tym izolatorów przepustowych, należy zamurować otwór pomiędzy pomieszczeniem rozdzielni SN a komorą transformatora.

6.7. Telemechanika

Stacja K811 zostanie wyposażona w układ zdalnego sterowania, sygnalizacji i nadzoru umożliwiający:

- zdalne sterowanie łącznikami w polach rozdzielnic SN (poła liniowe);
- przesyłanie informacji dotyczących położenia łączników rozdzielnic SN;
- przesyłanie informacji o stanach awaryjnych (rozdzielnic, zasilacza);
- zdalną kontrolę dostępu (informację o otwarciu stacji i szafy TM);
- sygnalizację zaniku napięcia SN;
- sygnalizację przepływu prądów zwarciovych (międzyfazowych i doziemnych);

- sygnalizację stanu blokady napędów łączników;
- pomiary prądów fazowych oraz napięć fazowych oraz U_0 w polach linowych;
- detekcję zwarc międzyfazowych (kryterium nadprądowe) i doziemnych (kryterium nadprądowe bezkierunkowe i kierunkowe, kryterium konduktancyjne bezkierunkowe i kierunkowe).

Każde z pól sterowanych zdalnie wyposażone jest w umieszczony w elewacji celki przełącznik trybu pracy: sterowanie zdalne zablokowane, sterowanie zdalne odblokowane. Sterownik telemechaniki wraz z pozostałymi urządzeniami transmisji, zasilacz napięcia gwarantowanego 24 VDC wraz z baterią zostaną zabudowane w szafie telemechaniki (TM) o wymiarach 2000x600x400. Szafę należy wyposażyć w grzałkę oraz wentylator. Sterowanie układami ogrzewania i wentylacji odbywać będzie się wyjściami przekaźnikowymi zasilacza siłowni 24 VDC. Lokalizacja szafy zgodnie z rys. 2.

Zasilanie gwarantowane 24 VDC

W szafie TM projektuje się zabudowę zasilacza typu: Ex-EUPS24_T. Urządzenie złożone jest z dwóch niezależnych zasilaczy połączonych z akumulatorami 12 Ah i 5 Ah (osobno dla telemechaniki oraz zasilania napędów rozdzielnic SN) i wykonane jest w metalowej obudowie 3U przeznaczonej do montażu w szafie 19".

Zasilanie siłowni 24 VDC odbywać będzie się z tablicy potrzeb własnych rozdzielnic nN stacji transformatorowej dwoma niezależnymi obwodami zgodnie z rysunkiem nr 12.

Zasilacz Ex-EUPS24_T przeznaczony jest do zasilania sterownika telemechaniki oraz napędów silnikowych rozdzielnic SN. Dzięki wbudowanym akumulatorom, zapewniona jest nieprzerwana praca zasilanych urządzeń w przypadku zaniku napięcia wejściowego. Zasilacze umożliwiają przetwarzanie napięcia 230 VAC na napięcie stałe 24 VDC. Napięcie wyjściowe zasilaczy jest ściśle kontrolowane dla potrzeb prawidłowej pracy akumulatorów i uzależniona jest od typu akumulatorów, temperatury otoczenia i stopnia naładowania.

Obwody prądu stałego 24 VDC będą zasilane poprzez tablicę napięcia gwarantowanego Z1 zgodnie z rys. 7. Dla zasilania terminala systemu Tetra dobrano konwerter 24/12 VDC typu: ECA3R.

Telemechanika, sygnalizacja łączność

Zaprojektowano uniwersalną stację telemechaniki wyposażoną w sterownik Ex-microBEL_3W_S3IGM_S złożony z dwóch urządzeń: 3W_S31GM_S oraz 1W_S31_S połączonych łączem eth.

Obwody łączności

Łączność systemu dyspozytorskiego ze stacją K811 należy zrealizować w systemie TETRA, kanał inżynierski w systemie GSM/GPRS.

Poziom sygnału dla stacji K811 jest wystarczający do komunikacji radiowej w systemie TETRA i GSM/GPRS.

Układ łączności złożony jest z następujących elementów:

- terminal radiowy Motorola MTM5400 DataBox z szyfratorem TEA1;
- anteny BC414-3G LAMBDA;
- odgromnik Rosenberger 53BK501-S00N1;
- kabel antenowy H-1000B;
- wtyk antenowy "N" Telegartner;
- wtyk antenowy BNC Telegartner;
- antenę toru GSM/GPRS CAF825-727;

- kabel antenowy H-155;
- wtyk antenowy "N" na kabel H-155 zaciskany Telegartner J01000A0119;
- antenę GPS40621 terminala TETRA.

Terminal radiowy należy wyposażyć w następujące licencje: GPS, MSPD, Permanent Disable v2 (Kill/Unkill), Enhanced Security, SDS Remote Control, Air Interface Migration (AIM), Secondary Control Channel (SSCH), Szyfrowanie TEA1 ADD: MTM5x00 380-430 TEA1 nr kat. GA00377AA.

Kable antenowe (dla anteny systemu TETRA i GSM) pomiędzy szafą TM a antenami należy układać w rurkach ochronnych odpornych na UV i zgniatanie $\phi 32$ mm.

Antena GPS zabudowana będzie wewnątrz stacji na szafie TM.

Ochronę odgromową dla anten stanowić będzie iglica odgromowa ścienna typu H286404 wysokości 3 m wykonana ze stali nierdzewnej. Iglice należy zamontować do ściany stacji w odległości poziomej 8 cm od masztu antenowego.

Połączenie iglicy z istniejącym uziemieniem otokowym stacji należy wykonać za pomocą drutu FeZn $\phi 8$ mm. Połączenie zwodu pionowego z otokiem wykonać za pomocą zacisku krzyżowego.

Maszt antenowy zostanie połączony z szyną PE wewnątrz stacji za pomocą linki LgY 16. Dla toru antenowego systemu TETRA zaprojektowano zabudowę odgromnika Rosenberger 53BK501-S00N1 - odgromnik należy zabudować wewnątrz stacji (na ścianie) poza szafą TM.

Pomiędzy odgromnikiem a terminalem TETRA należy zastosować giętki jumper. Odgromnik połączyć z szyną PE w stacji linką LgY 2,5.

Instalację odgromową zaprojektowano zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305.

Wykaz sygnałów sterowania i sygnalizacji

Poniższe tabele przedstawiają wykaz sygnałów sterowania i sygnalizacji:

STEROWANIA	
1	P2 ZAMKNIJ ODŁĄCZNIK
2	P2 OTWÓRZ ODŁĄCZNIK
3	P3 ZAMKNIJ ODŁĄCZNIK
4	P3 OTWÓRZ ODŁĄCZNIK
5	P4 ZAMKNIJ ODŁĄCZNIK
6	P4 OTWÓRZ ODŁĄCZNIK
SYGNALIZACJA	
1	OTWARCIE DRZWI STACJI
2	OTWARCIE DRZWI SZAFY TM
3	PRACA Z SIECI
4	PRACA Z BATERII
5	USZKODZENIE ZASILACZA
6	AWARIA STEROWNIKA
7	P1 ROZŁĄCZNIK OTWARTY
8	P1 ROZŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY
9	P1 UZIEMNIK OTWARTY
10	P1 UZIEMNIK ZAMKNIĘTY
11	P1 AWARIA
12	P2 ROZŁĄCZNIK OTWARTY
13	P2 ROZŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY
14	P2 UZIEMNIK OTWARTY
15	P2 UZIEMNIK ZAMKNIĘTY

16	P2 STEROWANIE ZDALNE
17	P2 STEROWANIE LOKALNE
18	P2 BRAK ZASILANIA NAPĘDU
19	P2 AWARIA
20	P2 BLOKADA NAPĘDU
21	P2 BRAK NAPIĘCIA SN
22	P2 ZWARCIE MIĘDZYFAZOWE
23	P2 ZWARCIE DOZIEMNE
24	P3 ROZŁĄCZNIK OTWARTY
25	P3 ROZŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY
26	P3 UZIEMNIK OTWARTY
27	P3 UZIEMNIK ZAMKNIĘTY
28	P3 STEROWANIE ZDALNE
29	P3 STEROWANIE LOKALNE
30	P3 BRAK ZASILANIA NAPĘDU
31	P3 AWARIA
32	P3 BLOKADA NAPĘDU
33	P3 BRAK NAPIĘCIA SN
34	P3 ZWARCIE MIĘDZYFAZOWE
35	P3 ZWARCIE DOZIEMNE
36	P4 ROZŁĄCZNIK OTWARTY
37	P4 ROZŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY
38	P4 UZIEMNIK OTWARTY
39	P4 UZIEMNIK ZAMKNIĘTY
40	P4 STEROWANIE ZDALNE
41	P4 STEROWANIE LOKALNE
42	P4 BRAK ZASILANIA NAPĘDU
43	P4 AWARIA
44	P4 BLOKADA NAPĘDU
45	P4 BRAK NAPIĘCIA SN
46	P4 ZWARCIE MIĘDZYFAZOWE
47	P4 ZWARCIE DOZIEMNE
POMIARY	
1	P2 POMIAR PRĄDU FAZA L1
2	P2 POMIAR PRĄDU FAZA L2
3	P2 POMIAR PRĄDU FAZA L3
4	P3 POMIAR PRĄDU FAZA L1
5	P3 POMIAR PRĄDU FAZA L2
6	P3 POMIAR PRĄDU FAZA L3
7	P4 POMIAR PRĄDU FAZA L1
8	P4 POMIAR PRĄDU FAZA L2
9	P4 POMIAR PRĄDU FAZA L3

W ramach prac związanych z automatyzacją węzła należy ująć następujące prace:

- zainstalowanie oprogramowania dla zespołu sterującego wraz z przynależną automatyką sieciową;
- konfiguracja sterownika;
- badania pomontażowe;
- uruchomienie układu i kanału łączności;
- edycja stacji w systemie SCADA.

6.8. Demontaż

Zdemontować należy następujące urządzenia znajdujące się w pomieszczeniu rozdzielni SN:

- rozdzielnicę SN;
- połączenia szynowe do transformatora;
- podejścia kablowe SN;
- w komorze transformatora - połączenia szynowe (odcinki) wraz z izolatorami wsporczymi i przepustowymi.

Elementy stalowe i aluminiowe należy zezłomować, natomiast odpady budowlane - stary tynk, gruz należy przewieźć na wysypisko odpadów komunalnych.

7. Uwagi dla Wykonawcy

Wszelkie prace w pobliżu istniejących sieci i urządzeń elektroenergetycznych należy prowadzić pod nadzorem służb energetycznych Tauron Dystrybucja S.A. Pion Serwisu. Przed rozpoczęciem prac należy wykonać pomiar uziemienia stacji. Jeżeli wartość zmierzona będzie odbiegać od wymaganej:

$$R_E \leq \frac{2 * U_{TP}}{I_E} = \frac{2 * 83 V}{47} = 3,53 \Omega$$

należy wykonać dodatkową instalację uziemiającą za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 50x4 i połączyć z istniejącym otokiem.

W zakresie prac wykonawcy jest wykonanie wszystkich prac montażowych, podłączenie wszystkich kabli sterowniczych i sygnalizacyjnych, instalacji antenowej oraz wykonanie prób po montażowych i wstępne uruchomienie. Służby STA/OGŁ wykonują edycję w systemie SCADA, konfigurację sterownika i uruchomienie całego układu.

Wykonawca przed uruchomieniem układu powinien uzgodnić z TD SA nastawy dla automatyki.

8. Uwagi końcowe

Zgodnie z Prawem Budowlanym (ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Dz.U. z 1994 r. nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami), przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych **należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.**

Wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

1. Oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
2. Umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
3. Oznaczony znakiem budowlanym.

Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są także wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami

9. Zestawienie zasadniczych materiałów

1. Rozdzielnica ROTOBLOK SF TLLL z napędem silnikowym - 1 kpl.
2. Kabel XRUHAKXS 3x1x120/25 - 72 m
3. Kable XRUHAKXS 3x1x240/25 - 36 m
4. Kabel YHAKXS 3x1x70/25 - 30 m
5. Mufa kablowa CHMP(H) 3-1 24kV 95-240 - 2 szt.
6. Mufa kablowa CHM 24 kV 70-240 - 3 szt.
7. Głowica kablowa K430TB-18 TMBC-95-240 - 9 szt.
8. Głowica kablowa K430TB-16 TMBC-35-95 - 3 szt.
9. Głowica kablowa ITX224 - 3 szt.
10. Bednarka FeZn 40x5 - 10 m
11. Gniazdo 230 VAC IP65 - 2 szt.
12. Tablica TPW
13. Szafa telemechaniki TM 2000x400x600 (19") wyposażona w:
 - sterownik EX-microBEL_3W_S3IGM_S
 - terminal radiowy Motorola MTM5400 DataBox z szyfratorem TEA1
 - konwerter 24/12 VDC typu: ECA3R
 - zasilacz Ex-EUPS24V_T
 - akumulator bezobsługowy 24V/12Ah (AGM)
 - akumulator bezobsługowy 24V/5Ah (AGM)
 - tablica 24 VDC
 - wentylator
 - grzałka
14. Maszt antenowy 1,2 m - ze stali nierdzewnej do zabudowy na elewacji stacji - 1 kpl.
15. Antena BC415-3G LAMBDA - 1 kpl.
16. Odgromnik Rosenberger 53BK501-S00N1 - 1 kpl.
17. Kabel antenowy H-1000B - 15 m
18. Wtyk antenowy „N” Telegartner - 1 kpl.
19. Wtyk antenowy BNC Telegartner - 1 kpl.
20. antena toru rezerwowego GSM/GPRS CAF825-727 - 1 kpl.
21. Kabel antenowy H-155 - 10 m
22. Kabel RG174 - 2 m
23. Wtyk antenowy „N” na kabel H-155 zaciskany Telegartner J01020A0119 - 2 kpl.
24. Antena GPS terminala TETRA GPS40621 - 1 kpl.
25. Przewód YKY 3x2,5 - 40 m
26. Przewód YKSY 8x0,5 - 60 m
27. Przewód YKSY 12x0,5 - 70 m
28. Przewód YKSY 2x0,5 - 70 m
29. Przewód LgY16 - 18 m
30. Przewód LgY2,5 - 6 m
31. Korytka kablowe PCV KKG 100x60 - 10 m
32. Rurka ochronna ϕ 32 odporna na UV i zgniatanie - 3 m
33. Uchwyt do RS-32 (montaż taśma COT) - 12 kpl.
34. Iglica odgromowa ścienna ze stali nierdzewnej 3 m typu H286404 - 1 kpl.
35. Drut odgromowy FeZn ϕ 8 - 5 m
36. Uchwyt ścienny 160x12 mm M6/16 12.3.1. OC (ELKO BIS) - 5 szt.
37. Prace ogólnobudowlane (wg. Projektu) - 1 kpl.

Materiały i urządzenia likwidowane:

1. Rozdzielnica SN – 1 kpl.
2. Połączenia szynowe Al. – 8 kg

10. Obliczenia techniczne

Dane.

Napięcie sieci :

- sieć SN - 6,3 kV

Charakterystyka układu zasilania

Zasilanie będzie odbywało się z:

rozdzielni 6,3 kV stacji GPZ Bogucice, pole 10 poprzez stację RS K34 pole nr 9:

czas nastawy zabezpieczeń ziemnozwarciowych - 3 s (tylko sygnał)

prąd ziemnozwarciowy pojemnościowy $I_C = 63,02 \text{ A}$

moc zwarcia (na s. z. 6 kV w GPZ Bogucice) $S = 138,9 \text{ MVA}$

praca punktu neutralnego sieci 6 kV izolowany

Obliczenia wartości uziemienia ochronnego i roboczego stacji

Przyjęto, że stacja nie znajduje się na terenie zespolonej instalacji uziemiającej.

Wartość rezystancji uziemienia ochronnego stacji transf. 6,3/0,4 kV obliczono na podstawie

Wytycznych doboru środków ochrony przed porażeniem w urządzeniach WN, SN i nN do stosowania przy projektowaniu sieci elektroenergetycznych na terenie TD SA (załącznik nr 3 do zarządzenia nr 73/2013).

$$R_E \leq \frac{2 \cdot U_{TP}}{I_E} = \frac{2 \cdot 83 \text{ V}}{47} = 3,53 \Omega$$

dla czasu $t_F = 3,1 \text{ s}$;

przyjęty czas to:

nastawa zabezpieczenia (wg informacji z TD SA O/11 nastawa wynosi $(3,0 \text{ s} + \text{czas własny wyłącznika } 0,1 \text{ s}) = 3,1 \text{ s}$).

$$I_E = I_C \cdot 1 \cong 47 \text{ A}$$

Dobór środków ochrony przed porażeniem ze względu na napięcie wynoszące do sieci nN

a). zapewnienie właściwych potencjałów w sieci nN podczas doziemienia po stronie SN stacji

$$R_B \leq \frac{U_F}{I_E} = \frac{70}{47} = 1,48 \Omega$$

$$U_E \leq U_F$$

R_B – wypadkowa rezystancja wszystkich uziemień połączonych równolegle uziomów (wypadkowa rezystancja wspólnego uziemienia ochronno-roboczego) w stacji oraz uziemień przewodów PEN (PE) we wszystkich punktach linii nN tworzących sieć.

U_F – napięcie zakłócenia dla czasu t_F przepływu prądu jednofazowego zwarcia doziemnego I''_{K1} ,

I_E – prąd uziomowy, w A,

r – współczynnik redukcyjny określający stosunek prądu uziomowego I_E do prądu zwarcia doziemnego I''_{K1}

b). ograniczenie do wartości dopuszczalnych napięć rażeniowych pojawiających się podczas zwarcia doziemnych w sieci nN poprzez część nie połączoną z przewodem PEN (PE).

$$R_B \leq R_E \frac{50}{U_0 - 50}$$

gdzie:

50 – najwyższe dopuszczalne długotrwale napięcie dotykowe, w V,

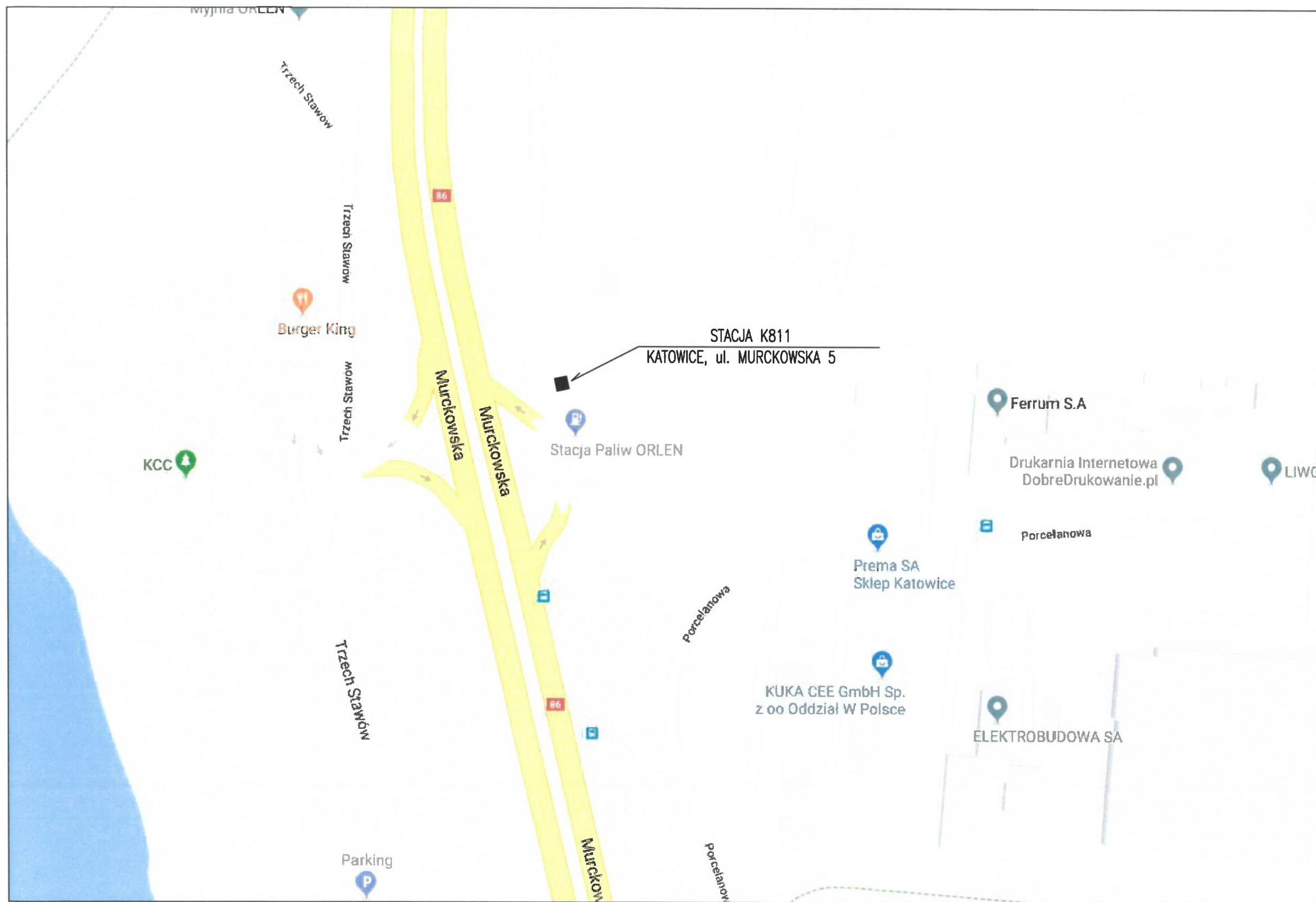
U_0 – napięcie znamionowe sieci względem ziemi (wartość skuteczna), w V,

R_E – minimalna rezystancja między przewodem fazowym i ziemią odniesienia w miejscu zwarcia, w Ω ; jeżeli ustalenie wartości R_E jest trudne, można przyjąć $R_E = 10 \Omega$, co daje:

$$R_{B2} \leq 10 \frac{50}{230 - 50} = 2,78 \Omega$$

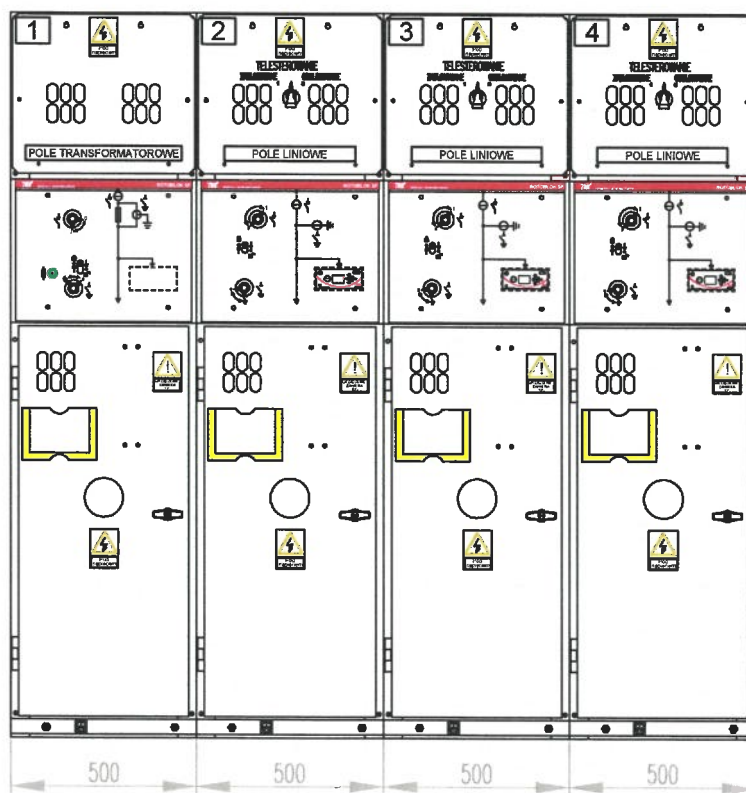
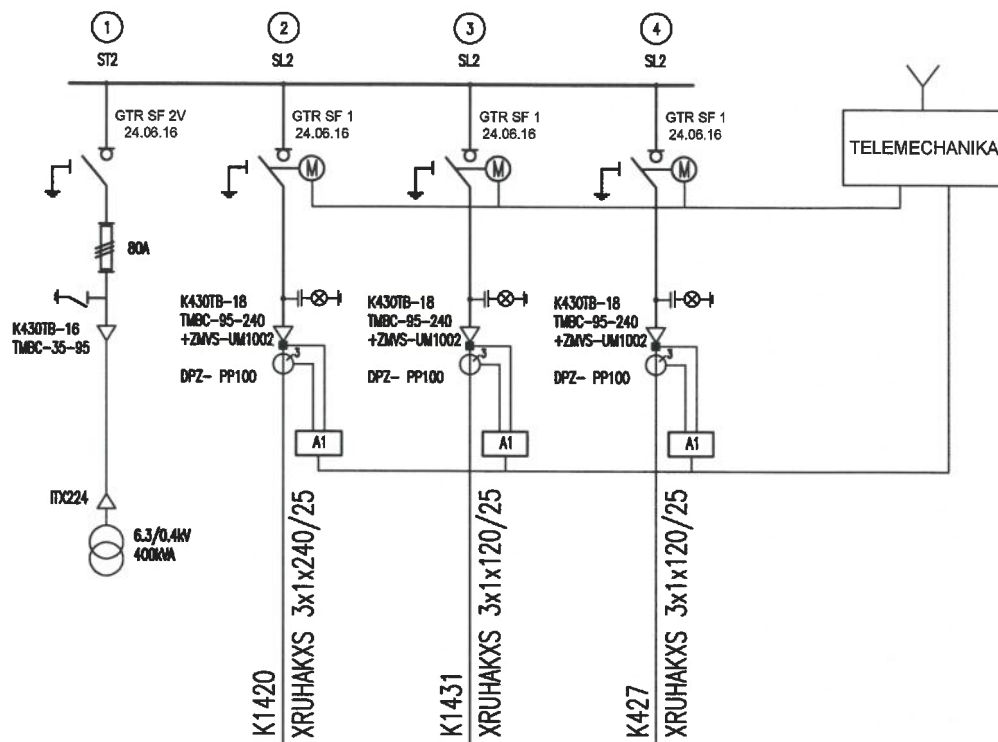
c) maksymalne zbliżenie potencjału przewodów ochronnych do potencjału ziemi oraz zapewnienie działania środkom ochrony dodatkowej przez porażeniem przy uszkodzeniu przewodu PEN (PE).

$$R_E \leq 5,0 \Omega$$



 PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT 43-100 Tychy, ul. Topolowa 1 tel. 32-4446507 fax. 32-7206810		
TYTUŁ RYSUNKU: PLAN LOKALIZACJI STACJI K811		
TEMAT:	P.W. AUTOMATYZACJA STACJI K811	
OBIEKT:	STACJA K811 KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5	
PROJEKTANT: NR UPRAW.	mrg inż. ARTUR CYWIŃSKI 731/01	PODPIS 
DATA: 10/2019	SKALA: -	NR RYS. 1

STACJA K811 KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5



PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT

43-100 Tychy, ul. Topolowa 1
tel. 32-446507 fax. 32-7206810

TYTUŁ RYSUNKU:

**STACJA K811
SCHEMAT, WIDOK ROZDZIELNICY**

TEMAT: P.W. AUTOMATYZACJA STACJI K811

OBIEKT: STACJA K811
KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5

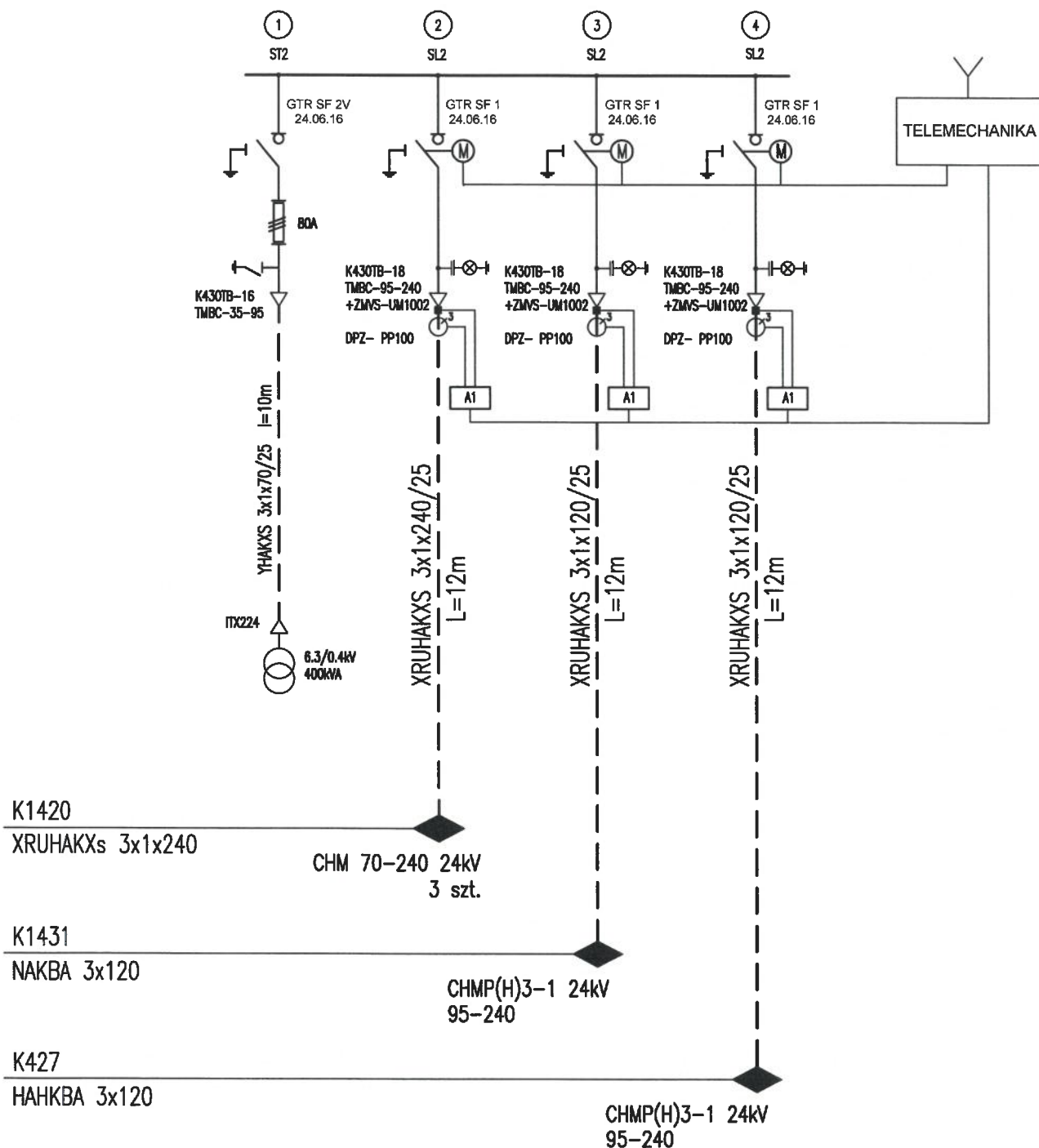
PROJEKTANT: A. CYMIŃSKI
NR UPRAW. 731/01

PODPIS

DATA: 10/2019 SKALA: -

NR RYS. 3

STACJA K811 KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5



PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT

43-100 Tychy, ul. Topolowa 1
tel. 32-4446507 fax. 32-7206810

TYTUŁ RYSUNKU:

**STACJA K811
SCHEMAT WŁĄCZENIA DO SIECI SN**

TEMAT: P.W. AUTOMATYZACJA STACJI K811

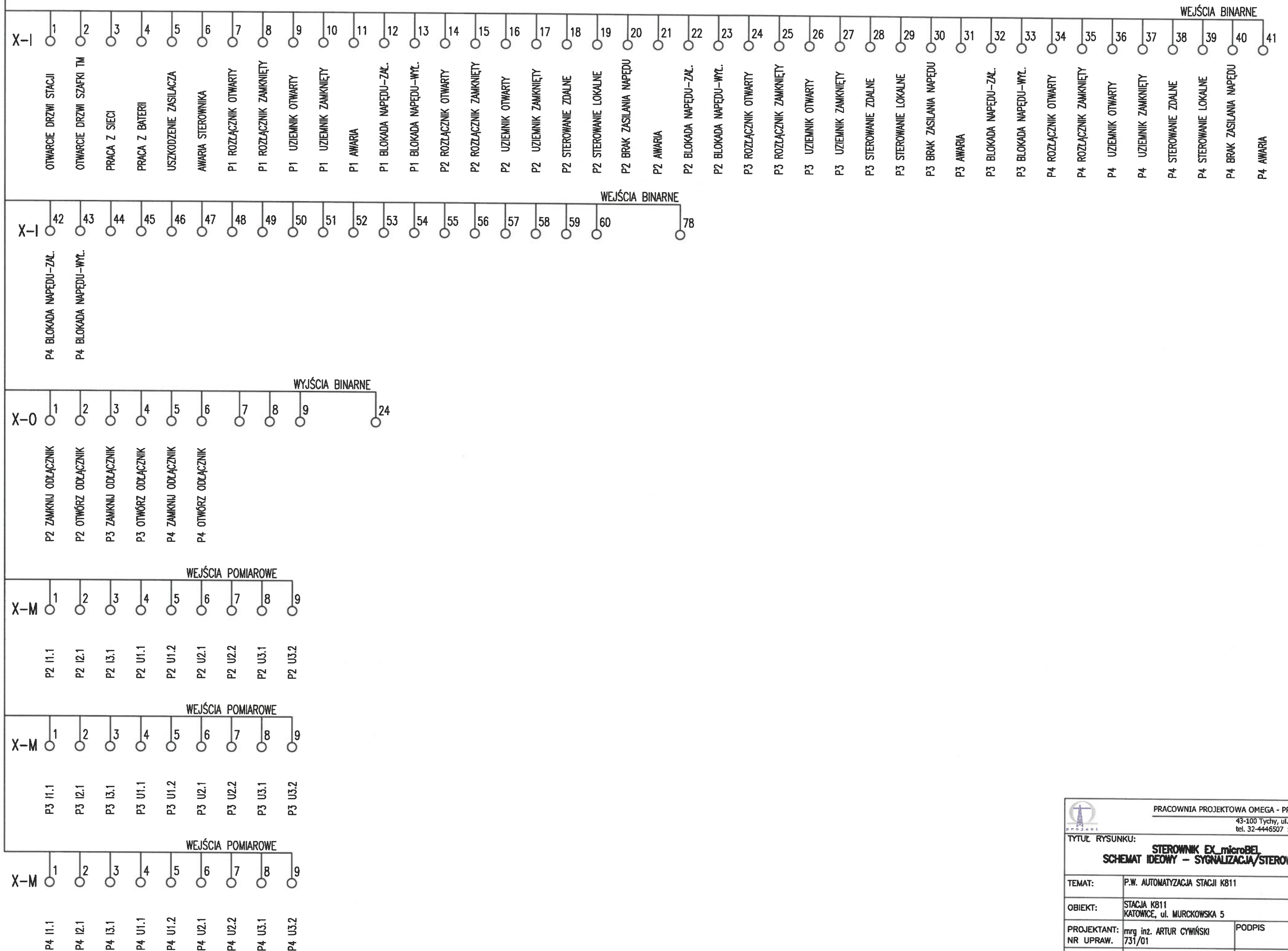
OBIEKT: STACJA K811
KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5


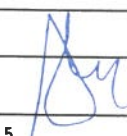
PROJEKTANT:
NR UPRAW. 731/01

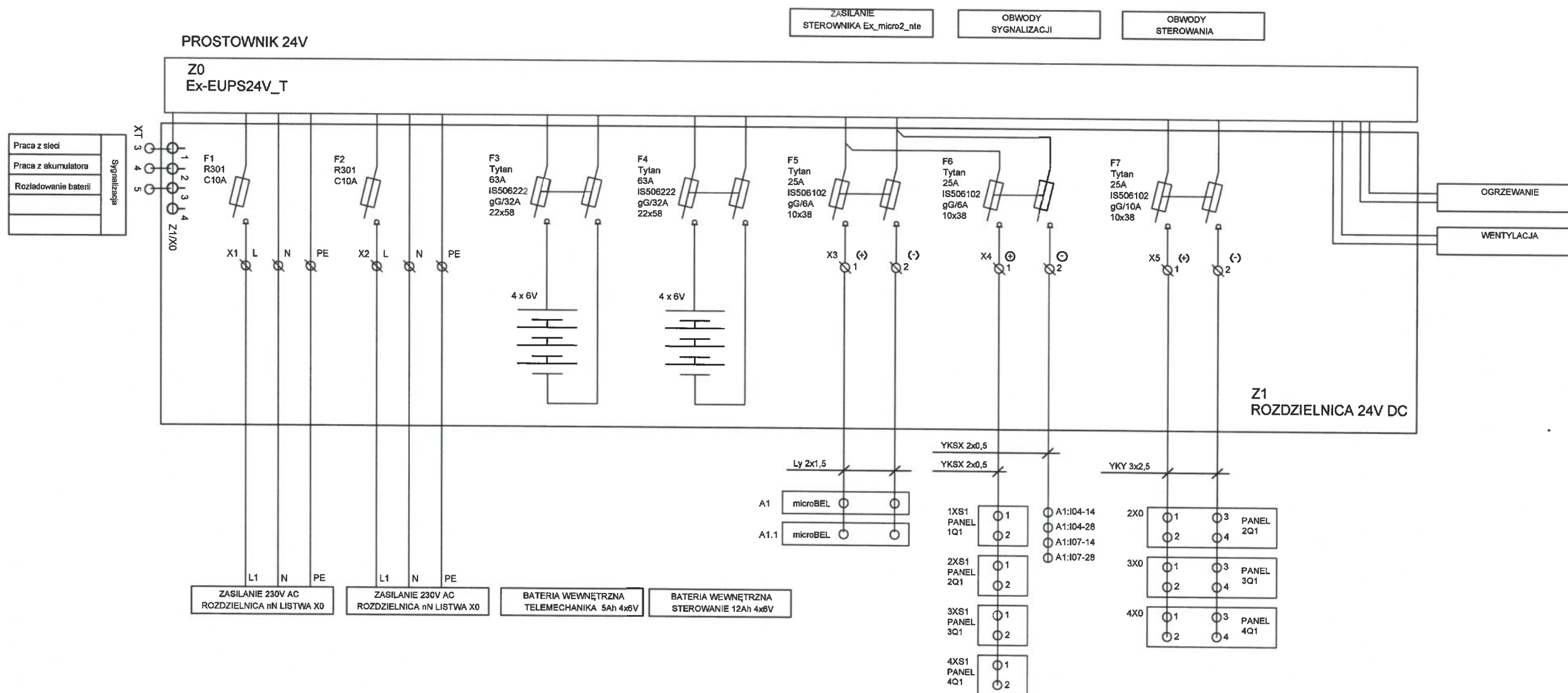
PODPIS



DATA: 10/2019 SKALA: -

NR RYS. 4



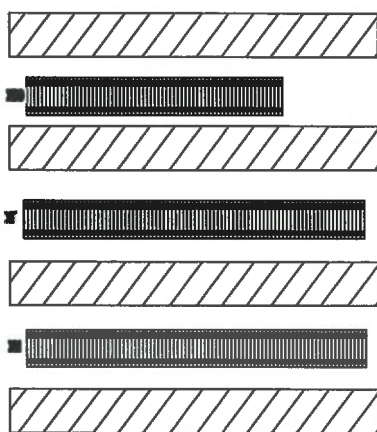
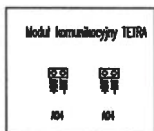
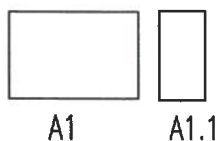
 PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT 43-100 Tychy, ul. Topolowa 1 tel. 32-4446507 fax. 32-7206810	
TYTUŁ RYSUNKU: STEROWNIK EX_microBEL SCHEMAT IDEOWY - SYGNALIZACJA/STEROWANIE	
TEMAT:	P.W. AUTOMATYZACJA STACJI K811
OBIEKT:	STACJA K811 KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5
PROJEKTANT:	mgr inż. ARTUR CYWIŃSKI
NR UPRAW.	731/01
DATA: 10/2019	SKALA: -
PODPIS  NR RYS. 5	



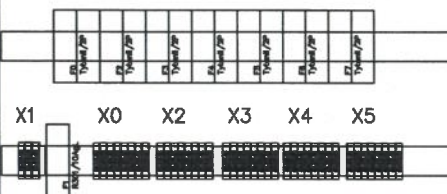
		PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT	
		43-100 Tychy, ul. Topolowa 1 tel. 32-4446507 fax. 32-7206810	
TYTUŁ RYSUNKU:			
SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNI 24V DC			
TEMAT:	P.W. AUTOMATYZACJA STACJI KB11		
OBIEKT:	STACJA KB11 KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5		
PROJEKTANT: NR UPRAW.	mrg inż. ARTUR CYWIŃSKI 731/01	PODPIS	
DATA: 10/2019	SKALA: -	NR RYS. 7	

2000

Szafka TELEMECHANIKI i ZASILANIA DC widok po otwarciu drzwi



Ex-EUPS24V_T



600

13U /
19"24U /
19"

Szafka TELEMECHANIKI i ZASILANIA DC widok drzwi

TELESTEROWANIE



PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT

43-100 Tychy, ul. Topolowa 1
tel. 32-4446507 fax. 32-7206810

TYTUŁ RYSUNKU:

SZAFKA TELEMECHANIKI ORAZ ZASILANIA GWARANTOWANEGO
WIDOK ELEWACJI

TEMAT: P.W. AUTOMATYZACJA STACJI K811

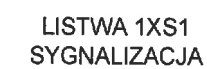
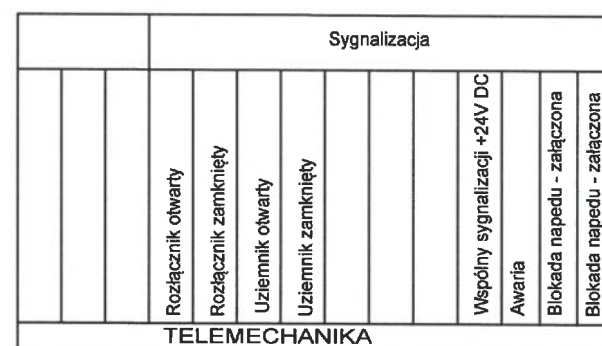
OBIEKT: STACJA K811
KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5PROJEKTANT: mgr inż. ARTUR CYWIŃSKI
NR UPRAW. 731/01

PODPIS

DATA: 10/2019

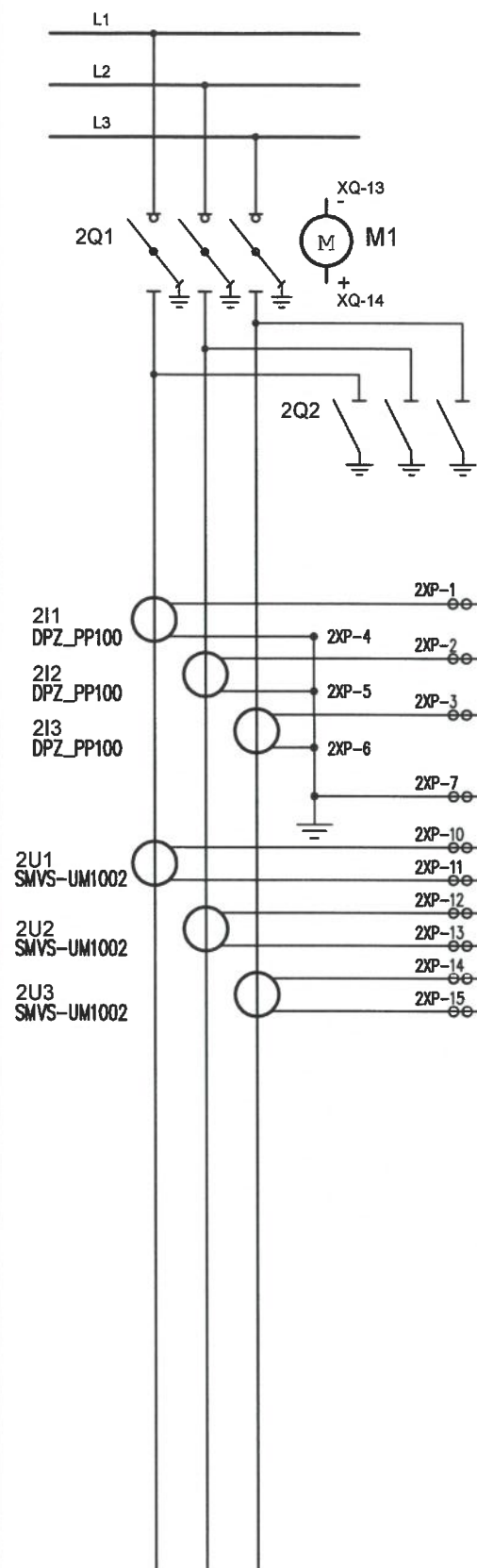
SKALA: -

NR RYS. 8



Z1/X4.1	1	+24V	XS.11
2XS1:1	2		
	3		
XT:7	4		XS.4
XT:8	5		XS.5
XT:9	6		XS.6
	7		XS.7
	8		
	9		
	10		
XT:10	11		XS.12
XT:11	12		XS.13
XT:12	13		XS.14
	14		
	15		

PKSY 2x0.5	PKSY 2x0.5	PKSY 12x0.5
------------	------------	-------------



LISTWA 2XS1
SYGNALIZACJA

1XS1:2	1	+24V	XS.11
3XS1:1	2		
	3		
XT:13	4		XS.4
XT:14	5		XS.5
XT:15	6		XS.6
XT:16	7		XS.7
XT:17	8		XS.8
XT:18	9		XS.9
XT:19	10		XS.10
XT:20	11		XS.12
XT:21	12		XS.13
XT:22	13		XS.14
	14		
	15		

LISTWA 2X0
ZASILANIE NAPĘDU

Z1/XS.1	1	+24V	F1/1
3X0/1	2		
Z1/XS.2	3	-24V	F1/3
3X0/3	4		

LISTWA 2X1
STEROWANIE

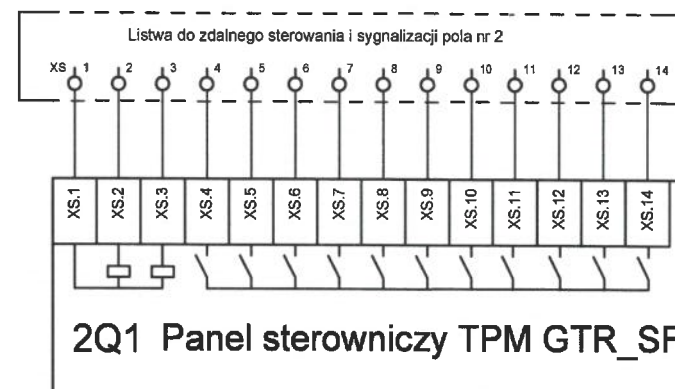
XB0:1	1	-24V	XS.1
	2		
XB0:2	3		XS.2
XB0:4	4		XS.3
	5		

LISTWA 2XP
POMIARY

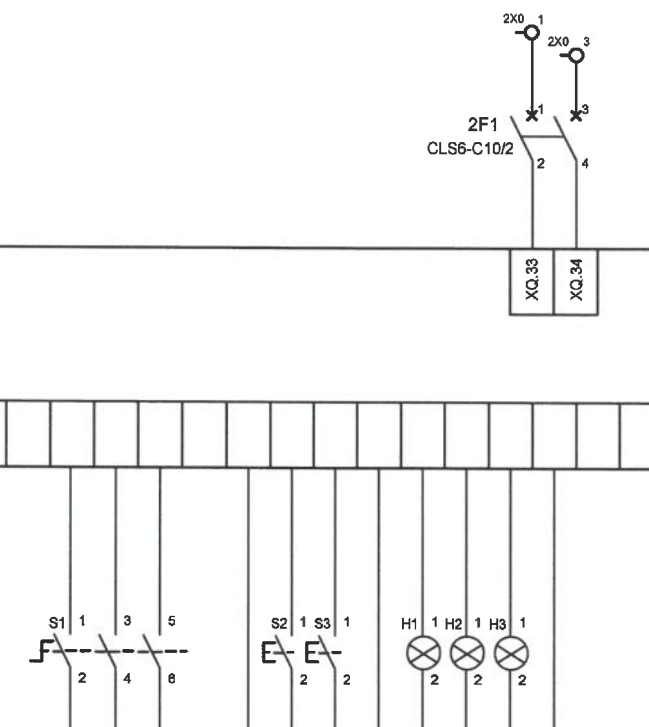
XM:1	1	I1.1
XM:2	2	I2.1
XM:3	3	I3.1
	4	I1.2
	5	I2.2
	6	I3.2
XM:8	7	
	8	
	9	
XM:10	10	U1.1
XM:11	11	U1.2
XM:12	12	U2.1
XM:13	13	U2.2
XM:14	14	U3.1
XM:15	15	U3.2

Sterowanie zdalne	Sygnalizacja
-24V DC (wspólny)	
Załącznik rozłącznik +24V DC	
Rozłącznik otwarty	
Rozłącznik zamknięty	
Uziemnik otwarty	
Uziemnik zamknięty	
Sterowanie zdalne	
Sterowanie lokalne	
Brak napięcia sterowania	
Wspólny sygnalizacji +24V DC	
Awaria	
Blokada napędu - załączona	
Blokada napędu - załączona	

TELEMECHANIKA



Zasilanie
24V DC



Sterowanie lokalne	Sygnalizacja
sterowanie zdalne	
odstawienie	
lokalne	
	ZAMKNIJ ROZŁĄCZNIK
	OTWÓRZ ROZŁĄCZNIK
	ROZŁĄCZNIK OTWARTY
	ROZŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY
	AWARIA

PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT
43-100 Tychy, ul. Topolowa 1
tel. 32-4446507 fax. 32-7206810

TYTUŁ RYSUNKU: SCHEMAT IDEOWY I MONTAŻOWY
POŁĄCZEN WYWNĘTRZNYCH
POLA NR 2 (LINIOWEGO) ROZDZIELNICZY SN

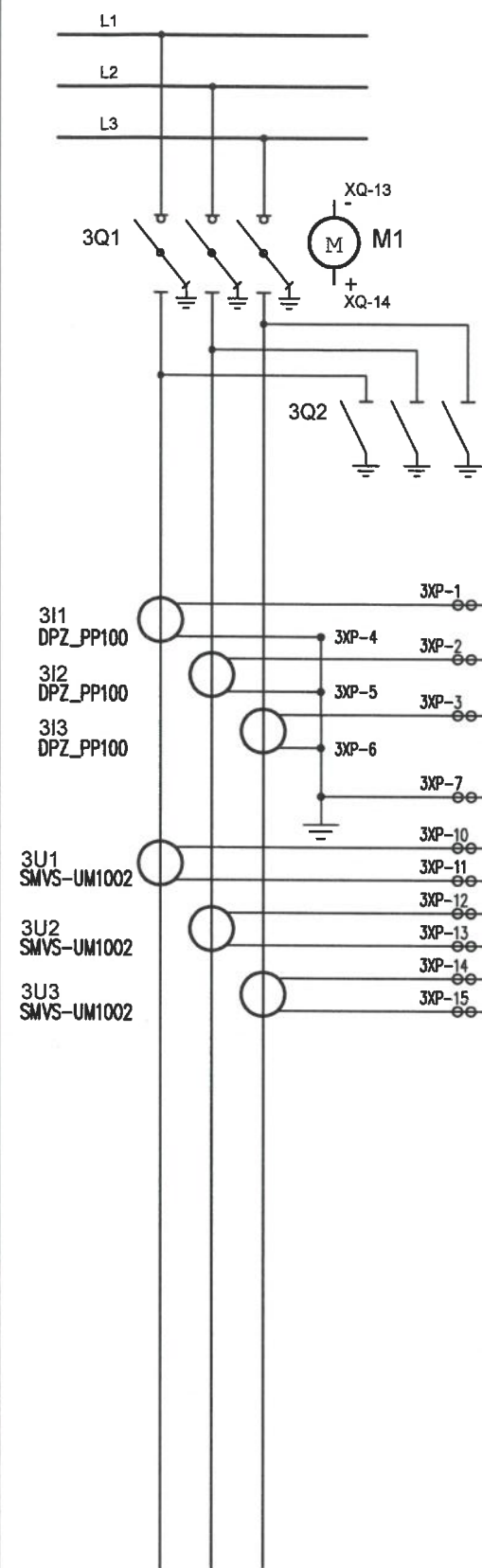
TEMAT: P.W. AUTOMATYZACJA STACJI KB11

OBIEKT: STACJA KB11
KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5

PROJEKTANT: mgr inż. ARTUR CYWIŃSKI
NR UPRAW. 731/01

DATA: 10/2019 SKALA: -

PODPIS: [Signature]
NR RYS. 10



LISTWA 3XS1
SYGNALIZACJA

2XS1:2	1	+24V	XS.11
4XS1:1	2		
	3		
XT:23	4		XS.4
XT:24	5		XS.5
XT:25	6		XS.6
XT:26	7		XS.7
XT:27	8		XS.8
XT:28	9		XS.9
XT:29	10		XS.10
XT:30	11		XS.12
XT:31	12		XS.13
XT:32	13		XS.14
	14		
	15		

YMSY 2x0.5
YMSY 2x0.5
YMSY 12x0.5

LISTWA 3X0
ZASILANIE NAPĘDU

2X0/2	1	+24V	F1/1
4X0/1	2		
2X0/4	3	-24V	F1/3
4X0/3	4		

YNY 3x1.5
YNY 3x1.5

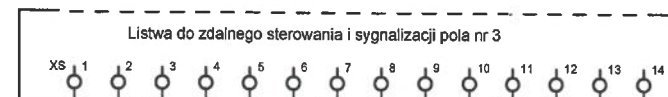
LISTWA 3X1
STEROWANIE

XB0:5	1	-24V	XS.1
	2		
XB0:6	3		XS.2
XB0:8	4		XS.3
	5		

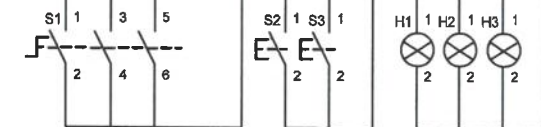
YMSY 6x1.5

Sterowanie zdalne		Sygnalizacja							
-24V DC (wspólny)	Zalącz rozłącznik +24V DC	Rozłącz rozłącznik +24V DC	Rozłącznik otwarty	Rozłącznik zamknięty	Uziemnik otwarty	Uziemnik zamknięty	Sterowanie zdalne	Sterowanie lokalne	Brak napięcia sterowania
									Wspólny sygnalizacji +24V DC
									Awaria
									Blockada napędu - załączona
									Blockada napędu - załączona

TELEMECHANIKA



3Q1 Panel sterowniczy TPM GTR_SF



Sterowanie lokalne				Sygnalizacja		
sterowanie zdalne	odstawienie	lokalne		ZAMKNIJ ROZŁĄCZNIK	OTWÓRZ ROZŁĄCZNIK	ROZŁĄCZNIK OTWARTY
				ROZŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY		AWARIA

PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT
43-100 Tychy, ul. Topolowa 1
tel. 32- 4446507 fax. 32-7206810

TYTUŁ RYSUNKU:
**SCHEMAT IDEOWY I MONTAŻOWY
POŁĄCZEN WĘWNETRZNYCH
POLA NR 3 (LINIOWEGO) ROZDZIELNICY SN**

TEMAT: P.W. AUTOMATYZACJA STACJI K811

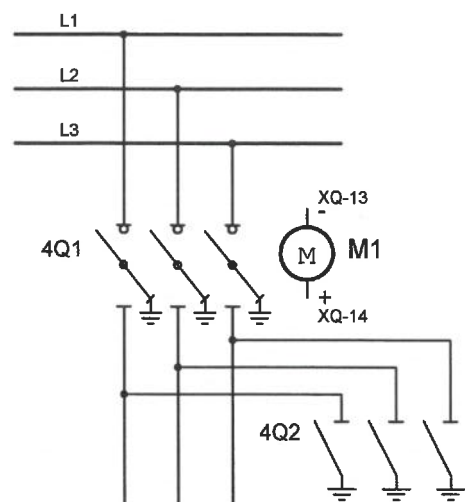
OBIEKT: STACJA K811
KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5

PROJEKTANT: mrg inż. ARTUR CYMIŃSKI
NR UPRAW. 731/01

DATA: 10/2019 SKALA: -

PODPIS:

NR RYS. 11



4I1
DPZ_PP100

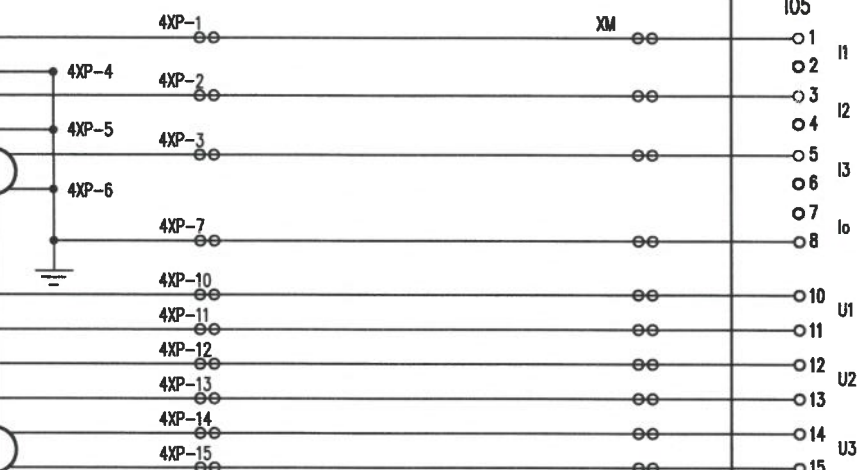
4I2
DPZ_PP100

4I3
DPZ_PP100

4U1
SMVS-UM1002

4U2
SMVS-UM1002

4U3
SMVS-UM1002



LISTWA 4XS1
SYGNALIZACJA

3XS1:2	1	+24V	XS.11
	2		
	3		
XT:33	4		XS.4
XT:34	5		XS.5
XT:35	6		XS.6
XT:36	7		XS.7
XT:37	8		XS.8
XT:38	9		XS.9
XT:39	10		XS.10
XT:40	11		XS.12
XT:41	12		XS.13
XT:42	13		XS.14
	14		
	15		

YKSY 2x0.5
YKSY 2x0.5
YKSY 12x0.5

LISTWA 4X0
ZASILANIE NAPIĘDU

3X0/2	1	+24V	F1/1
	2		
3X0/4	3	-24V	F1/3
	4		

YKY 3x1.5

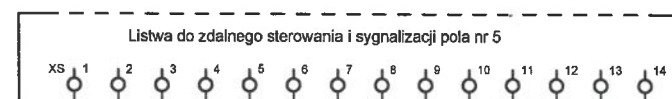
LISTWA 4X1
STEROWANIE

XB0:13	1	-24V	XS.1
	2		
XB0:14	3		XS.2
XB0:16	4		XS.3
	5		

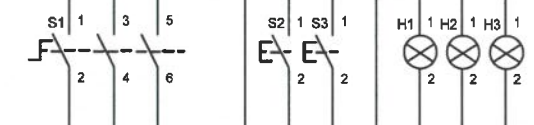
YKSY 6x0.5

Sterowanie zdalne		Sygnalizacja							
-24V DC (wspólny)	Załącznik rozłącznik +24V DC	Rozłącznik otwarty	Rozłącznik zamknięty	Uziemnik otwarty	Uziemnik zamknięty	Sterowanie zdalne	Sterowanie lokalne	Brak napięcia sterowania	Wspólny sygnalizacji +24V DC
	Rozłącznik rozłącznik +24V DC								Awaria
									Blokada napędu - załączona
									Blokada napędu - załączona

TELEMECHANIKA



4Q1 Panel sterowniczy TPM GTR_SF



Sterowanie lokalne				Sygnalizacja			
sterowanie zdalne	odstawienie	lokalne		ZAMKNIJ ROZŁĄCZNIK	OTWÓRZ ROZŁĄCZNIK	ROZŁĄCZNIK OTWARTY	ROZŁĄCZNIK ZAMKNIĘTY
							AWARIA

PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT
43-100 Tychy, ul. Topolowa 1
tel. 32- 4446507 fax. 32-7206810

TYTUŁ RYSUNKU: SCHEMAT IDEOWY I MONTAŻOWY
POŁĄCZEN WYWNIĘTRZNYCH
POLA NR 4 (LINIOWEGO) ROZDZIELNICY SN

TEMAT: P.W. AUTOMATYZACJA STACJI KB11

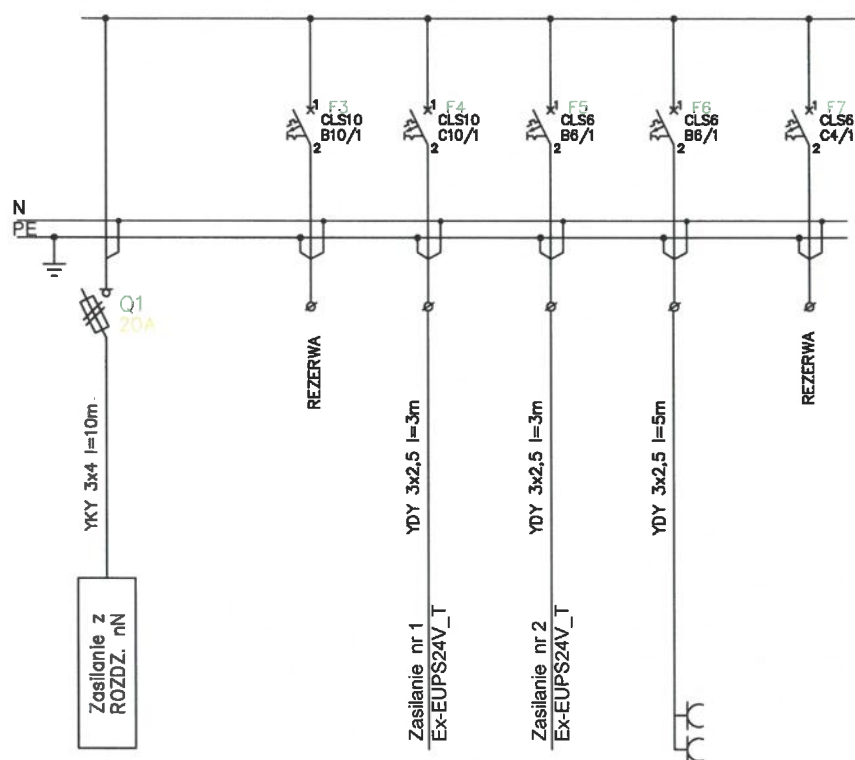
OBIEKT: STACJA KB11
KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5



PROJEKTANT: mrg inż. ARTUR CYWIŃSKI
NR UPRAW. 731/01

DATA: 10/2019 SKALA: -

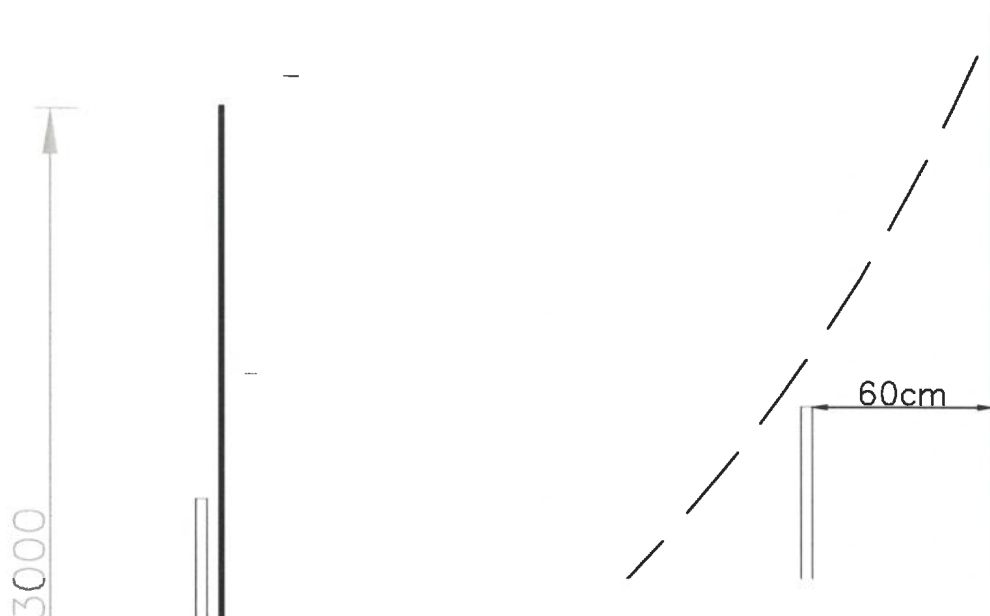
PODPIS: [Signature]
NR RYS. 12

Schemat elektryczny tablicy TPW



		PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT	
		43-100 Tychy, ul. Topolowa 1 tel. 32-4446507 fax. 32-7206810	
TYTUŁ RYSUNKU: TABLICA PTRZEB WŁASNYCH TPW 230V AC SCHEMAT IDEOWY			
TEMAT:		P.W. AUTOMATYZACJA STACJI K811	
OBIEKT:		STACJA K811 KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5	
PROJEKTANT: NR UPRAW.		mgr inż. ARTUR CYWIŃSKI 731/01	PODPIS 
DATA: 10/2019		SKALA: -	NR RYS. 13

SPRAWDZENIE KRYTERIUM OCHRONY ODGROMOWEJ
PRZYJĘTY POZIOM OCHRONY ODGROMOWEJ (LPL) = 60m



IGLICA ŚCIENNA 3m
H286404

UCHWYTY IGLICY MONTOWAĆ W ODLEGŁOŚCI
60cm OD UCHWYTÓW MASZTU ANTENOWEGO

drut FeZn $\varnothing 8$ l=5m
na uchwytach ściennych 5 szt.
160X12MM M6/16 12.3.1 OC

zacisk krzyżowy

otok istniejący



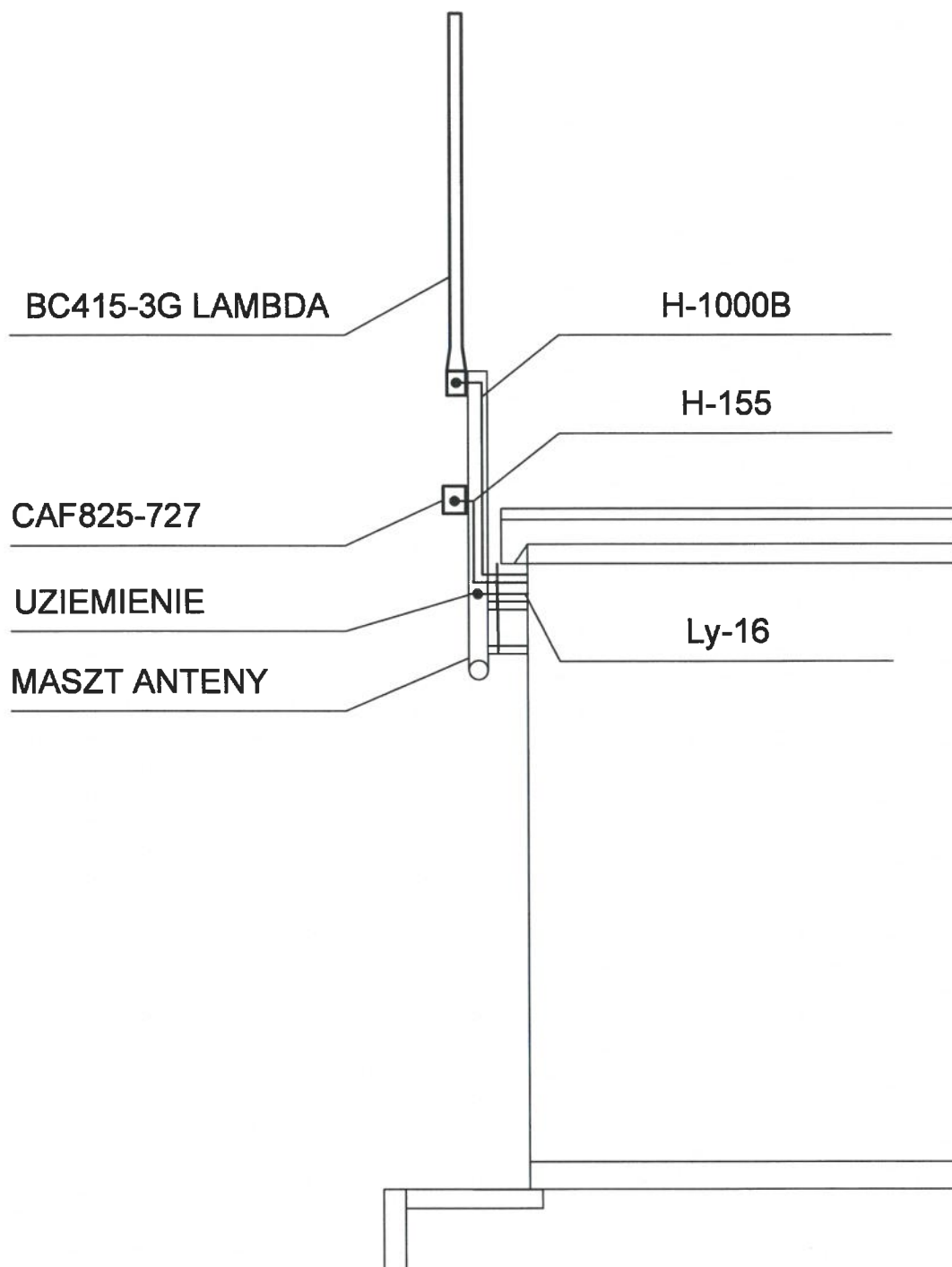
PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT

43-100 Tychy, ul. Topolowa 1
tel. 32-4446507 fax. 32-7206810

TYTUŁ RYSUNKU:

STACJA K811
OCHRONA ODGROMOWA ANTEN – SZCZEGÓŁY WYKONAWCZE

TEMAT:	P.W. AUTOMATYZACJA STACJI K811	
OBIEKT:	STACJA K811 KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5	
PROJEKTANT: NR UPRAW.	A. CYWIŃSKI 731/01	PODPIS
DATA: 10/2019	SKALA: –	NR RYS. 1



UWAGA:

PRZEWODY ANTENOWE I PRZEWÓD UZIEMIAJĄCY
NALEŻY UŁOŻYĆ W RURKACH OCHRONNYCH - 32mm
ODPORNYCH NA UV I ZGNIATANIE

RURKI OCHRONNE ZAMONTOWAĆ NA UCHWYTACH NA MASZCIE
ZA POMOCĄ TAŚMY COT CO 15 cm

PRZEWÓD UZIEMIAJĄCY POŁĄCZYĆ Z SZYNĄ PE W STACJI
MASZT ANTENY (OK. 1,2m) WYKONAĆ ZE STALI NIERDZEWNEJ

W pobliżu przepustu należy wykonać pętlę z kabla tak
aby uniemożliwić spływanie po nim wody do przepustu.

		PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT	
		43-100 Tychy, ul. Topolowa 1 tel. 32-4446507 fax. 32-7206810	
TYTUŁ RYSUNKU:			
STACJA K811 ZABUDOWA MASZTU I ANTEN – SZCZEGÓŁY WYKONAWCZE			
TEMAT:		P.W. AUTOMATYZACJA STACJI K811	
OBIEKT:		STACJA K811 KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5	
PROJEKTANT: NR UPRAW.		A. CYWIŃSKI 731/01	PODPIS 
DATA: 10/2019		SKALA: -	NR RYS. 15

LISTWA XBO

2X1:1	1	•	A01-103:1
2X1:3	2		A01-103:2
	3	•	A01-103:3
2X1:4	4		A01-103:4
3X1:1	5	•	A01-103:5
3X1:3	6		A01-103:6
	7	•	A01-103:7
3X1:4	8		A01-103:8
4X1:1	9	•	A01-103:9
4X1:3	10	•	A01-103:10
	11		A01-103:11
4X1:4	12		A01-103:13
	13	•	A01-103:14
	14		A01-103:16
	15	•	A01-103:17
	16		A01-103:19
	17	•	A01-106:1
	18		A01-106:2
	19	•	A01-106:3
	20		A01-106:4
	21	•	A01-106:5
	22		A01-106:6
	23	•	A01-106:7
	24		A01-106:8
	25	•	A01-106:9
	26		A01-106:10
	27	•	A01-106:11
	28		A01-106:13
	29	•	A01-106:14
	30		A01-106:16
	31	•	A01-106:17
	32		A01-106:19
	33		
	34		
	35		

LISTWA XM

2XP:1	1		A1-02.1
2XP:2	2		A1-02.3
2XP:3	3		A1-02.5
	4	•	A1-02.2
	5	•	A1-02.4
	6	•	A1-02.6
	7	•	A1-02.7
2XP:7	8	⊥	A1-02.8
	9		
2XP:10	10		A1-02.10
2XP:11	11		A1-02.11
2XP:12	12		A1-02.12
2XP:13	13		A1-02.13
2XP:14	14		A1-02.14
2XP:15	15		A1-02.15
	16		
3XP:1	17		A1-05.1
3XP:2	18		A1-05.3
3XP:3	19		A1-05.5
	20	•	A1-05.2
	21	•	A1-05.4
	22	•	A1-05.6
	23	•	A1-05.7
3XP:7	24	⊥	A1-05.8
	25		
3XP:10	26		A1-05.10
3XP:11	27		A1-05.11
3XP:12	28		A1-05.12
3XP:13	29		A1-05.13
3XP:14	30		A1-05.14
3XP:15	31		A1-05.15
	32		
4XP:1	33		A1.1-02.1
4XP:2	34		A1.1-02.3
4XP:3	35		A1.1-02.5
	36	•	A1.1-02.2
	37	•	A1.1-02.4
	38	•	A1.1-02.6
	39	•	A1.1-02.7
4XP:7	40	⊥	A1.1-02.8
	41		
4XP:10	42		A1.1-02.10
4XP:11	43		A1.1-02.11
4XP:12	44		A1.1-02.12
4XP:13	45		A1.1-02.13
4XP:14	46		A1.1-02.14
4XP:15	47		A1.1-02.15
	48		
	49		
	50		

LISTWA XT

S1:2	1	A1-04.1
S2:2	2	A1-04.2
Z1/X0:1	3	A1-04.3
Z1/X0:2	4	A1-04.4
Z1/X0:3	5	A1-04.5
A1-XXX	6	A1-04.6
1XS1:4	7	A1-04.7
1XS1:5	8	A1-04.8
1XS1:6	9	A1-04.9
1XS1:11	10	A1-04.10
1XS1:12	11	A1-04.11
1XS1:13	12	A1-04.12
2XS1:4	13	A1-04.13
2XS1:5	14	A1-04.15
2XS1:6	15	A1-04.16
2XS1:7	16	A1-04.17
2XS1:8	17	A1-04.18
2XS1:9	18	A1-04.19
2XS1:10	19	A1-04.20
2XS1:11	20	A1-04.21
2XS1:12	21	A1-04.22
2XS1:13	22	A1-04.23
3XS1:4	23	A1-04.24
3XS1:5	24	A1-04.25
3XS1:6	25	A1-04.26
3XS1:7	26	A1-04.27
3XS1:8	27	A1-07.1
3XS1:9	28	A1-07.2
3XS1:10	29	A1-07.3
3XS1:11	30	A1-07.4
3XS1:12	31	A1-07.5
3XS1:13	32	A1-07.6
4XS1:4	33	A1-07.7
4XS1:5	34	A1-07.8
4XS1:6	35	A1-07.9
4XS1:7	36	A1-07.10
4XS1:8	37	A1-07.11
4XS1:9	38	A1-07.12
4XS1:10	39	A1-07.13
4XS1:11	40	A1-07.15
4XS1:12	41	A1-07.16
4XS1:13	42	A1-07.17
	43	A1-07.18
	44	A1-07.19
	45	A1-07.20
	46	A1-07.21
	47	A1-07.22
	48	A1-07.23
	49	A1-07.24
	50	A1-07.25
	51	A1-07.26
	52	A1-07.27
	53	A1.1-04.1
	54	A1.1-04.2
	55	A1.1-04.3
	56	A1.1-04.4
	57	A1.1-04.5
	58	A1.1-04.6
	59	A1.1-04.7
	60	A1.1-04.8
	61	A1.1-04.9
	62	A1.1-04.10
	63	A1.1-04.11
	64	A1.1-04.12
	65	A1.1-04.13
	66	A1.1-04.15
	67	A1.1-04.16
	68	A1.1-04.17
	69	A1.1-04.18
	70	A1.1-04.19
	71	A1.1-04.20
	72	A1.1-04.21
	73	A1.1-04.22
	74	A1.1-04.23
	75	A1.1-04.24
	76	A1.1-04.25
	78	A1.1-04.26
	79	A1.1-04.27
	80	



PRACOWNIA PROJEKTOWA OMEGA - PROJEKT

43-100 Tychy, ul. Topolowa 1
tel. 32- 4446507 fax. 32-7206810

TYTUŁ RYSUNKU:

LISTWA XT, XBO, XM
SCHEMAT MONTAŻOWY

TEMAT: P.W. AUTOMATYZACJA STACJI K811

OBIEKT: STACJA K811
KATOWICE, ul. MURCKOWSKA 5PROJEKTANT: mrg inż. ARTUR CYWIŃSKI
NR UPRAW. 731/01

PODPIS

DATA: 10/2019

SKALA: -

NR RYS. 16