

# KOMA s.c.

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI**  
JAN KOZŁOWSKI, BARTŁOMIEJ KOZŁOWSKI, KATARZYNA KOZŁOWSKA  
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29 pok. 111 tel./fax (42) 630 04 84

## PROJEKT WYKONAWCZY

Przebudowy i rozbudowy SUW przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach  
w ramach zadania pn:

**Modernizacja stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w  
Łomiankach**

## STEROWANIE I MONITORING PRACY SUW

dz. nr 965, 771 obr. 0010 Łomianki Dolne

INWESTOR – ZLECENIODAWCA

**Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o.**  
ul. Rolnicza 244  
05-092 Łomianki

Umowa nr

ZWI.272.3.2013 z dnia 4.08.2014

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Projektował	Waldemar Sobala	10.2014	 <b>SOFTACOMIX</b> Waldemar Sobala 98-113 Buczek, Częstków A13 tel. 43 678 45 50, 607 606 100 NIP 831 98-85-29 REG.731514960
			<b>mgr inż. Bronisław Hauzer</b> upr. projektant, kierownik budowy i robót w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektr. upr. nr 492/79/Em i nr 90/82/WMŁ
			

TOM V

## **1. ROZDZIELNIA RT**

Do zasilania w energię elektryczną wszystkich urządzeń technologicznych zamontowanych na SUW zostanie zamontowana nowa szafa rozdzielczo-sterownicza RT. W rozdzielnicy wykonane ze stali malowanej proszkowo, umieszczone zostaną wszystkie niezbędne elementy zasilania, zabezpieczeń, wraz z mikroprocesorowym sterownikiem PLC. Zainstalowany sterownik sterował będzie pracą zainstalowanych urządzeń zgodnie z wpisanym algorytmem.

Ponadto SUW zostanie wyposażona w szereg urządzeń zewnętrznych umożliwiających pracę stacji w sytuacjach awaryjnych sterownika, bądź też przetwornicy częstotliwości.

Na drzwiach szafy zasilająco-sterowniczej RT umieszczone zostanie panel operatorski HMI, na którym przedstawiany będzie przebieg procesów technologicznych na Stacji Uzdatniania Wody.

Oprócz panelu operatorskiego elewacja szafy zawierać będzie przełączniki trybu pracy (wybór pomiędzy sterowaniem automatycznym i ręcznym), przyciski załączające i wyłączające odpowiednie urządzenie w trybie sterowania ręcznego oraz lampki kontrolne informujące o stanie danego urządzenia (kolor zielony informował będzie o pracy, natomiast czerwony o sytuacji awaryjnej).

Obwody sterownicze i zasilacz 24 VDC rozdzielnicy wyposażone będą w zasilanie rezerwowe realizowane za pomocą zasilacza UPS z podtrzymaniem akumulatorowym, którego zadaniem jest podtrzymanie napięcia zasilania w razie jego zaniku, w celu utrzymania komunikacji.

### **1.1 Obwody siłowe**

W rozdzielnicy RT zostanie zamontowany główny wyłącznik zasilania rozdzielni RT, wyłączniki ochronne przeciwporażeniowe (różnicowo-prądowe), wyłączniki nadprądowe odpowiednio jedno i trójfazowe dla każdego z wydzielonych obwodów a także wyłączniki silnikowe posiadające termiczny wyzwalacz do ochrony uzwojenia silnika (zabezpieczenie przeciążeniowe) i wyzwalacz elektromagnetyczny (zabezpieczenie zwarciove). W obwody siłowe pomp głębinowych włączone zostaną mikroprocesorowe przekaźniki silnikowe EPS-D. Przekaźnik kontroluje obciążenie w każdej fazie. Bazując na wartościach nastawy wprowadzonych przez użytkownika oraz na rzeczywistym prądzie pobieranym przez silnik, realizowana jest przez mikroprocesor analiza stanu pracy silnika. EPS-D wykrywa wszelkie nieprawidłowości w działaniu w rezultacie odłączając zasilanie silnika.

EPS-D posiada funkcje zabezpieczające:

- zabezpieczenie termiczne,
- zabezpieczenie przed pracą jałową i suchobiegiem,
- zabezpieczenie przed przeciążeniem mechanicznym,
- zabezpieczenie przed utykami wirnika,
- zabezpieczenie od częstego rozruchu,
- zabezpieczenie przed zanikiem fazy,
- zabezpieczenie przed zmianą kolejności faz,
- zabezpieczenie przed asymetrią obciążenia,
- zabezpieczenie przed zwarcie doziemnym,

Rozdzielnica RT zasilac będzie następujące urządzenia:

- pompy głębinowe 2x7,5 kW,
- pompy sieciowe,
- wentylator wywiewny powietrza z aeratora,
- pompy pośrednie 2x18,5 kW,
- sprężarki powietrza,
- elektrozawory siłowników przepustnic filtrów,



- przepustnice regulacyjne,
- chlorator,
- dmuchawa,
- pompa płuczna,
- pompa popłuczyn,
- przepływomierze elektromagnetyczne,
- zasilacz kamer telewizji CCTV.

## **1.2 Obwody sterownicze**

Obwody sterownicze zostaną zamontowane w RT, w celu poprawnego zarządzania zaprojektowanym i wykonywanym procesem technologicznym, w tym do zasilania i bezobsługowego sterowania pompami służącymi do wydobywania, uzdatniania oraz przesyłu wody do sieci wodociągowej, a także do samoczynnego (w zależności od określonych parametrów) płukania złoza filtracyjnego. Układy sterownicze zawierają wszystkie niezbędne elementy zasilania i zabezpieczenia układów pompowych wraz z przetwornicami częstotliwości oraz sterownikiem PLC.

Zainstalowany sterownik sterować będzie pracą zainstalowanych urządzeń zgodnie z wpisanym algorytmem.

W szafie tej zamontowane zostaną odpowiednio dobrane układy sterująco-zabezpieczające, oddzielnie dla każdej z pomp. Układy te złożone z zabezpieczeń zwarciovych, termicznych, przekaźników i styczników jako elementy wykonawcze sterować będą odpowiednim załączaniem silników pomp zamontowanych na terenie stacji do wykonania poprawnego przebiegu procesu uzdatniania i zasilania odbiorców w wodę.

## **1.3 Sterownik**

Jako układ sterujący odpowiedzialny za prawidłową pracę SUW, zastosowany zostanie mikroprocesorowy sterownik PLC, wraz z modułami rozszerzeń, którego zadaniem będzie kontrola odpowiednich parametrów i w zależności od uzyskiwanych sygnałów załączanie odpowiednich pomp wg zapisanego w wewnętrznej pamięci sterownika programu. Przewidziany sterownik PLC posiada budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Sterownik powinien posiadać odpowiednią ilość portów w celu komunikacji z następującymi urządzeniami:

- panelem operatorskim,
- modemem GPRS do podłączenia ze studniami ST3 i ST4,
- konwerterem lub innym urządzeniem do połączenia ze studnią ST1,
- innymi urządzeniami po protokole ModBus i łączu RS485,
- radiomodemem do połączenia z dyspozytornią mieszczącą się w budynku, administracyjnym oczyszczalni ścieków.

W zakres pomiarów technologicznych przyłączonych do RT w postaci sygnałów analogowych (4-20 mA) wchodzić będą:

- pomiar ciśnienia wody ST2,
- pomiar ciśnienia na rurociągu wody surowej,
- pomiar ciśnienia na rurociągu wody surowej napowietrzonej,
- pomiar ciśnienia na rurociągu wody po I<sup>o</sup> filtracji,
- pomiar ciśnienia na rurociągu wody po II<sup>o</sup> filtracji,
- pomiar ciśnienia na rurociągu wody płucznej,

- pomiar ciśnienia powietrza do napędów przepustnic,
- pomiar ciśnienia powietrza dmuchawy,
- pomiar przepływu wody surowej,
- pomiar przepływu wody płucznej,
- pomiar przepływu wody ST2,
- pomiar przepływu wody przez filtr 4.1,
- pomiar przepływu wody przez filtr 4.2,
- pomiar przepływu wody przez filtr 4.3,
- pomiar przepływu wody przez filtr 5.1,
- pomiar przepływu wody przez filtr 5.2,
- pomiar przepływu wody przez filtr 5.3,
- pomiar poziomu lustra wody ST2,
- pomiar poziomu lustra wody zbiornik kontaktowy,
- pomiar poziomu lustra wody zbiornik wody uzdatnionej 17 (wewnętrzny),
- pomiar poziomu lustra wody zbiornik wody uzdatnionej 18 (zewnętrzny),

w postaci sygnałów analogowych (4-20 mA) wychodzących będą:

- sygnał sterujący przemiennikiem pomp pośrednich,
- sygnał sterujący przemiennikiem pomp sieciowych,

w postaci sygnałów cyfrowych wychodzących będą:

- sterowanie ST2,
- sterowanie pompą pośrednią 1z sieci,
- sterowanie pompą pośrednią 1z falownika,
- sterowanie pompą pośrednią 2 z sieci,
- sterowanie pompą pośrednią 2 z falownika,
- sterowanie falownikiem pomp pośrednich,
- sterowanie dmuchawą,
- sterowanie pompą płuczną,
- sterowanie pompą popłuczyn,
- sterowanie napędem przepustnicy wody surowej filtra 1,
- sterowanie napędem przepustnicy popłuczyn filtra 1,
- sterowanie napędem przepustnicy spustu I filtratu filtra 1,
- sterowanie napędem przepustnicy wody płucznej
- sterowanie napędem przepustnicy powietrza filtra 1,
- sterowanie napędem przepustnicy wody surowej filtra 2,
- sterowanie napędem przepustnicy popłuczyn filtra 2,
- sterowanie napędem przepustnicy spustu I filtratu filtra 2,
- sterowanie napędem przepustnicy wody płucznej
- sterowanie napędem przepustnicy powietrza filtra 2,
- sterowanie napędem przepustnicy wody surowej filtra 3,
- sterowanie napędem przepustnicy popłuczyn filtra 3,
- sterowanie napędem przepustnicy spustu I filtratu filtra 3,
- sterowanie napędem przepustnicy wody płucznej
- sterowanie napędem przepustnicy powietrza filtra 3,
- sterowanie napędem przepustnicy wody surowej filtra 4,



- sterowanie napędem przepustnicy popłuczyn filtra 4,
- sterowanie napędem przepustnicy spustu I filtratu filtra 4,
- sterowanie napędem przepustnicy wody płucznej
- sterowanie napędem przepustnicy powietrza filtra 4,
- sterowanie napędem przepustnicy wody surowej filtra 5,
- sterowanie napędem przepustnicy popłuczyn filtra 5,
- sterowanie napędem przepustnicy spustu I filtratu filtra 5,
- sterowanie napędem przepustnicy wody płucznej
- sterowanie napędem przepustnicy powietrza filtra 5,
- sterowanie napędem przepustnicy wody surowej filtra 6,
- sterowanie napędem przepustnicy popłuczyn filtra 6,
- sterowanie napędem przepustnicy spustu I filtratu filtra 6,
- sterowanie napędem przepustnicy wody płucznej
- sterowanie napędem przepustnicy powietrza filtra 6,

w postaci sygnałów cyfrowych wchodzących będą:

- praca ST1,
- awaria ST1,
- sterowanie ręczne ST1,
- sterowanie automatyczne ST1,
- sygnał z wodomierza
- praca pompy pośredniej 1,
- awaria pompy pośredniej 1,
- sterowanie pompy pośredniej 1,
- sterowanie automatyczne pompy pośredniej 1,
- praca pompy pośredniej 2,
- awaria pompy pośredniej 2,
- sterowanie ręczne pompy pośredniej,
- sterowanie automatyczne pompy pośredniej,
- praca dmuchawy,
- awaria dmuchawy,
- sterowanie ręczne dmuchawy,
- sterowanie automatyczne dmuchawy,
- praca pompy płucznej,
- awaria pompy płucznej,
- sterowanie ręczne pompy płucznej,
- sterowanie automatyczne pompy płucznej,
- praca pompy popłuczyn,
- awaria pompy popłuczyn,
- sterowanie ręczne pompy popłuczyn,
- sterowanie automatyczne pompy popłuczyn,
- poziom maksymalny w zbiorniku kontaktowym 1,
- poziom minimalny w zbiorniku kontaktowym 1,
- poziom maksymalny w zbiorniku kontaktowym 2,
- poziom minimalny w zbiorniku kontaktowym 2,
- poziom maksymalny w zbiorniku retencyjnym 1,

- poziom minimalny w zbiorniku retencyjnym 1,
- poziom maksymalny w zbiorniku retencyjnym 2,
- poziom minimalny w zbiorniku retencyjnym 2,
- poziom maksymalny w zbiorniku popłuczyn,
- poziom minimalny w zbiorniku popłuczyn,
- kontrola zasilania,
- wybór zbiornika retencyjnego 1,
- wybór zbiornika retencyjnego 2,
- kontrola ciśnienia powietrza do napędów przepustnic,
- przepustnica wody surowej filtra 1 otwarta,
- przepustnica wody surowej filtra 1 zamknięta,
- przepustnica popłuczyn filtra 1 otwarta,
- przepustnica popłuczyn filtra 1 zamknięta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 1 otwarta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 1 zamknięta,
- przepustnica wody uzdatnionej filtra 1 otwarta,
- przepustnica wody uzdatnionej filtra 1 zamknięta,
- przepustnica powietrza filtra 1 otwarta,
- przepustnica powietrza filtra 1 zamknięta,
- przepustnica wody surowej filtra 2 otwarta,
- przepustnica wody surowej filtra 2 zamknięta,
- przepustnica popłuczyn filtra 2 otwarta,
- przepustnica popłuczyn filtra 2 zamknięta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 2 otwarta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 2 zamknięta,
- przepustnica wody uzdatnionej filtra 2 otwarta,
- przepustnica wody uzdatnionej filtra 2 zamknięta,
- przepustnica powietrza filtra 2 otwarta,
- przepustnica powietrza filtra 2 zamknięta,
- przepustnica wody surowej filtra 3 otwarta,
- przepustnica wody surowej filtra 3 zamknięta,
- przepustnica popłuczyn filtra 3 otwarta,
- przepustnica popłuczyn filtra 3 zamknięta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 3 otwarta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 3 zamknięta,
- przepustnica wody uzdatnionej filtra 3 otwarta,
- przepustnica wody uzdatnionej filtra 3 zamknięta,
- przepustnica powietrza filtra 3 otwarta,
- przepustnica powietrza filtra 3 zamknięta,
- przepustnica wody surowej filtra 4 otwarta,
- przepustnica wody surowej filtra 4 zamknięta,
- przepustnica popłuczyn filtra 4 otwarta,
- przepustnica popłuczyn filtra 4 zamknięta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 4 otwarta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 4 zamknięta,



- przepustnica wody uzdatnionej filtra 4 otwarta,
- przepustnica wody uzdatnionej filtra 4 zamknięta,
- przepustnica powietrza filtra 4 otwarta,
- przepustnica powietrza filtra 4 zamknięta,
- przepustnica wody surowej filtra 5 otwarta,
- przepustnica wody surowej filtra 5 zamknięta,
- przepustnica popłuczyn filtra 5 otwarta,
- przepustnica popłuczyn filtra 5 zamknięta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 5 otwarta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 5 zamknięta,
- przepustnica wody uzdatnionej filtra 5 otwarta,
- przepustnica wody uzdatnionej filtra 5 zamknięta,
- przepustnica powietrza filtra 5 otwarta,
- przepustnica powietrza filtra 5 zamknięta,
- przepustnica wody surowej filtra 6 otwarta,
- przepustnica wody surowej filtra 6 zamknięta,
- przepustnica popłuczyn filtra 6 otwarta,
- przepustnica popłuczyn filtra 6 zamknięta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 6 otwarta,
- przepustnica pierwszego filtratu filtra 6 zamknięta,
- przepustnica wody uzdatnionej filtra 6 otwarta,
- przepustnica wody uzdatnionej filtra 6 zamknięta,
- przepustnica powietrza filtra 6 otwarta,
- przepustnica powietrza filtra 6 zamknięta,

## **2. AUTOMATYKA TECHNOLOGICZNA I WIZUALIZACJA**

Proces pozyskiwania i uzdatniania wody na SUW będzie nadzorowany przez sterownik swobodnie programowalny PLC. Sterownik będzie regulował pracę poszczególnych urządzeń na podstawie założonego algorytmu, który zostanie zapisany w jego pamięci. Przebieg procesów technologicznych będzie odzwierciedlany na panelu operatorskim zamontowanym na drzwiach rozdzielnic RT oraz na komputerze znajdującym się w budynku administracyjnym oczyszczalni ścieków. Po zakończeniu inwestycji program zawarty zarówno w sterowniku jak i w panelu operatorski zostanie przekazany inwestorowi. Nie dopuszcza się wprowadzani żadnych haseł zabezpieczających oprogramowanie przed jego modyfikacją.

### **Algorytm sterowania**

#### **Pompy głębinowe**

Sterowanie studniami głębinowymi będzie się odbywać na podstawie sygnału poziomym z sond hydrostatycznych zamontowanych w zbiornikach retencyjnych. Wybór zbiornika prowadzącego będzie następował za pośrednictwem przełącznika znajdującego się na drzwiach rozdzielnic. Załączanie i wyłączanie poszczególnych pomp głębinowych będzie następować na podstawie poziomów nastawionych przez operatora za pośrednictwem panelu operatorskiego. Studnie będą załączać naprzemiennie, z tym, że w każdym cyklu sterowania załączana będzie jedna ze studni z zestawu ST1, ST2 i ST3, ST4. Generalnie układ sterowania musi zapewnić odpowiedni poziom wody w zbiornikach retencyjnych.

### **Pompy pośredniczące**

Sterowanie pompami pośredniczącymi będzie odbywać się na podstawie sygnału pochodzącego z sond hydrostatycznych zamontowanych w zbiornikach kontaktowych. Sterowanie pompami będzie odbywać się za pomocą przetwornicy częstotliwości, tak aby zapewnić odpowiedni poziom wody w zbiornikach kontaktowych nastawiony przez operatora. Dzięki zastosowaniu przetwornicy częstotliwości będzie można regulować wydajnością pomp a dzięki temu zmniejszyć liczbę ich załączeń. Pompy pośredniczące będą się załączać naprzemiennie.

### **Pompy sieciowe**

Do sterowania pompami sieciowymi przewidziano specjalizowany sterownik RP23 firmy ENEL. Sterownik ten za pomocą przetwornicy częstotliwości steruje pracą pomp sieciowych w taki sposób aby utrzymać zadane ciśnienie wyjściowe ze Stacji Uzdatniania Wody. Sterownik wyposażony jest w swój panel operatorski dzięki czemu można zmieniać jego nastawy. Układ sterowania pompami sieciowymi oparty jest na tzw. przetwornicy kroczącej. W rozwiązaniu tym jedna przetwornica steruje wszystkimi czterema pompami sieciowymi w zależności od rozbiorów wody. Sygnały ze sterownika będą przekazywane za pomocą protokołu ModBus RTU do systemu wizualizacji.

### **Filtry**

Filtry zostaną wyposażone w przepustnice z napędami pneumatycznymi. Na wyjściu każdego z filtrów zostanie zainstalowana przepustnica regulacyjna z napędem elektrycznym oraz przepływomierz. Na podstawie sygnału z przepływomierza układ sterownia ma zapewnić równy rozkład rozpywu przez wszystkie filtry. Płukanie filtrów może odbywać się na podstawie ilości wody, która przez niego przepłynęła lub na podstawie czasu, jaki upłynął od ostatniego płukania. Sposób płukania oraz jego nastawy będą ustawiane przez operatora na panelu operatorskim. Wszystkie napędy pneumatyczne należy zaopatrzyć w krańcówki informujące o ich stanie oraz w dławiki zmniejszające prędkość ich pracy.

### **Panel operatorski**

Kolorowy, dotykowy panel sterowniczy 10" zostanie zainstalowany na drzwiach rozdzielnic technologicznej RT. Odpowiedzialny będzie za wizualizację procesu technologicznego związanego z pracą stacji uzdatniania wody. Za jego pomocą będzie można dokonywać odczytów parametrów w ramach technologii SUW oraz dokonywać zmiany ich nastaw. Panel sterowniczy powinien umożliwiać lokalną zmianę nastaw technologicznych (poziomów, ciśnień, itp.) Z poziomu panelu operatorskiego powinna być także możliwość ustawiania zakresów czujników, które nie mają tej funkcjonalności wbudowanej (np. nastawy zakresów przetworników ciśnienia czy sond hydrostatycznych). Ponadto na panelu powinny być wyświetlane takie informacje jak czasy pracy poszczególnych urządzeń czy liczba ich załączeń. Szczegółowy wygląd ekranu panelu oraz jego funkcjonalność należy uzgodnić na etapie realizacji z Inwestorem.

### **Wizualizacja**

System wizualizacji SCADA zostanie zrealizowany poprzez rozbudowę istniejącego systemu monitorowania pracy Stacji Uzdatniania Wody „Trylogia”. zrealizowanego w programie InTouch 2014. Komunikacja pomiędzy Stacją Uzdatniania Wody a komputerem znajdującym się na oczyszczalni będzie przebiegać za pośrednictwem radiomodemów na wykupionej przez Inwestora częstotliwości. Przyjmuje się, że wizualizacja pracy systemu technologicznego obejmie następujące parametry:

- czasy pracy pomp,
- licznik załączeń



- stany awaryjne,
- aktualne wartości z pomiarów technologicznych.

Będzie również umożliwiała zmianę takich parametrów jak:

- ciśnienia pracy pomp,
- czasy na załączenie i wyłączenie pomp,
- poziomy załączania i wyłączania pomp,
- parametry sterowania płukaniem filtrów,

i inne powiązane z procesem produkcji i tłoczenia wody do sieci.

Kluczowe wartości pomiarowe powinny być archiwizowane do późniejszego odtworzenia w formie wykresów. Podobnie stany alarmowe powinny być archiwizowane z możliwością późniejszego odtworzenia historii wystąpienia stanów alarmowych. Przy rozbudowie systemu wizualizacji wygląd poszczególnych okien synoptycznych należy uzgodnić z Inwestorem. Inwestor informuje, że posiadana przez niego licencja zapewnia odpowiednią ilość zmiennych do rozbudowy istniejącej wizualizacji.

### **3. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE**

#### **3.1 Studnie głębinowe**

Źródłem wody dla Stacji Uzdatniania Wody są cztery studnie głębinowe: studnia nr 1 zlokalizowana na ul. Fabryczne, studnia nr 2 zlokalizowana na terenie SUW, studnia nr 3 na ul. Chopina oraz studnia nr 4 na ul. Kościelnej. Pobierana ze studni woda będzie pompowana rurociągami do budynku stacji. Woda surowa dostarczana będzie rurociągami na dwa aeratory kolumnowe otwarte i dalej grawitacyjnie do zbiornika kontaktowego zlokalizowanego pod aeratorami. Dla studni przewiduje się następujące opomiarowanie:

- pomiar lustra wody
- pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym
- pomiar przepływu chwilowego
- licznik wody

W celu realizacji pomiaru przepływu oraz licznika wody należy zainstalować wodomierze w istniejących obudowach studni. Ze studni nr 2 sygnały pomiarowe zostaną podłączone przewodami, które należy doprowadzić do szafy RT. Ze studni nr 1 sygnały pomiarowe zostaną doprowadzone do SUW za pośrednictwem istniejących przewodów sterowniczych oraz konwerterów ModBus na pętlę prądową. W celu realizacji pomiarów na studni nr 1, zostanie tam zainstalowany sterownik, który lokalnie będzie zbierał dane pomiarowe oraz wysyłał je do szafy RT.

Szafy pomiarowe studni nr 3 i 4 są wyposażone w modemy GPRS za pośrednictwem których sygnały pomiarowe będą przekazywane do SUW. Wykaz rejestrów z sygnałami pomiarowymi zostanie udostępniony przez Inwestora.

Sterowanie pracą pomp I-go stopnia przebiegać będzie z nadzorczą funkcją sterownika PLC, umieszczonego w szafie sterowniczej (w trybie podstawowym) oraz według poziomów regulacyjnych określonych przez regulatory pływakowe (w trybie rezerwowym).

#### **Tryb podstawowy**

Tryb pracy podstawowej oparty zostanie na kontrolnej funkcji sterownika (pomiar ilości wody w wybranym zbiorniku retencyjnym) do którego przewodami sygnałowymi doprowadzony zostanie sygnał o poziomie lustra wody w zbiorniku. Aby uzyskać tę niezbędną informację w zbiornikach tych zamontowane zostaną hydrostatyczne sondy głębokości, które mierzyć będą w sposób ciągły poziom lustra wody.

Informacja o wysokości lustra wody będzie determinująca sterownik do wydania rozkazu pracy pompy, a w przypadku osiągnięcia odpowiedniego stanu wody do jej automatycznego



wyłączenia. Informacja o ilości wody w zbiorniku wody surowej napowietrzonej (z sondy hydrostatycznej) posłuży także do wizualizacji tej informacji. W obwód sterowania pomp głębinowych należy włączyć również pomiar poziomu w zbiornikach kontaktowych w celu zabezpieczenia zbiorników przez przelewem wody.

#### **Tryb rezerwowy**

Praca automatyczna pompy głębinowej będzie możliwa także w sytuacjach awarii sterownika PLC lub uszkodzenia sondy hydrostatycznej. W tym celu w nadzorowanym zbiorniku retencyjnym na odpowiedniej wysokości (regulującej poziom lustra wody) zamontowane zostaną łączniki pływakowe na poziomie minimum maksimum, które odpowiadać będą za załączenie określonej pompy głębinowej. Ponadto zainstalowany łącznik pływakowy na poziomie maksimum w zbiornikach kontaktowych będzie je zabezpieczał przed przelewem.

### **3.2 Aeratory kolumnowe z komorą kontaktową**

Woda dostarczana z pomp głębinowych do modułowego aeratora MDA zostaje wtłoczona do rur dystrybucyjnych aeratora w jego górnej części. Na tym etapie następuje mocne mieszanie wody z powietrzem, przy zastosowaniu wentylacji wymuszonej, woda i powietrze płyną przeciwnie. Następnie woda pod wpływem sił grawitacji spływa po wypełnieniu do komory kontaktowej. Z komory kontaktowej woda rurociągiem Dn200mm dopływać będzie do zestawu pomp pośrednich.

Wyróżnia się następujące poziomy wody w komorach zbiornika powiązane z systemem automatyzacji pracy stacji sygnalizowane za pomocą zainstalowanej sondy:

- wyłączanie poszczególnych pomp II-go stopnia,
- załączenie poszczególnych pomp II-go stopnia,
- poziom przelewu w komorach powiązany z blokadą pomp I-go stopnia.

Sterowanie z rozdzielni technologicznej RT.

### **3.3 Pompy pośrednie i filtry I<sup>o</sup> i II<sup>o</sup>**

Zestaw pompowo-hydroforowy pomp pośrednich (II<sup>o</sup>) służy do dostarczania wody pobieranej ze zbiornika kontaktowego na zestaw filtrów odżelaziania i odmanganiania, oraz na zbiorniki wyrównawcze wody czystej.

Projektuje się zestaw pomp II<sup>o</sup> zakładając naprzemienną pracę pomp. Dobrano zestaw hydroforowy ZH/ETB 2.100-080-160 GG o mocy 18,5 kW

Zestaw zamontowany na wspólnej ramie zlokalizowano obok zbiornika kontaktowego. Sterowanie zestawem pompowym odbywać się będzie z rozdzielni technologicznej RT, do której dostarczany będzie sygnał ustalonego poziomu wody za pomocą sondy zainstalowanych w każdym z dwóch zbiorników wyrównawczych. Przewidziano pracę przemienną dwóch pomp. Pomiar ilości wody dostarczanej na każdy z filtrów przez przepływomierze na rurociągu wody uzdatnionej za filtrami, rejestrowany w rozdzielni RT.

Podstawowym warunkiem właściwego przebiegu procesu filtracji jest utrzymanie stałego poziomu wody w zbiorniku reakcji, dzięki czemu uzyskujemy stały przepływ przez filtry, poprzez dostosowanie wydajności pomp pośrednich do wydajności pomp głębinowych – praca pomp pośrednich na falowniku.

W trybie podstawowym sygnały sterujące pompami pochodzą będą ze sterownika PLC a w trybie rezerwowym z pływaków zainstalowanych w komorach kontaktowych

### **3.4 Zbiorniki wody uzdatnionej**

Pozostawia się zbiorniki wyrównawcze na wodę wg stanu istniejącego. Sterowanie zestawem pomp pośrednich zaprojektowano poprzez mierzone poziomy wody w zbiornikach



wyrównawczych za pomocą sond Aplisens SG-25. Projektuje się montaż sond w każdym z dwóch zbiorników wody czystej.

### **3.5 Zestaw hydroforowy III<sup>o</sup>**

Poprzez zestaw pompowo-hydroforowy pomp sieciowych woda uzdatniona dostarczona będzie do wodociągu grupowego. Zestaw 4 pomp zapewni dostarczenie wody w ilości  $Q = 180 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H_p = 48,0 \text{ m}$  sł.w. Praca zestawu pomp sterowana ciśnieniem wody na rurociągu tłocznym. Sterowanie z falownikiem kroczącym na podstawie sygnału ciśnienia z rurociągu tłocznego. Przewiduje się zainstalowanie manometru kontaktowego umożliwiającego awaryjną pracę zestawu w przypadku awarii sterownik lub przetwornika ciśnienia. Należy zabezpieczyć możliwość pracy zestawu na sucho poprzez podłączenie do pływaka minimum zainstalowanego w zbiornikach wody czystej

Poziom dolny pompowni zostanie zabezpieczony przed zalaniem poprzez montaż łącznika pływakowego przy posadzce, który w razie wykrycia obecności wody wyłączy technologię uzdatniania i tłoczenia wody do sieci.

### **3.6 Chlorator**

Dezynfekcje zbiorników oraz rurociągów magistralnych przewiduje się za pomocą podchlorynu sodu systemem pompowo-tłocznym przez zestaw zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni. Pompka podchlorynu sterowana będzie z wykorzystaniem pętli prądowej 4-20 mA w zależności od przepływu wody surowej, aby móc w płynny sposób dopasować swoją wydajność w funkcji zadanej dawki, nastawianej z poziomu panela operatorskiego.

### **3.7 Sprężarka**

Dla zasilania siłowników dobrano sprężarkę śrubową o wydajności  $0,43 \text{ m}^3/\text{min}$ .

### **3.8 Dmuchała i pompa płuczna**

W celu utrzymania odpowiednich parametrów wody uzdatnionej pracujące filtry należy co pewien czas poddawać procesowi płukania. Proces płukania został przewidziany do pracy automatycznej, a sygnałem do rozpoczęcia płukania będzie określona ilość wyprodukowanej przez stację wody lub czas jaki upłynął od ostatniego płukania. W tym celu na SUW zamontowane zostaną zawory sterujące z napędem pneumatycznym, pracujące w trybie zamknij/otwórz, które w odpowiedniej konfiguracji umożliwią będą proces filtracji, bądź też płukanie.

Pompa płuczna i dmuchała załączane będą okresowo jedynie do celów płukania.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy DIC- GM10S-80 G5 np. firmy Instalcompact:  $Q = 380 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{dm} = 6-7 \text{ m}$ ,  $P = 11,0 \text{ kW}$ ;

W celu płukania filtra wodą dobrano zestaw pompy płucznej produkcji np. firmy Instalcompact, TP 150 – 150/4,  $Q_{p.p} = 248,0 \text{ m}^3/\text{h}$   $H_p = 12 \text{ mH}_2\text{O}$   $P = 11,0 \text{ kW}$

### **3.9 Zbiorniki popłuczyn z pompą popłuczyn**

Projektuje się odстойnik popłuczyn trzykomorowy, podziemny w celu podczyszczenia ścieków technologicznych z płukania jednego filtra oraz z czyszczenia zbiornika kontaktowego. Odpływ z odстойnika popłuczyn wód nadosadowych przez uruchomienie pompy zatapialnej a następnie przewodem tłocznym do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej (wg stanu istniejącego).

Przyjęto pompę zatapialną AP 50.50.08.A.1.V,  $N = 1,3 \text{ kW}$

Praca pompy sterowana będzie poprzez sondy zainstalowane w odстойniku popłuczyn. Czas sedimentacji wód nadosadowych w odстойniku winien wynosić min. 8 godz. od zakończenia



cyklu płukania ostatniego filtra. Po tym czasie nastąpi automatycznie załączenie pompy zatapialnej zainstalowanej w odstojniku popłuczyn.

Sterowanie pracą pompy z rozdzielni technologicznej RT. Zainstalowana w odstojniku sonda rejestruje poziom ścieków minimalny, maksymalny i przelewu. Załączenie pomp płuczących filtry będzie tylko możliwe przy opróżnionym odstojniku popłuczyn.

### **3.10 Kablowe linie zasilające i sterownicze.**

Zakres prac związanych z montażem linii kablowych obejmuje:

- wykopanie wykopów pod kable wg zaprojektowanych tras,
- ułożenie linii kablowych zgodnie z normami i wytycznymi,
- montaż wymaganych skrzynek pośrednich, wprowadzenie do nich kabli i dokręcenie żył do kostek połączeniowych.

Kable należy układać na głębokości 0,8m na 10cm warstwie piasku. Dopuszcza się układanie w jednym wykopie więcej niż jeden kabel, ale należy zachować minimalne odstęp między przewodami wynoszące 10cm. W miejscach skrzyżowań kabli z instalacjami podziemnymi, kable wprowadzić do rur osłonowych arot  $\phi 75$  o długości co najmniej 2m. Ułożone kable zasypać warstwą 10 cm piasku, następnie 30 cm warstwą gruntu rodzimego. W tak przygotowanym wykopie należy ułożyć igielitową folię niebieską o szerokości 30cm, i ostatecznie zasypać wykop gruntem rodzimym.

Szczególną uwagę należy zwrócić na prowadzenie kabli sygnałowych, gdyż są one delikatne.

Na końcach kabli, w pobliżu przepustów i wyjść z ziemi należy zamontować trwale tabliczki opisowe zawierające opis zasilającego osprzętu wraz z typem kabla zasilającego.

Odcinki przewodów i kabli prowadzone wewnątrz budynku SUW należy układać na tynku na uchwytach lub w korytkach, a w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne w rurach ochronnych. Przy urządzeniach usytuowanych w większej odległości od ściany, tzn. umożliwiającej przechodzenie, przewody należy prowadzić w rurze osłonowej w posadzce, zabezpieczając rurkę dławikami przed dostawaniem się wody do wewnątrz.

Należy także ułożyć trasy kablowe do urządzeń pomiarowych, takich jak przepływomierze, przetworniki ciśnienia, oraz sondy hydrostatyczne.

## **4. System CCTV**

Założenia ogólne:

Instalacja telewizji przemysłowej (CCTV) ma za zadanie zwiększenie bezpieczeństwa wokół obiektu, kontrolę zdarzeń oraz odtworzenie nagranych wcześniej zdarzeń na cyfrowym rejestratorze wizji. Centralny punkt systemu telewizji przemysłowej znajduje się w pomieszczeniu dyżurki w której umieszczony ma zostać rejestrator. Obraz z kamer przekazywany jest na monitor umieszczony w pomieszczeniu dyżurki.

Kamery umieszczone na elewacji SUW monitorują ruch w jej okolicach i pozwalają zidentyfikować osoby poruszające się po terenie.

Założenia szczegółowe:

W celu spełnienia powyższych założeń ogólnych należy wykonać system telewizji przemysłowej oparty o wyspecyfikowane urządzenia zgodnie z poniższą listą posiadające aktualne certyfikaty:

System telewizji przemysłowej oparty jest o rejestrator 8 kanałowy FALCON DDENV 08 (lub innego producenta posiadający takie same parametry lub lepsze) Posiadający możliwość podłączenia wielu monitorów oraz umożliwia podłączenie do sieci LAN i przesyłanie wizji przez sieć Ethernet. Rejestrator umieszczony ma być w szafie w pomieszczeniu dyżurki i do tego punktu należy doprowadzić okablowanie z kamer. Do zasilenia kamer oraz rejestratora przewidziano dedykowane zasilanie elektryczne z rozdzielni RT. Kamery zasilane są napięciem 12VDC. Do każdej kamery doprowadzony ma być przewód  $2 \times 1 \text{ mm}^2$  z osobnego zasilacza



znajdującego się w szafie. Zasilanie rejestratora oraz zasilaczy kamer ma być zrealizowane z UPSa znajdującego się w szafie zasilanego obwodem z rozdzielni RG. Szafa musi mieć możliwość zamknięcia na klucz. Kamery zastosowane w niniejszym projekcie to kamery zewnętrzne kolorowe z oświetlaczem IR Falcon CDN 460 IR (lub innego producenta o takich samych parametrach lub lepszych). Wyjście z kamery jest wyjściem typu BNC. Do każdej kamery należy doprowadzić przewód koncentryczny zarobiony po obu stronach gniazdem BNC.

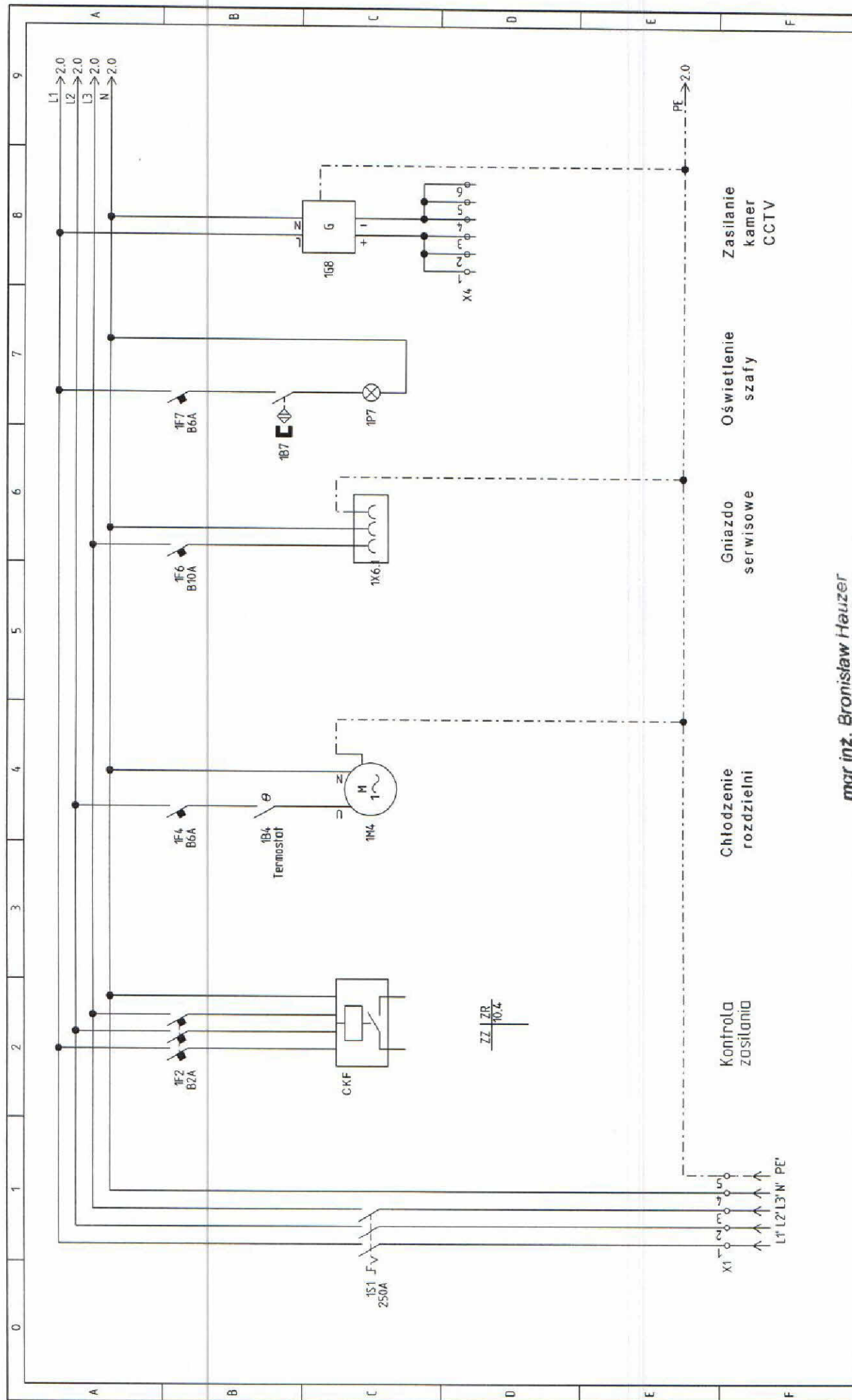
Kamery należy zamontować na budynku stacji SUW tak aby monitorowały one studnię głębinową, zbiornik retencyjny oraz bramę wjazdową.

**Zestawienie materiałów:**

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość
1.	Falcon CDN 460 IR	3
2.	Zasilacz Pulsar PSA12010 12V/1A Zasilacz impulsowy	3
3.	FALCON DDENV 08	1
4.	Samsung SMT-1923 monitor LCD 19 cali	1

**mgr inż. Bronisław Hauzer**  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 402/75/Lm i nr 90/82/WMt



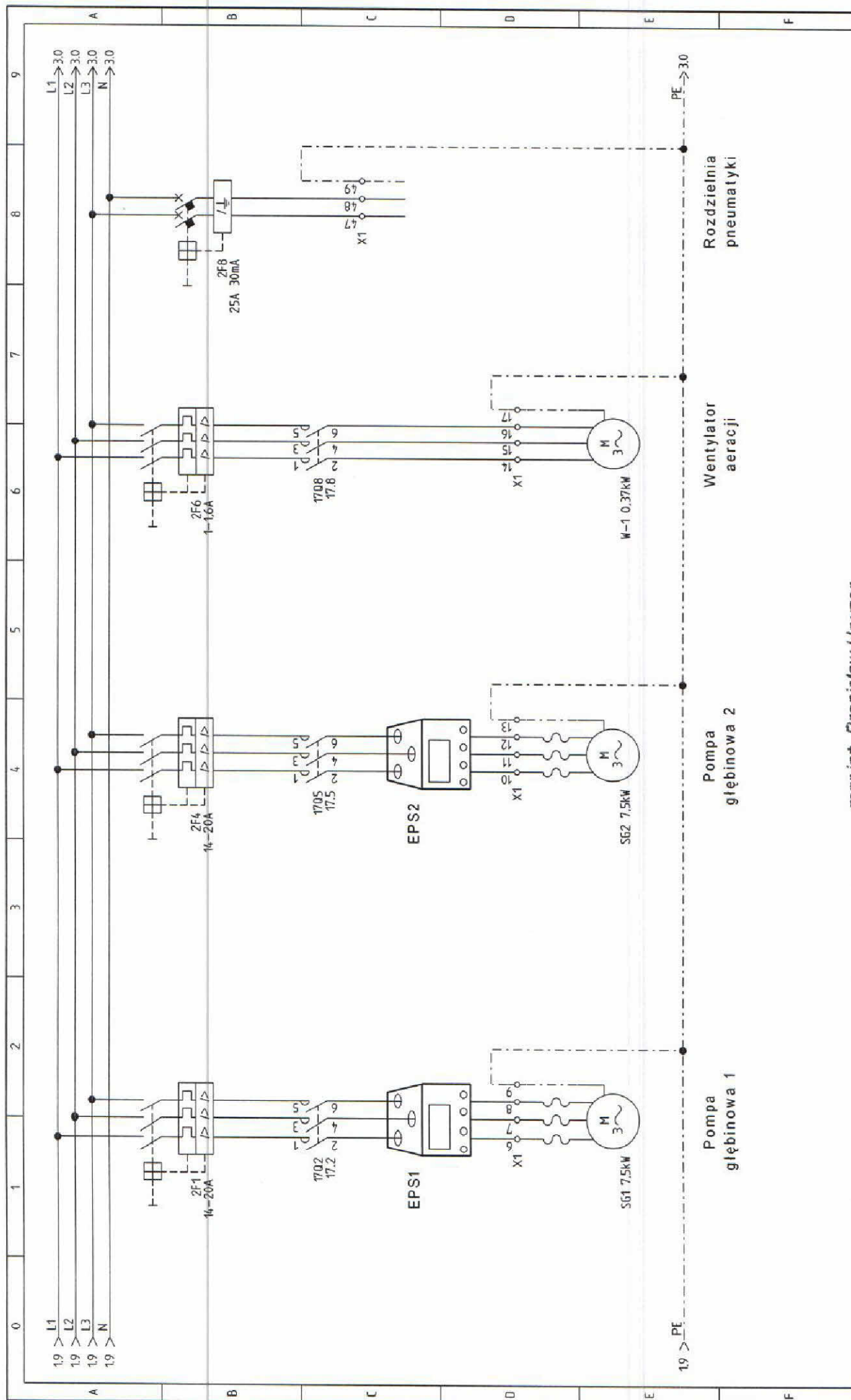


mgr inż. Bronisław Hauzer  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 402/76/k.m i nr 90/82/WMK

Logo	Projektował mgr inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WMK Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Zasilanie		Projekt: SUW Łomianki Data: 2014-11-07		Nr rysunku:		Nazwisko: Modyfikacja:		Schemat: 1	
			Kontrola zasilania		Funkcja: =		Lokalizacja: +		Lb. sch: 40		Sch. nast: 2	

*[Signature]*



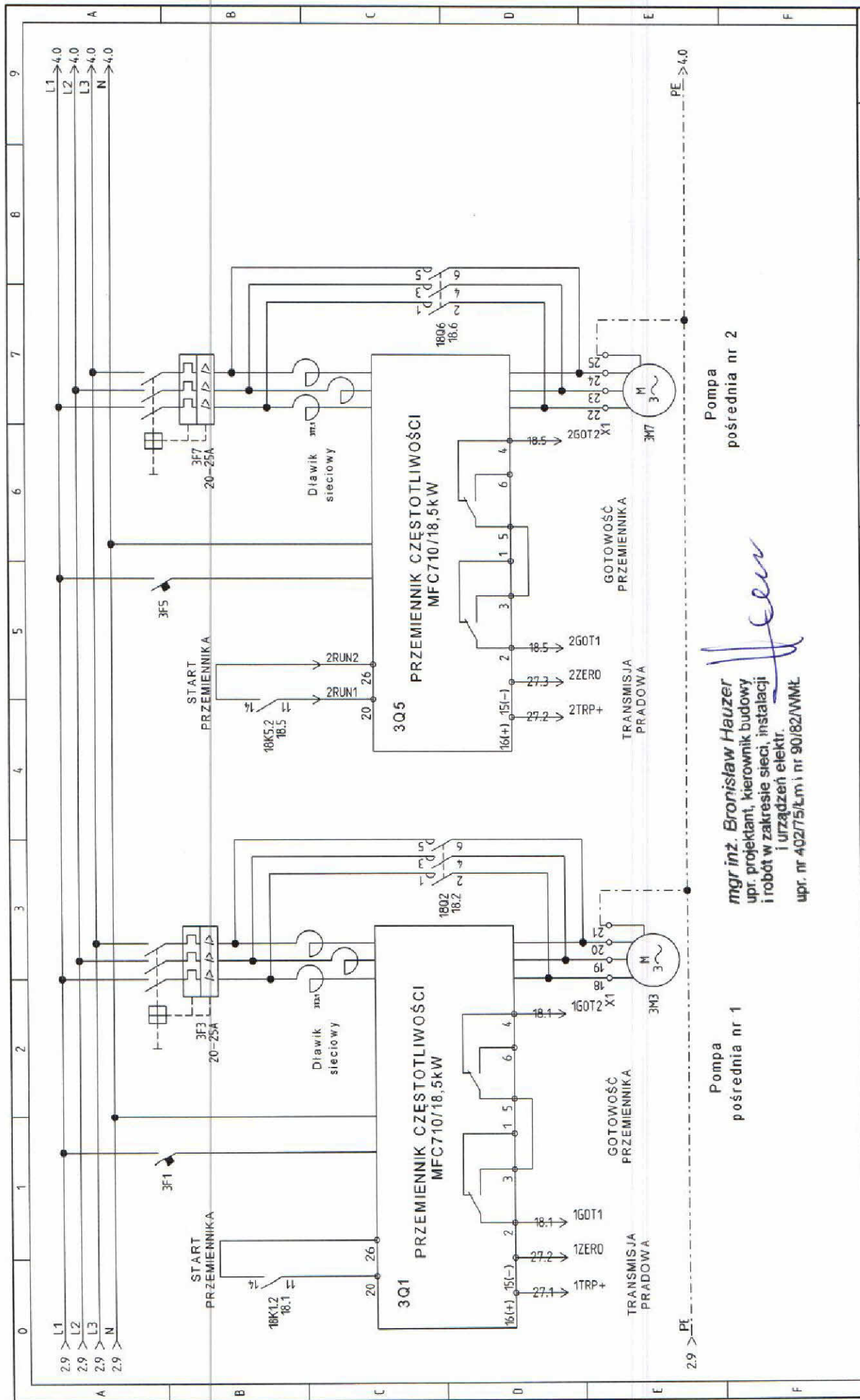


mgr inż. Bronisław Hauser  
 Zasilanie i projektowanie, elektryk budowy  
 i robót w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń elektr.  
 upr. nr 402754/m i nr 90/82/MM

Projektował mgr. inż. Bronisław Hauser  
 Nr. uprawnień 90/82/MMt.  
 Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala

Projekt: SUW Łomianki  
 Data: 2014-11-07  
 Nr rysunku: Funkcja: =  
 Nazwisko: Modyfikacja:  
 Lokalizacja: Lb. sch: 40  
 Schemat: 2  
 Sch. nast: 3

- Logo -



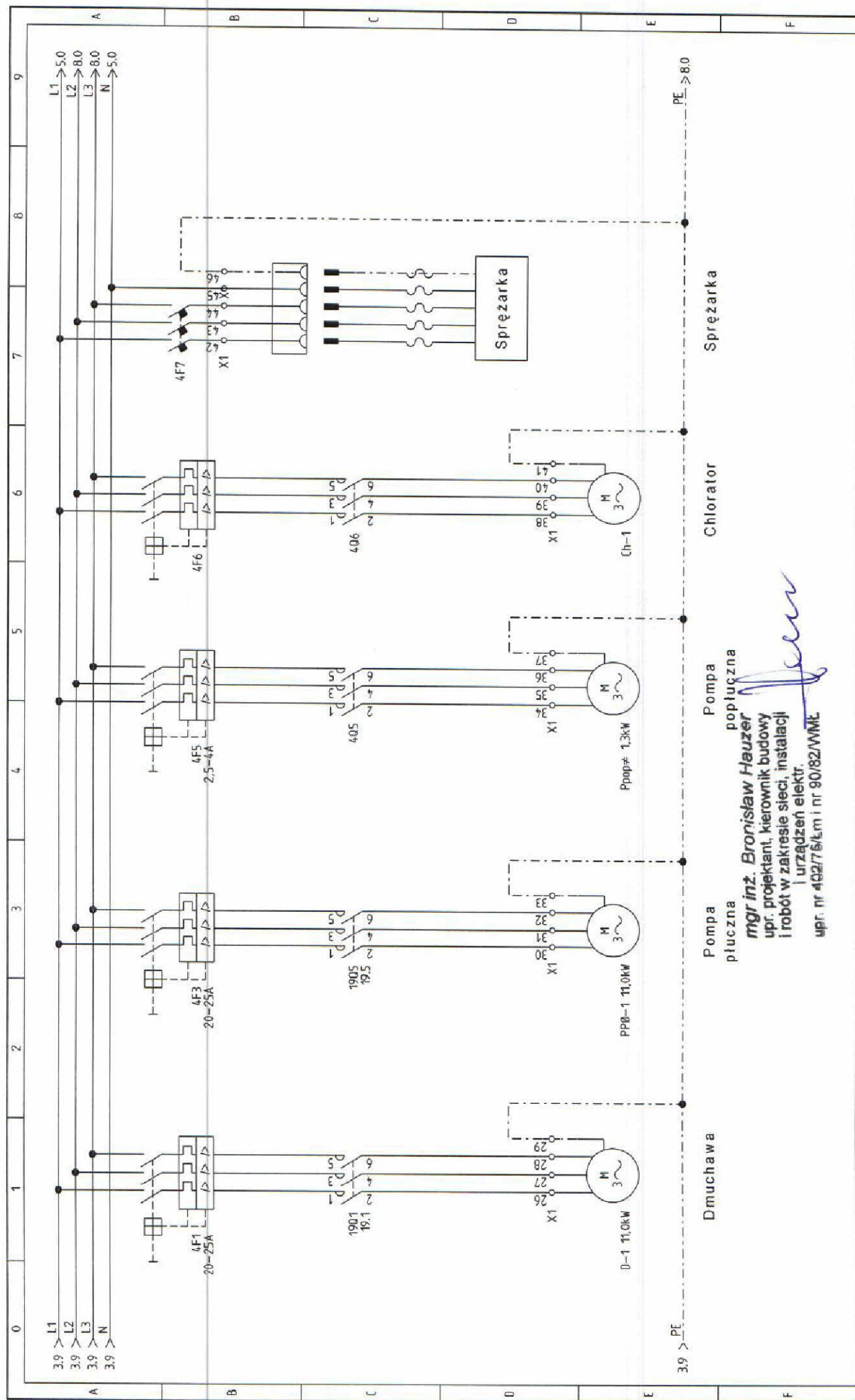
Pompa  
pośrednia nr 2

*mgr inż. Bronisław Hauser*  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 402/75/Łm i nr 90/82/WML

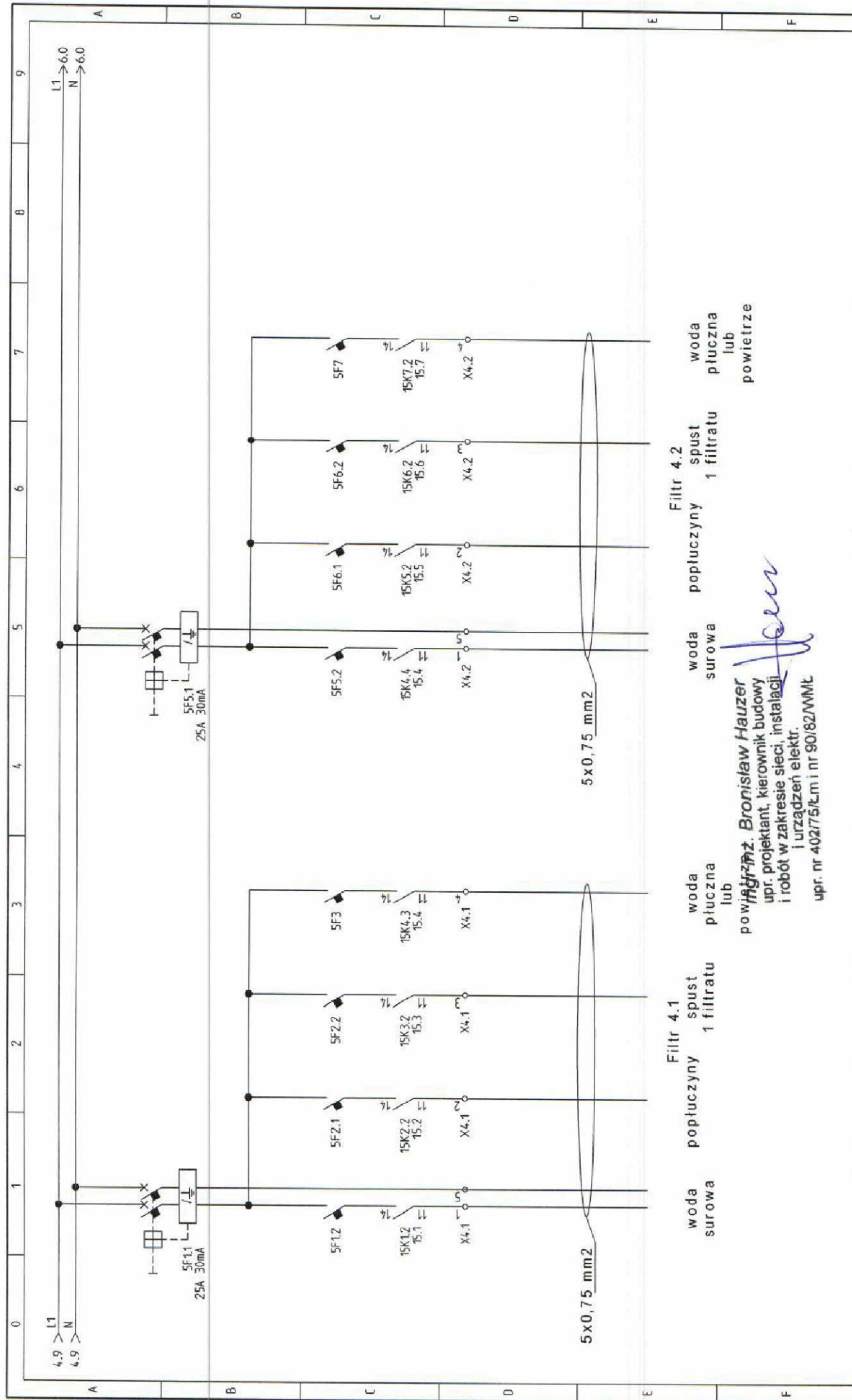
Pompa  
pośrednia nr 1

- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauser Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Zasilanie pomp pośrednich 3.1. 3.2		Projekt: SUW Łomianki	Nr rysunku:	Nazwisko:	Modifikacja:	Schemat:
					Data: 2014-11-08	Funkcja: =	Lokalizacja: +	Lb. sch: 40	Sch. nast: 3





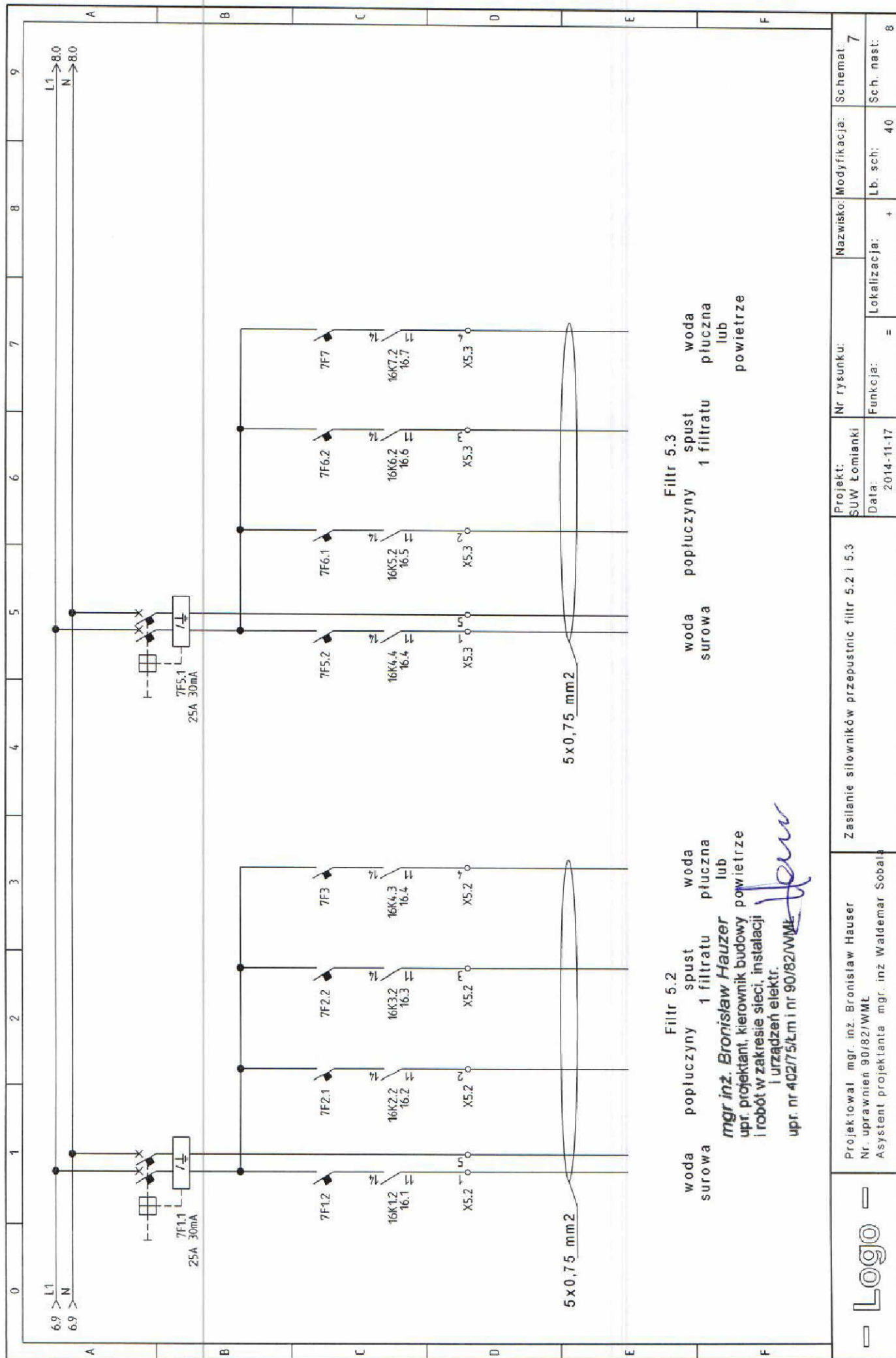
<div>- Logo -</div>	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala	Zasilanie Dmuch (7), Pompy płucznej (8.2), Pompa popłuczna (22), Chlorator (16), Sprężarka (6)	Projekt:	Nr rysunku:		Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat:
			SUW Łomianki					4
			Data:	Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch:	Sch. nast:	
			2014-11-08	=		+	40	5



Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauser		Zasilanie siłowników przepustnic filtr 4.1 i 4.2		Projekt: SUW Łomianki		Nr rysunku:		Nazwisko:		Modyfikacja:		Schemat: 5	
	Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala				Data: 2014-11-08		Funkcja: =		Lokalizacja: +		Lb. sch: 40		Sch. nast: 6	

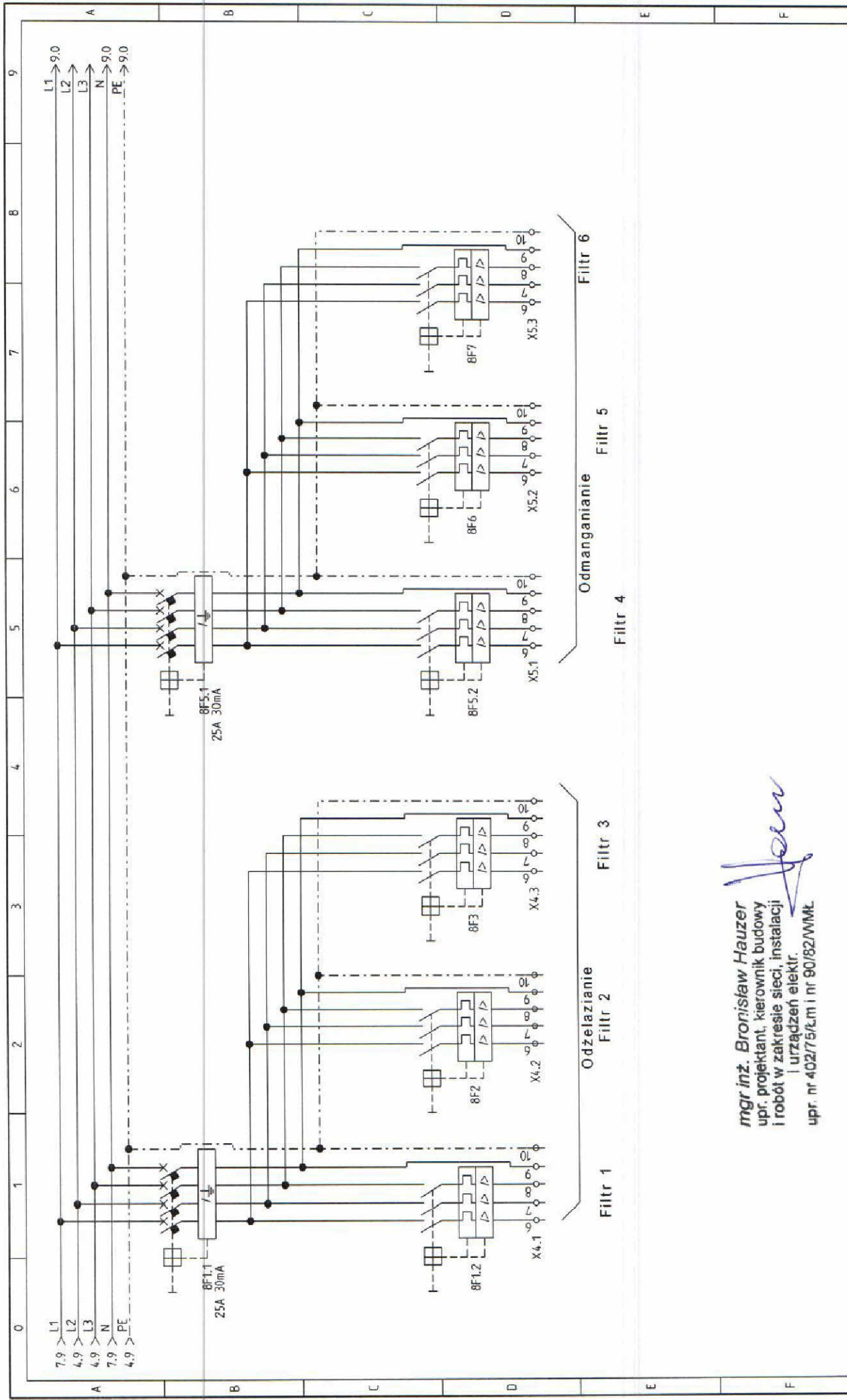






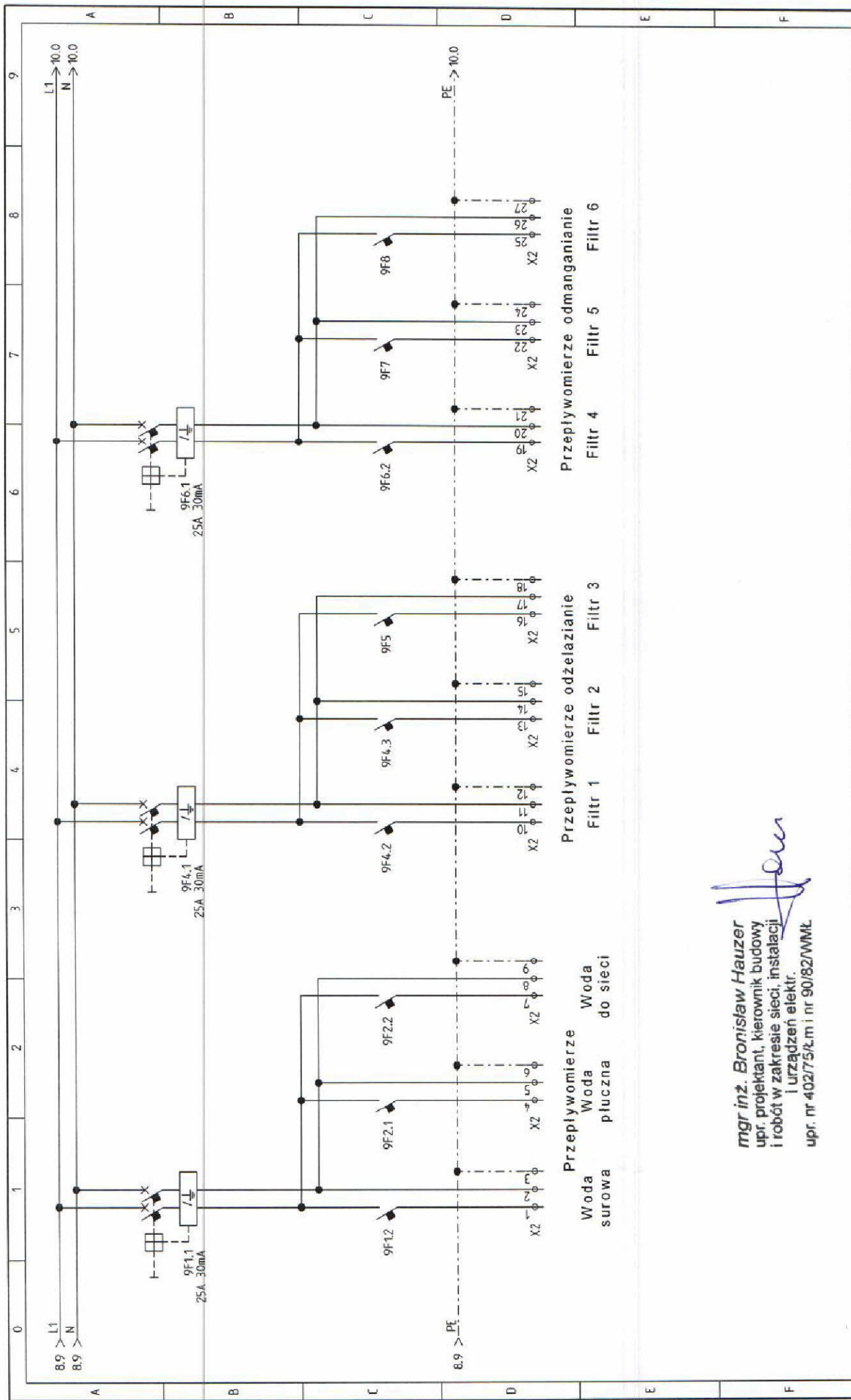
- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Zasilanie silowników przepustnic filtr 5.2 i 5.3		Projekt: SUW Łomianki	Nr rysunku:	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat:
					Data: 2014-11-17	Funkcja: =	Lokalizacja: +	Lb. sch: 40	Sch. nast: 7





mgr inż. Bronisław Hauzer  
 upr. projektant, kierownik budowy  
 i robót w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń elektr.  
 upr. nr 40275/k/m i nr 90/82/WMK

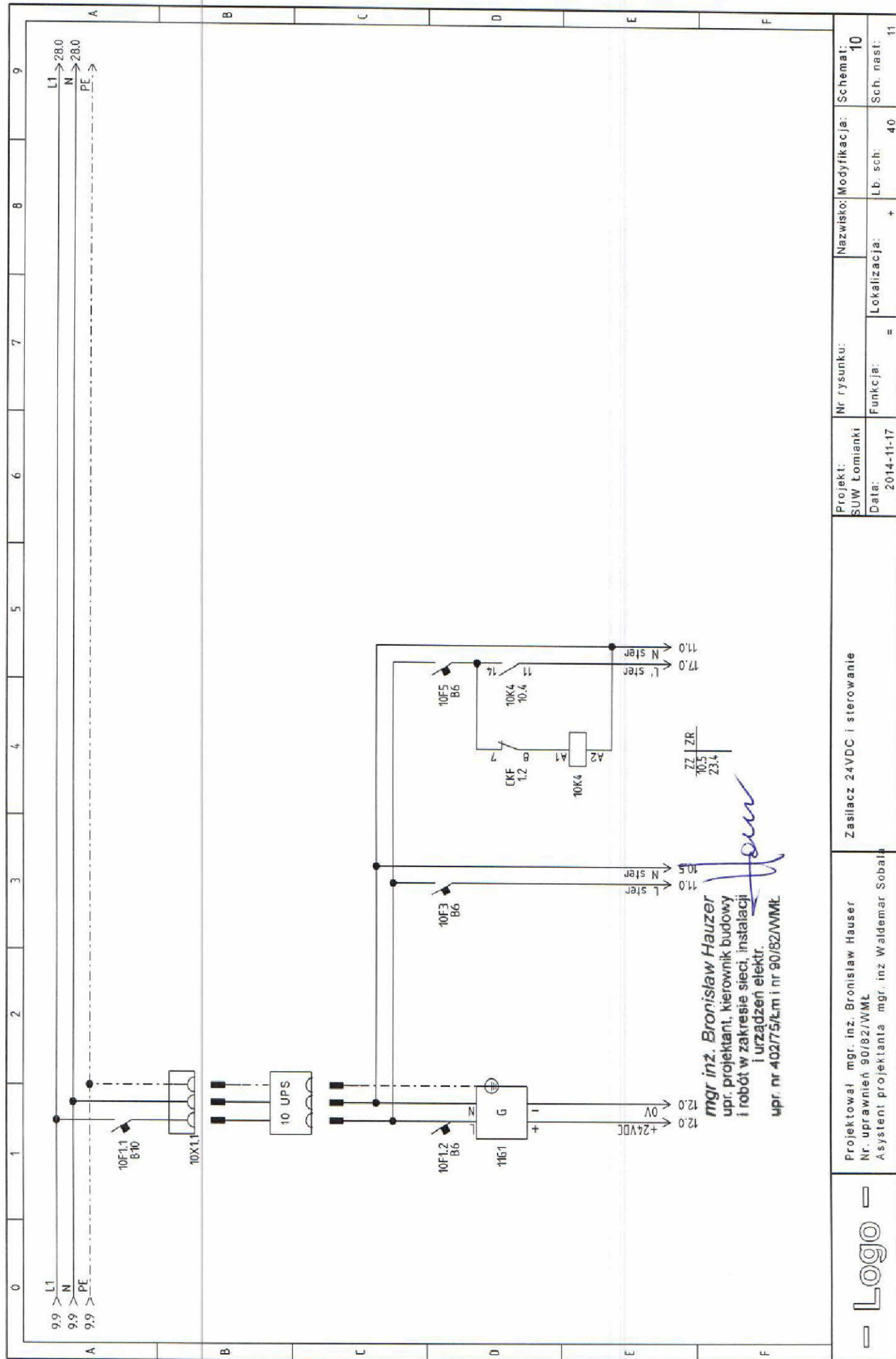
- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer	Zasilanie przepustnic regulacyjnych				Projekt:	Nr rysunku:		Nazwisko:	Modyfikacja:		Schemat:
	Nr. uprawnień 90/82/WMK					Suw Łomianki						8
	Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala					Data:	Funkcja:	=	Lokalizacja:	Lb. sch:	Sch. nast:	9
						2014-11-08			+	40		



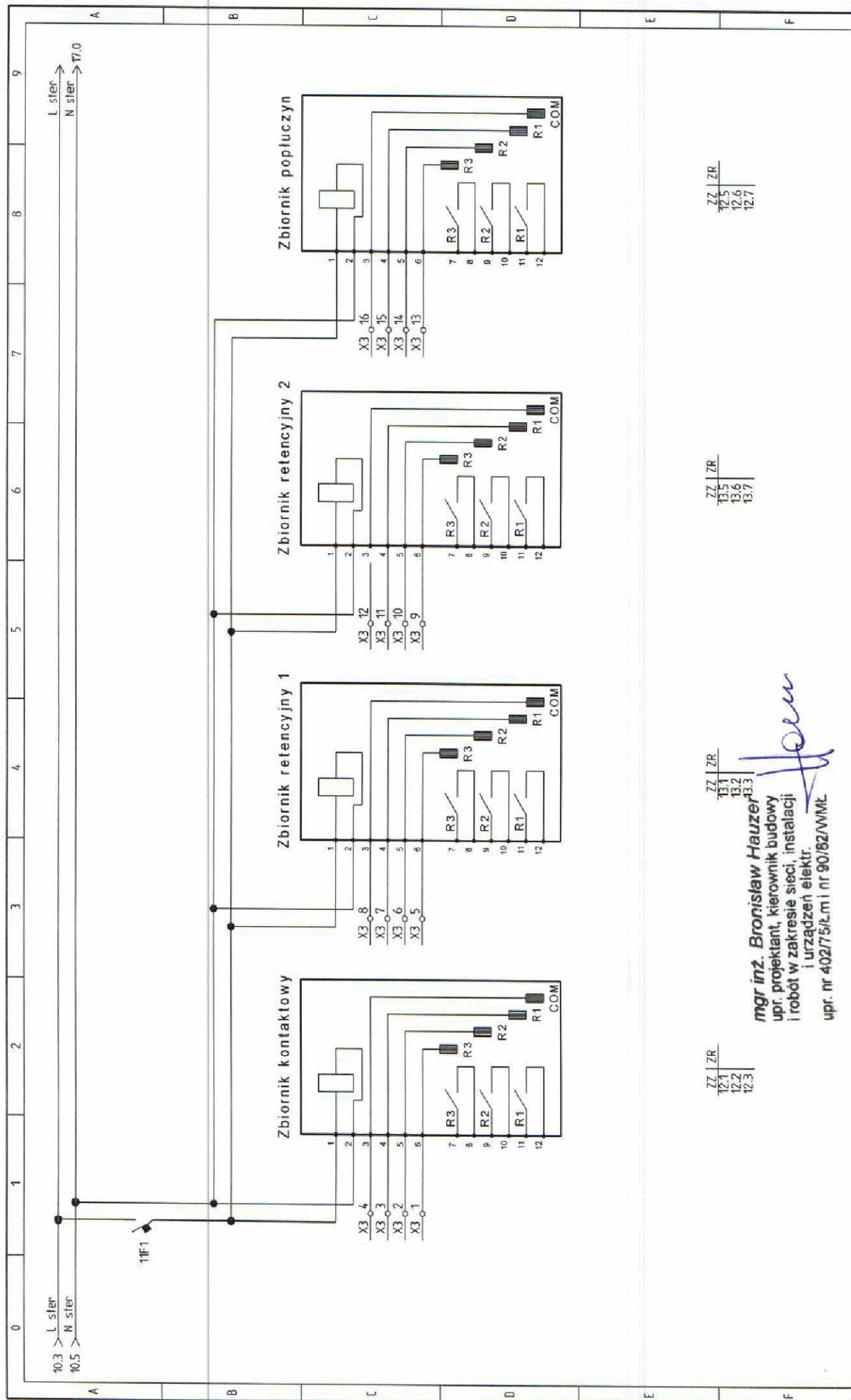
mgr inż. Bronisław Hauzer  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 402/75/Łm i nr 90/82/WML

- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Zasilanie przepliwomierzy		Projekt: SUW Łomianki		Nr rysunku:		Nazwisko:		Modyfikacja:		Schemat:	
					Data: 2014-11-17		Funkcja: =		Lokalizacja: +		Lb. sch: 40		Sch. nast: 10	





Projekt: SUW Łomianki	Nazwisko: Modyfikacja:		Schemat: 10	
	Funkcja: =		Lb. sch: 40	Sch. nast: 11
Data: 2014-11-17		Lokalizacja: +		



ZZ | ZR  
12.1  
12.2  
12.3

ZZ | ZR  
13.1  
13.2  
13.3

ZZ | ZR  
13.5  
13.6  
13.7

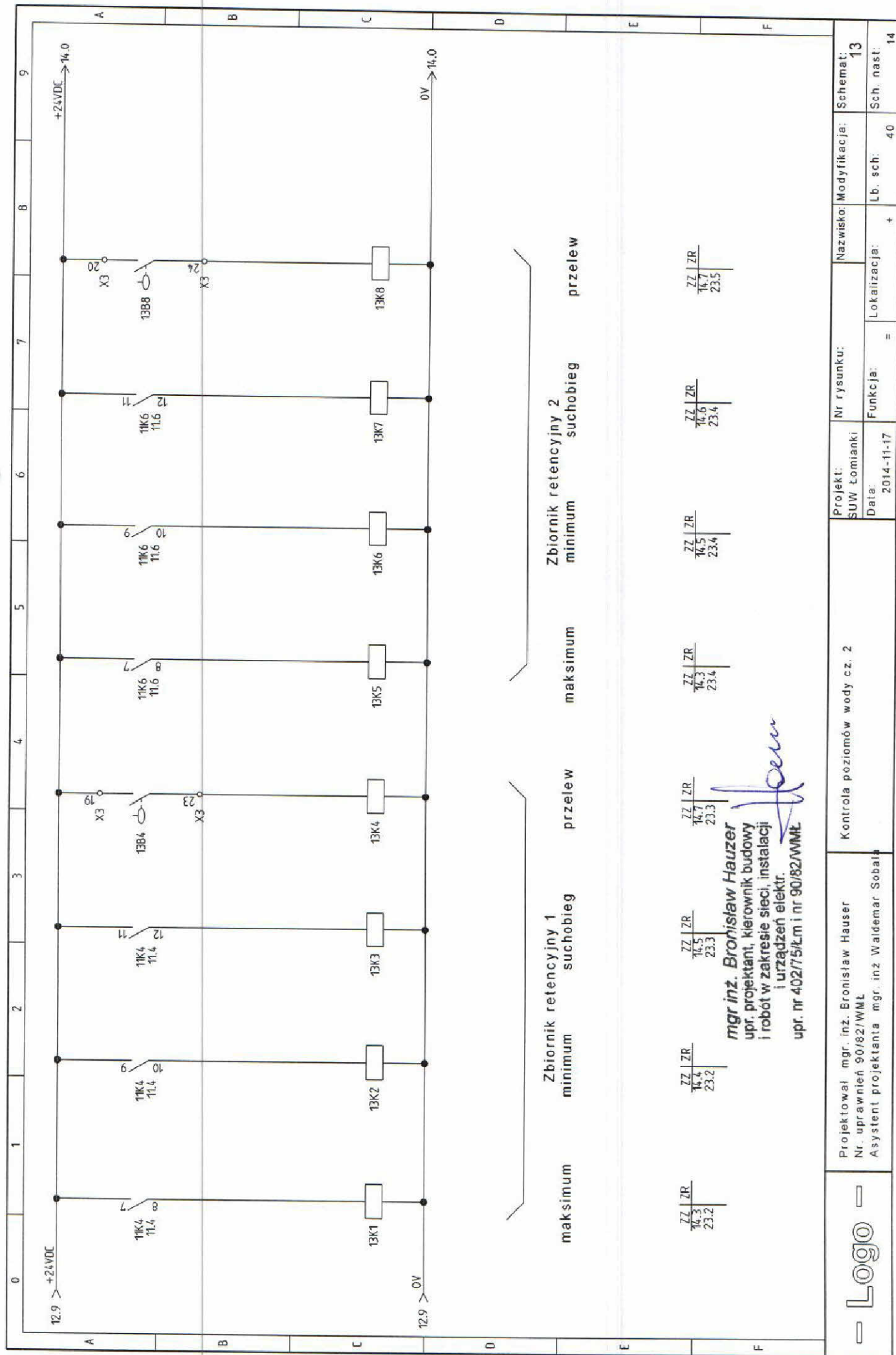
ZZ | ZR  
12.5  
12.6  
12.7

**mgr inż. Bronisław Hauzer**  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 402/75/Ł.m i nr 90/82/WMŁ

- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WMŁ Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala	Zasilanie przełączników kontroli poziomu	Projekt: SUW Łomianki	Nr rysunku:	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 11
			Data: 2014-11-17	Funkcja: =	Lokalizacja: +	Lb. sch.: 40	Sch. nast.: 12







- Logo -

Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer  
 Nr. uprawnień 90/82/WML  
 Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala

Kontrola poziomów wody cz. 2

Projekt:  
SUV Łomianki  
Data:  
2014-11-17

Nr rysunku:  
Funkcja:  
=

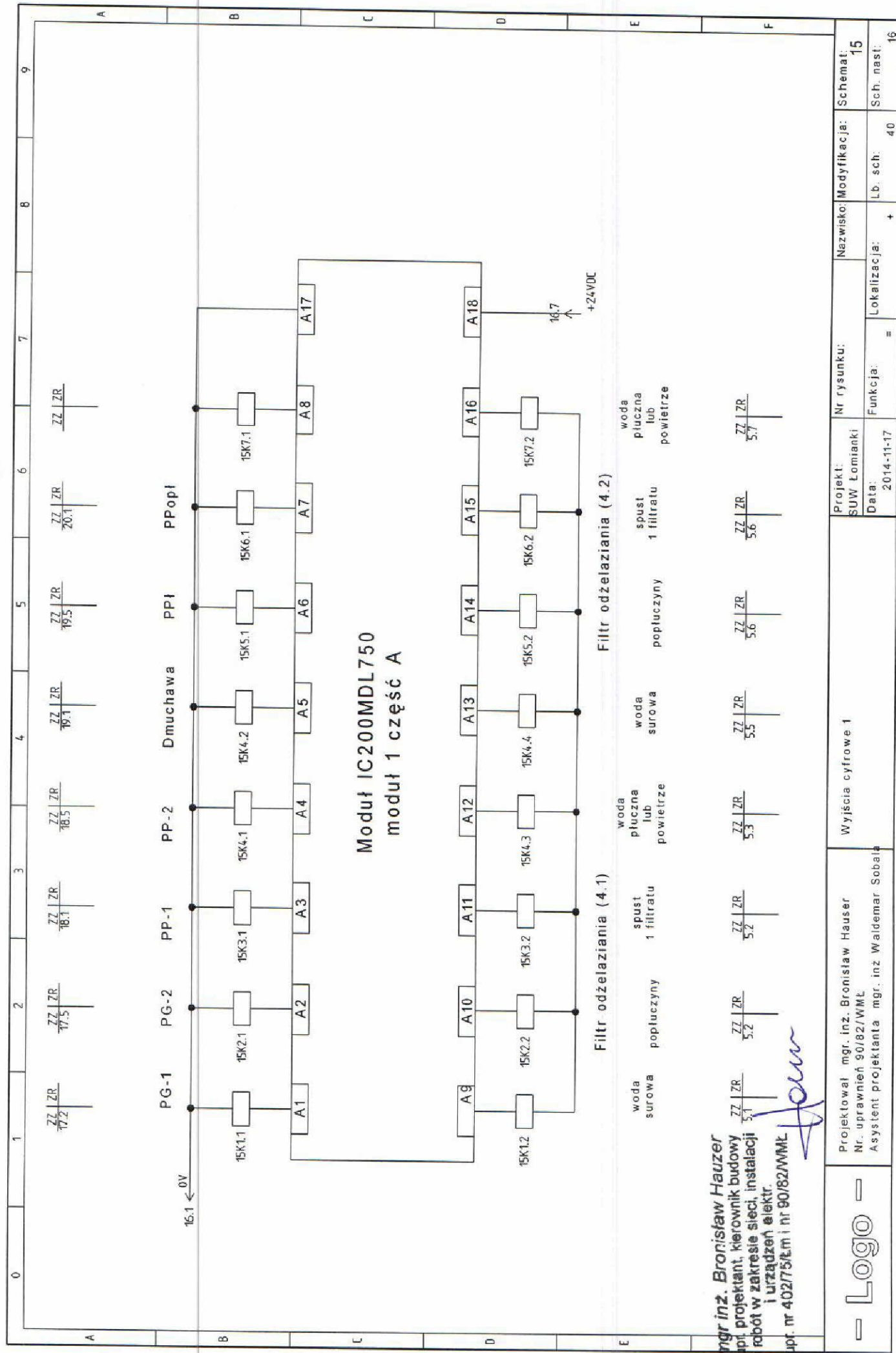
Nazwisko:  
Lokalizacja:  
+

Modyfikacja:  
Lb. sch:  
40

Schemat:  
Sch. nast:  
13  
14







ingr inż. Bronisław Hauzer  
upr. projektant, kierownik budowy  
robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.

for

- Logo -

Projektował mgr. inż. Bronisław Hauser  
Nr. uprawnień 90/82/WML  
Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala

Wyjścia cyfrowe 1

Projekt:

Nr rysunku:	
-------------	--

Naz	
-----	--

Modyfikacja

**Schemat:**

Data: 2014-11-17

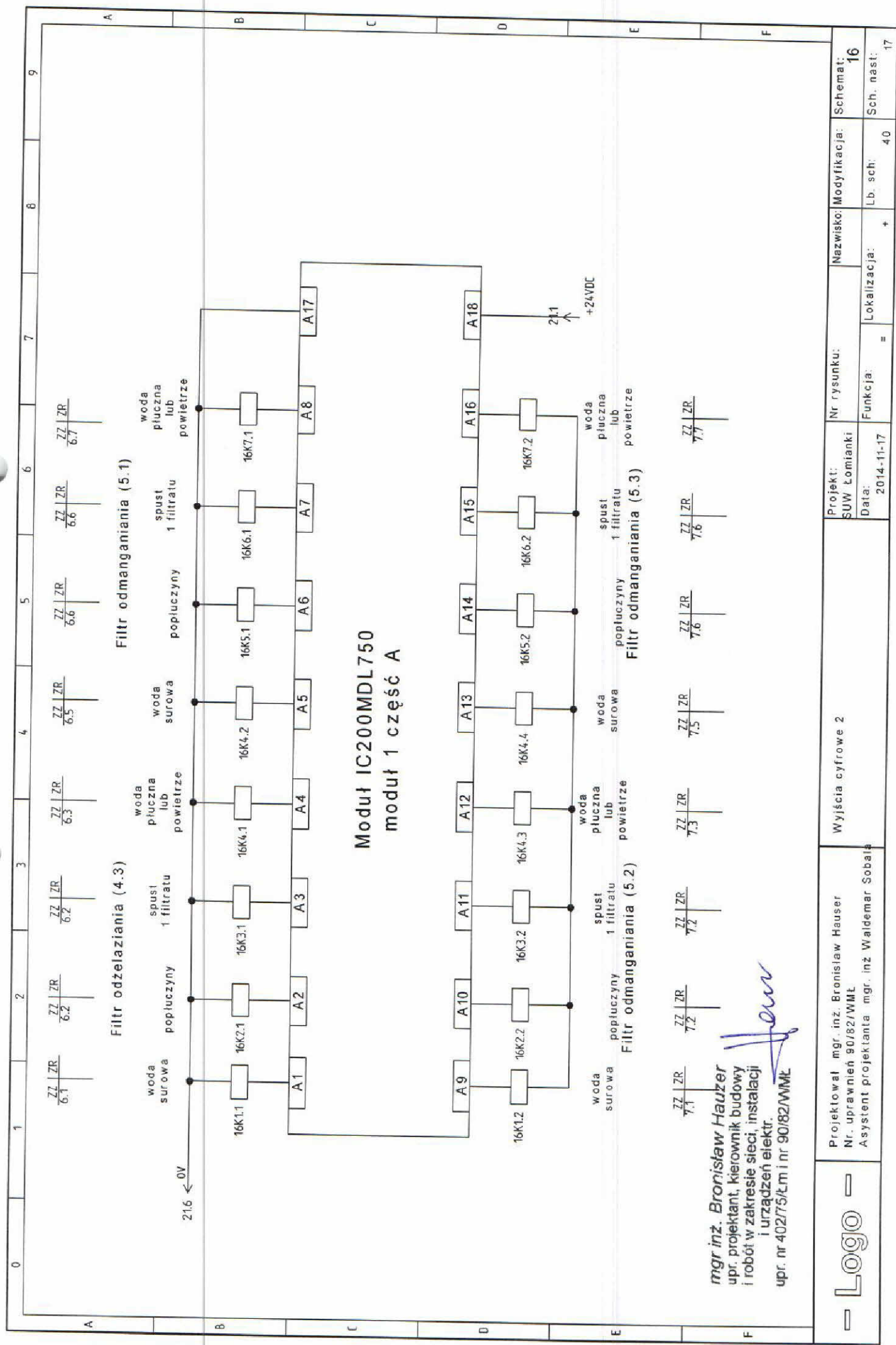
Funkcja:

Lokalizacja: +

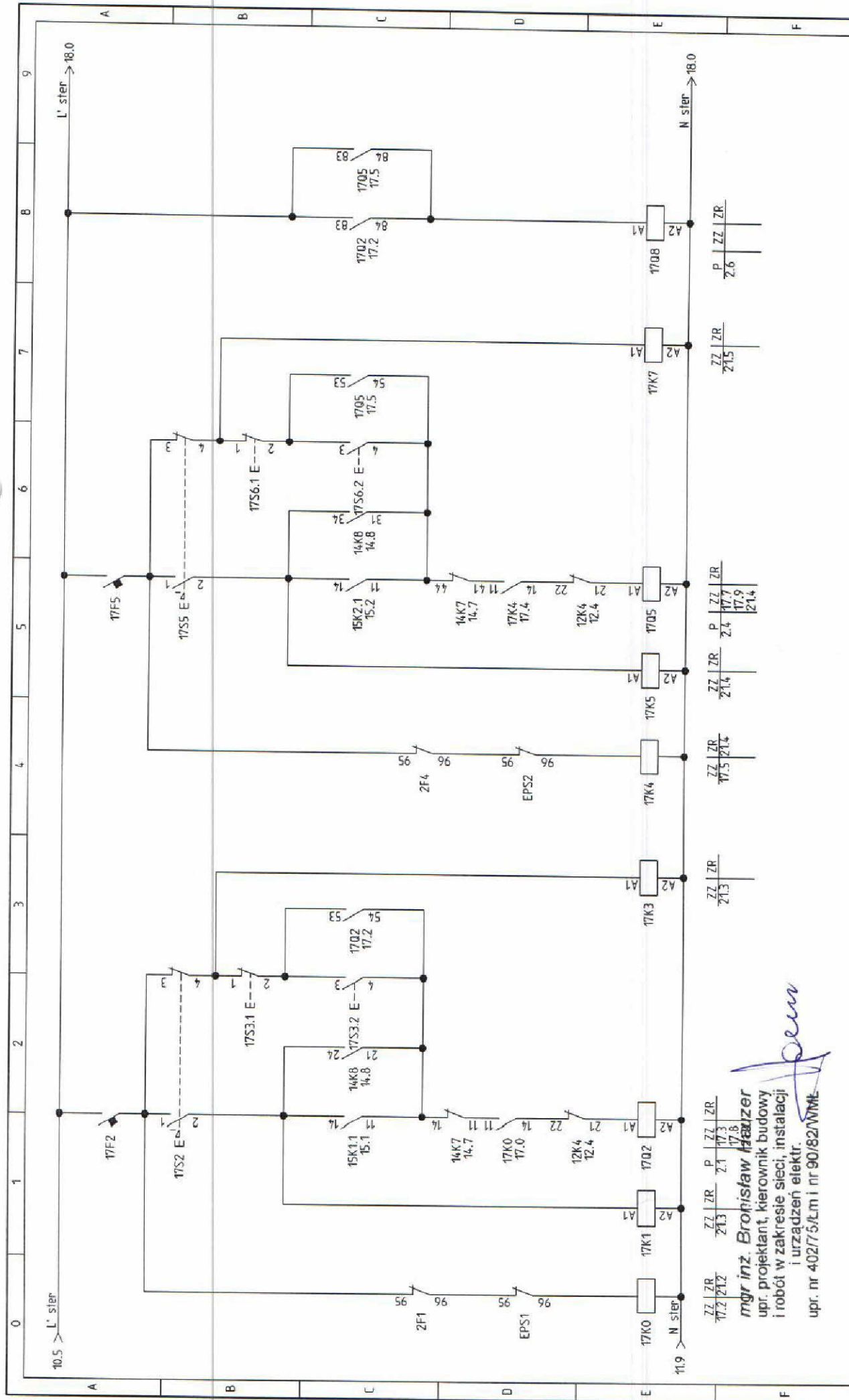
Lb. sch: 40

Sch. nast:





<div>- Logo -</div>	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauser Nr. uprawnień 90/82/WMT Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala	Wyjścia cyfrowe 2			
	Projekt: SUW Łomianki	Nr rysunku:	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat:
	Data: 2014-11-17	Funkcja: =	Lokalizacja: +	Lb. sch: 40	Sch. nast: 17

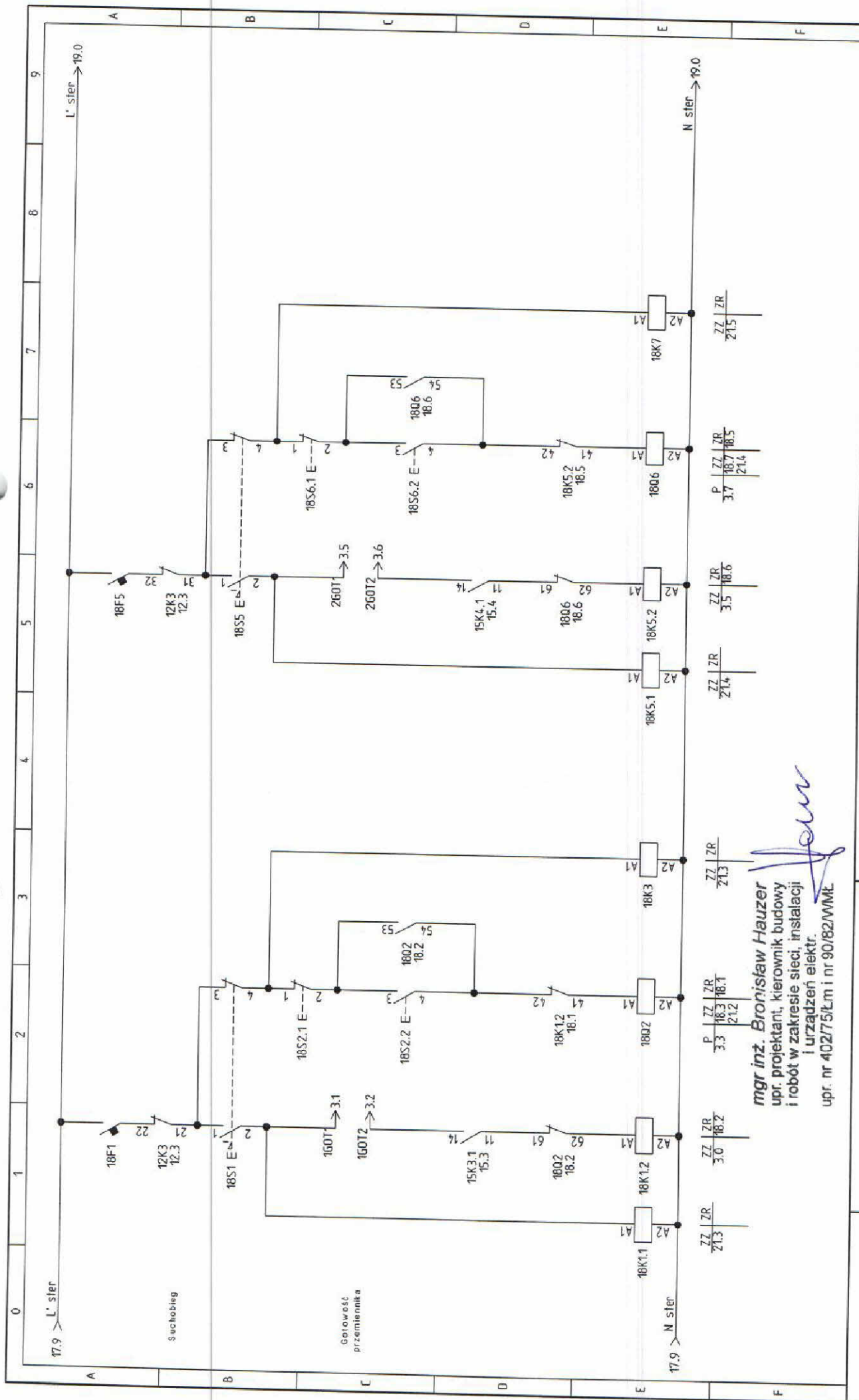


mgr inż. Bronisław Hauser  
 upr. projektant, kierownik budowy  
 i robót w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń elektr.  
 upr. nr 40275/Lm i nr 90/82/WML

Projekt: SUW Łomianki Data: 2014-11-17	Sterowanie SG-1, SWG-2, W1		Projektował mgr. inż. Bronisław Hauser Nr uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala	
	Nr rysunku: Funkcja: =	Nazwisko: Lokalizacja: +	Modyfikacja: Lb. sch: 40	Schemat: Sch. nast: 18

Logo



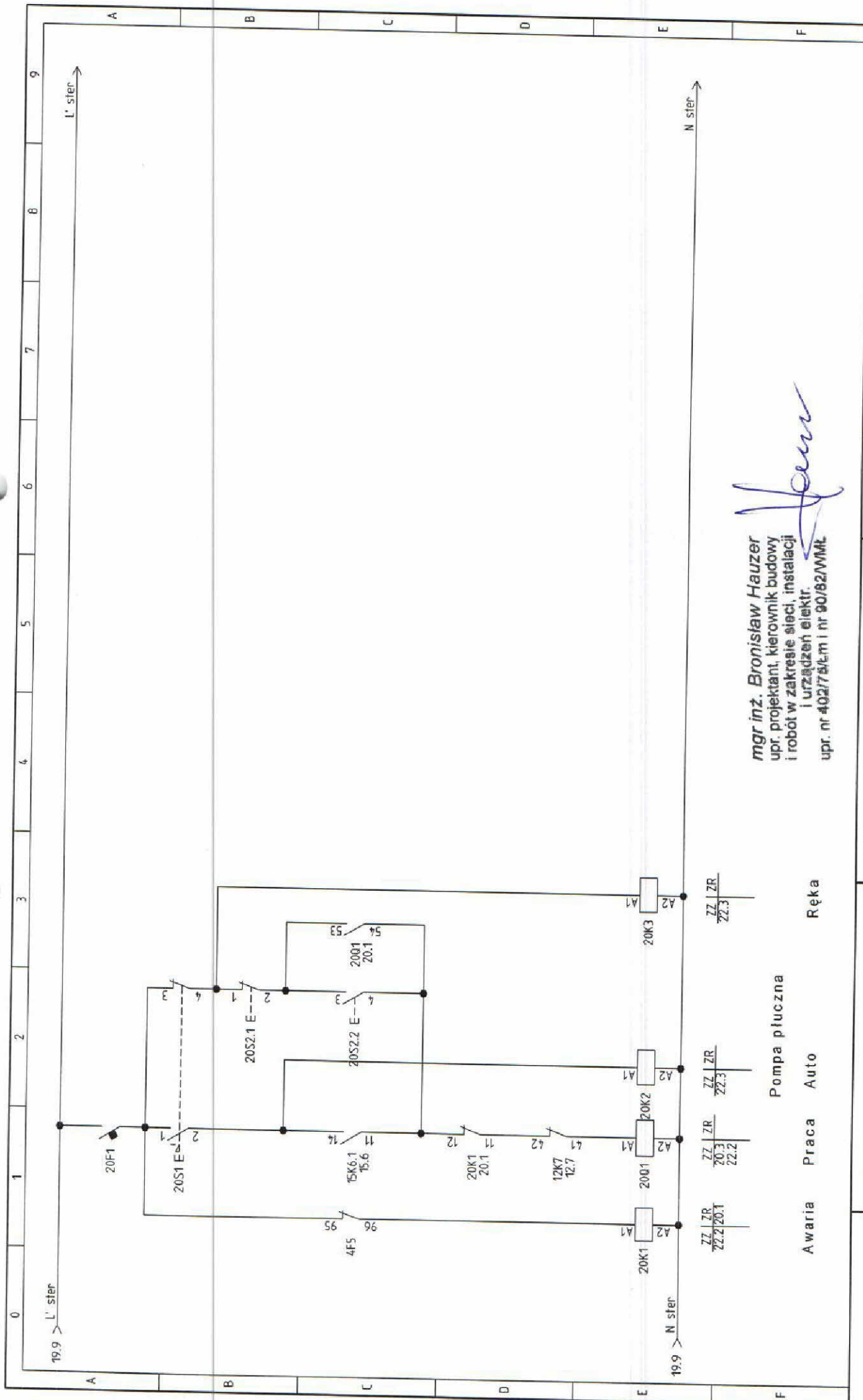


mgr inż. Bronisław Hauzer  
 upr. projektant, kierownik budowy  
 i robót w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń elektr.  
 upr. nr 402/75/Lm i nr 90/82/WML

- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Sterowanie PP-1, PP-2		Projekt: SUW Łomianki Data: 2014-11-17		Nr rysunku: Funkcja: =		Nazwisko: Modyfikacja: Lokalizacja: +		Schemat: Sch. nast:	
											18 40 19	

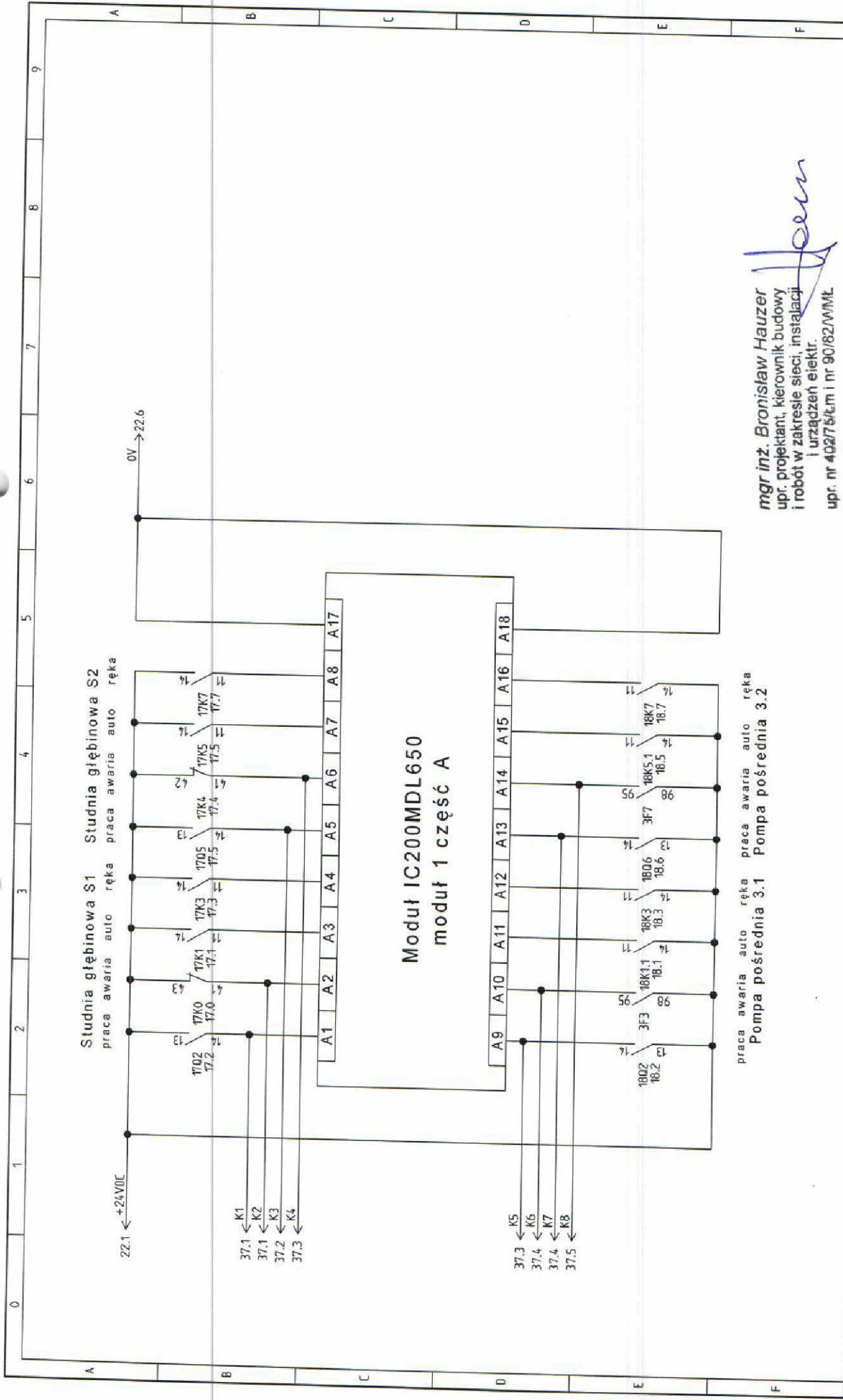






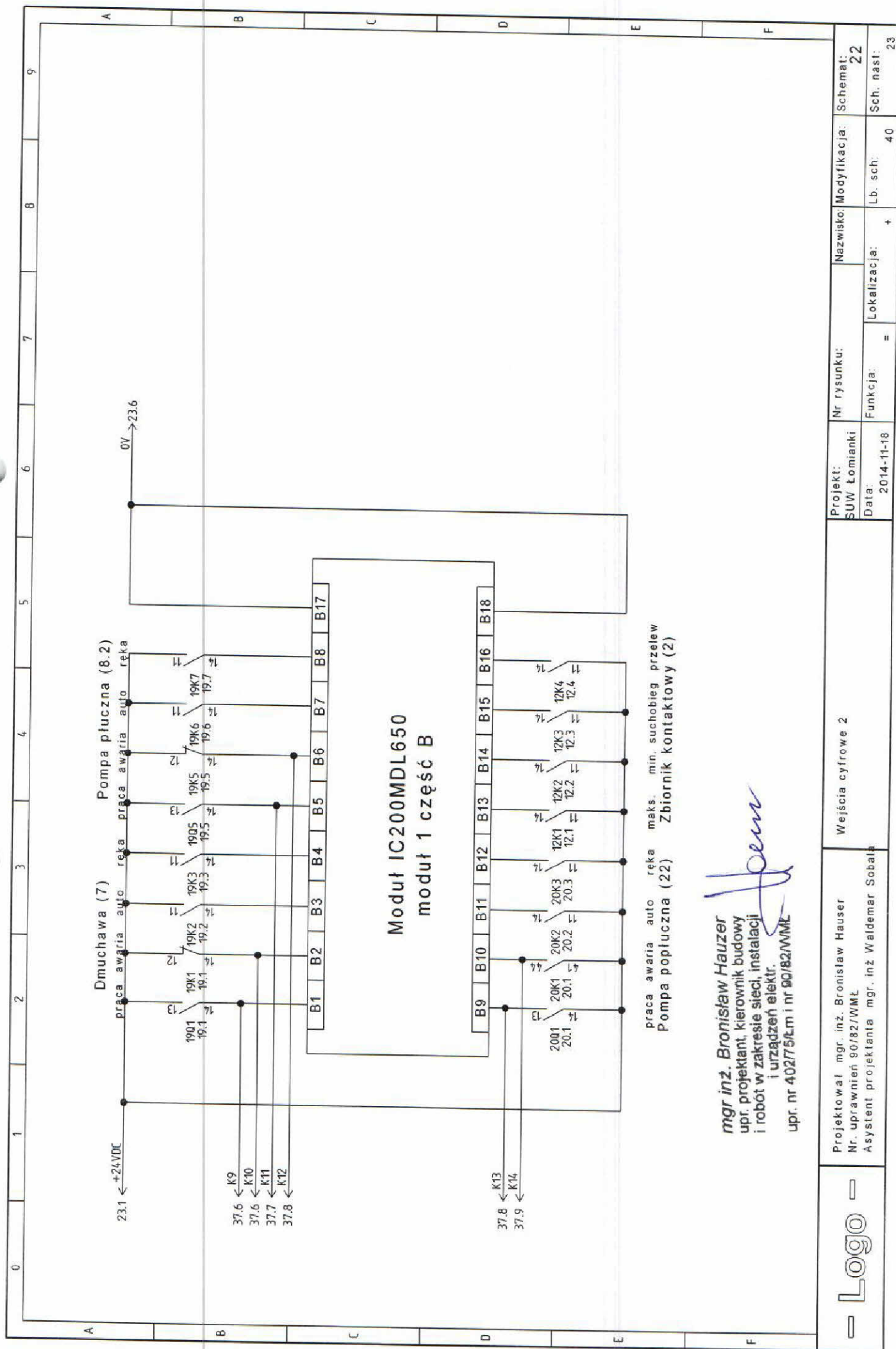
mgr inż. Bronisław Hauzer  
 upr. projektant, kierownik budowy  
 i robót w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń elektr.  
 upr. nr 402/75/L-m i nr 90/82/WML

- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Sterowanie PPopl		Projekt: SUW Łomianki	Nr rysunku:	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat:
					Data: 2014-11-18	Funkcja: =	Lokalizacja: +	Lb. sch: 40	Sch. nast: 21



mgr inż. Bronisław Hauzer  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 402/75/k/m i nr 90/82/MMt.

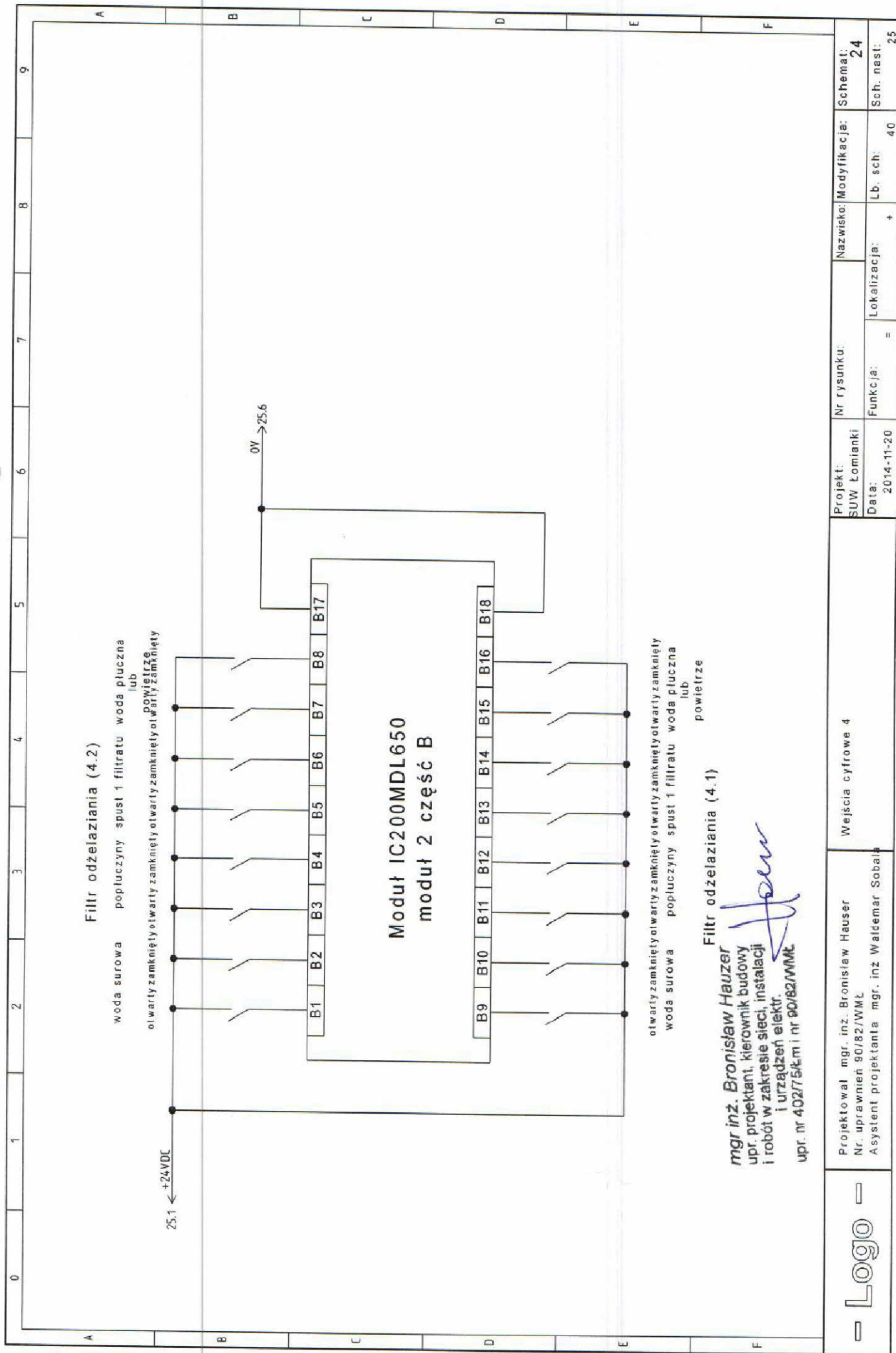
Logo	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/MMt. Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Wejścia cyfrowe 1		Projekt: SUW Łomianki	Nr rysunku:	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat:
	Data: 2014-11-18		Funkcja: =		Lokalizacja:	Funkcja:	Lb. sch:	Lb. sch:	Sch. nast:
							+	40	22



Logo	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer		Wejścia cyfrowe 2		Nr rysunku:		Nazwisko: Modyfikacja:		Schemat: 22	
	Nr. uprawnień 90/82/MML		Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Projekt: SUW Łomianki		Lokalizacja: =		Sch. nast: 23	
					Data: 2014-11-18		Funkcja: +		Lb. sch: 40	

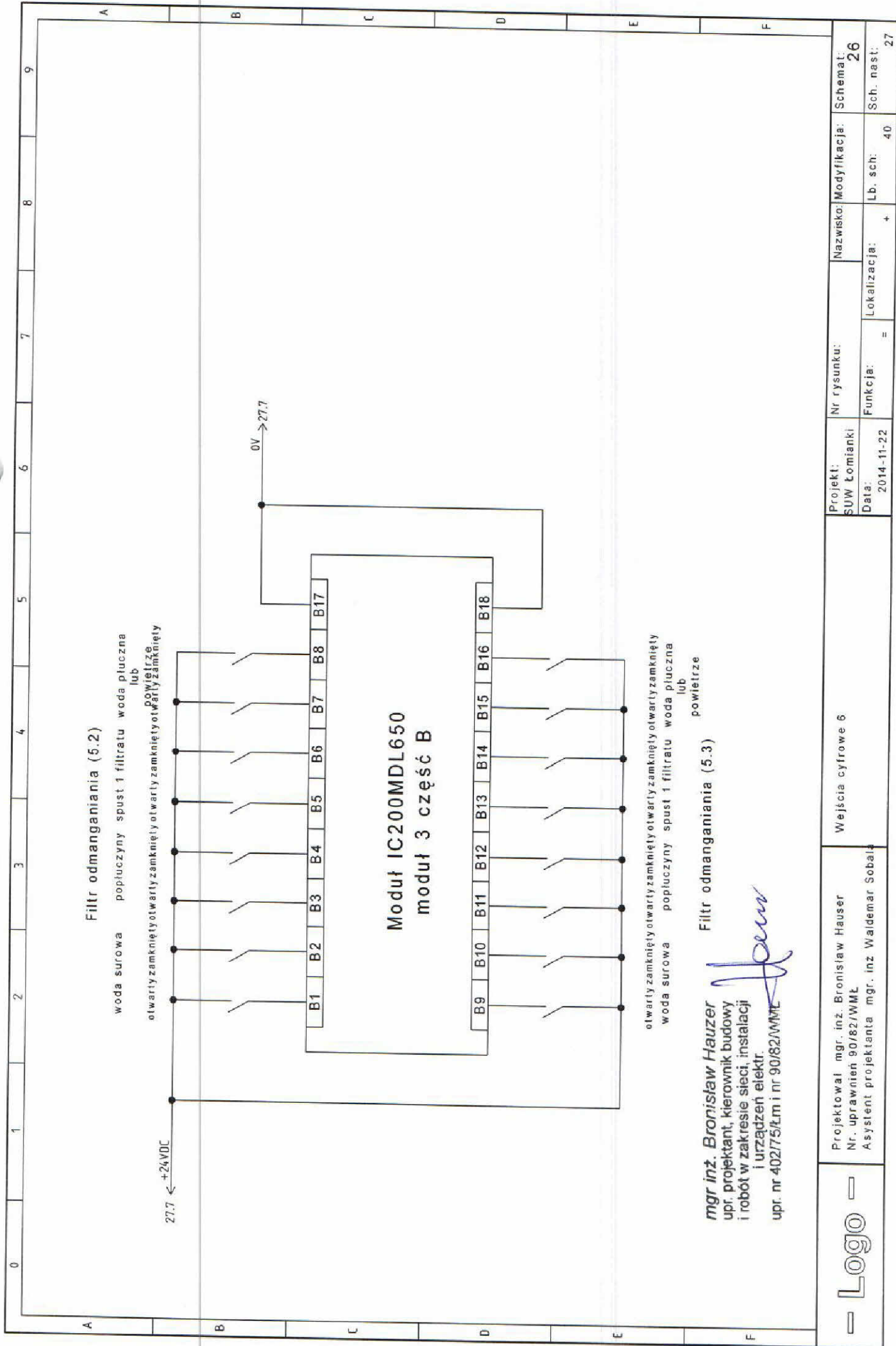










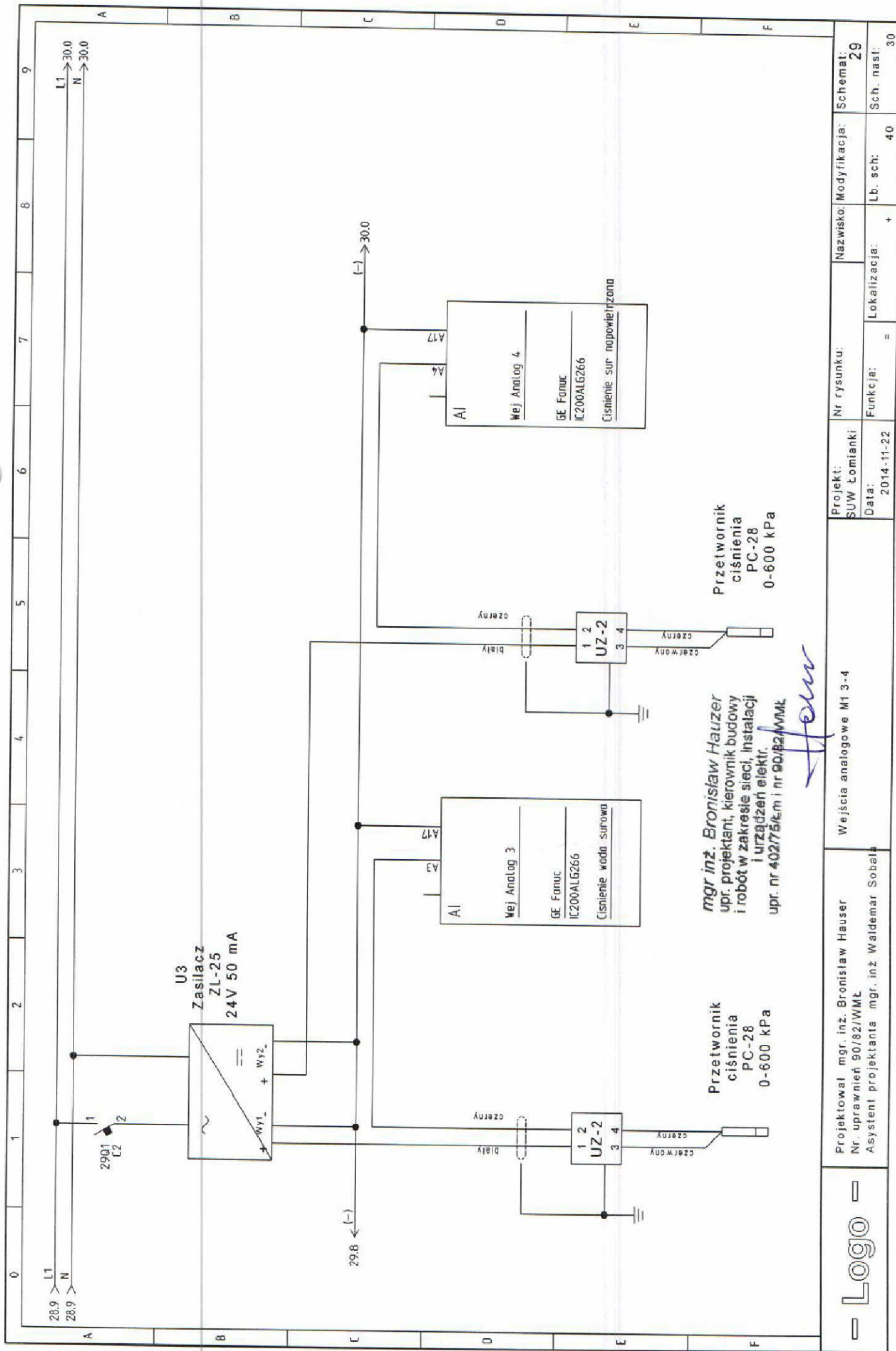


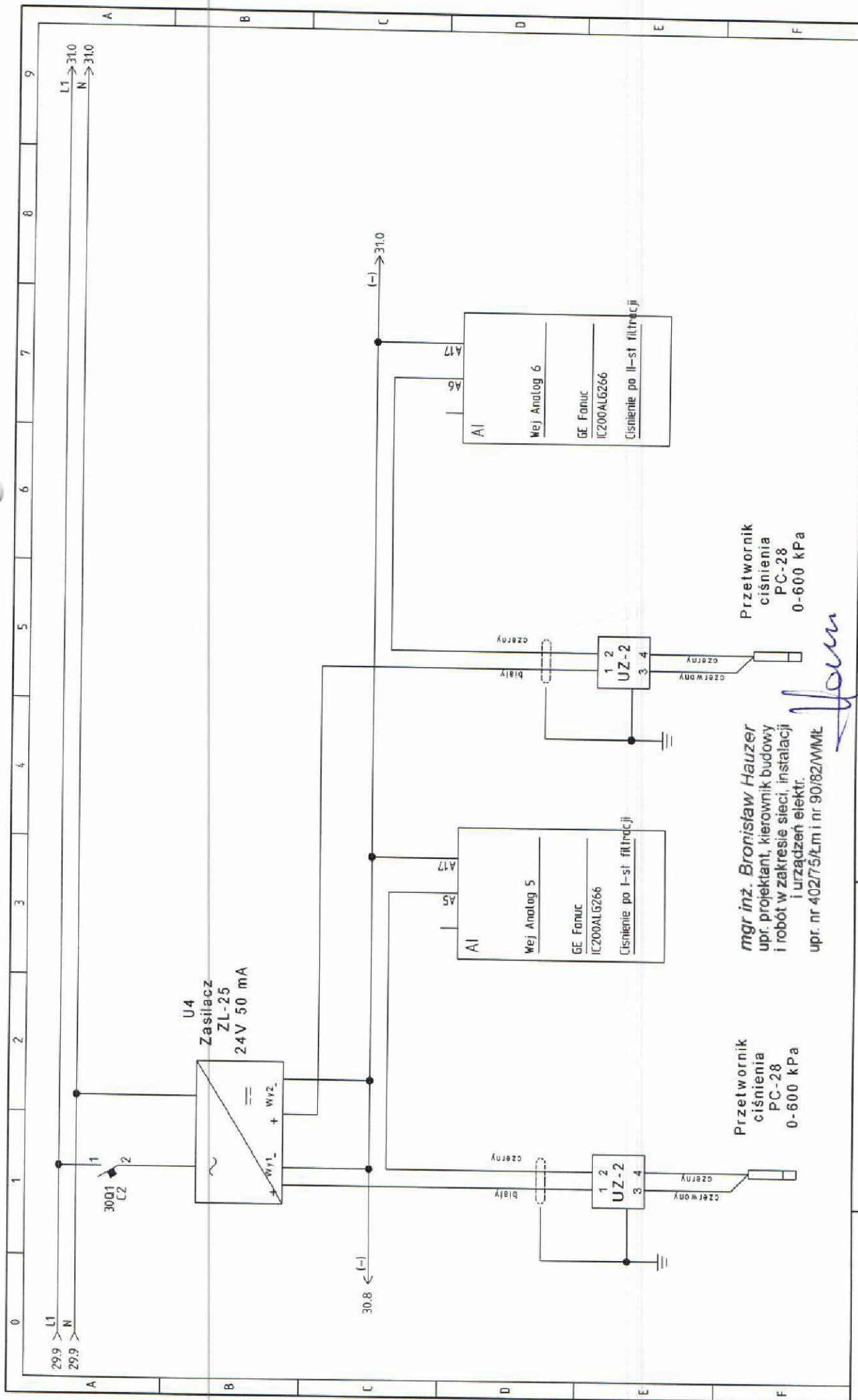
<div>- Logo -</div>	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer		Wejścia cyfrowe 6		Projekt: SUW Łomianki		Nr rysunku:		Nazwisko:		Modyfikacja:		Schemat:		
	Nr. uprawnień 90/82/WME												26		
	Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala														
						Data: 2014-11-22		Funkcja:		Lokalizacja:		Lb. sch:		Sch. nast:	
								=		+		40		27	









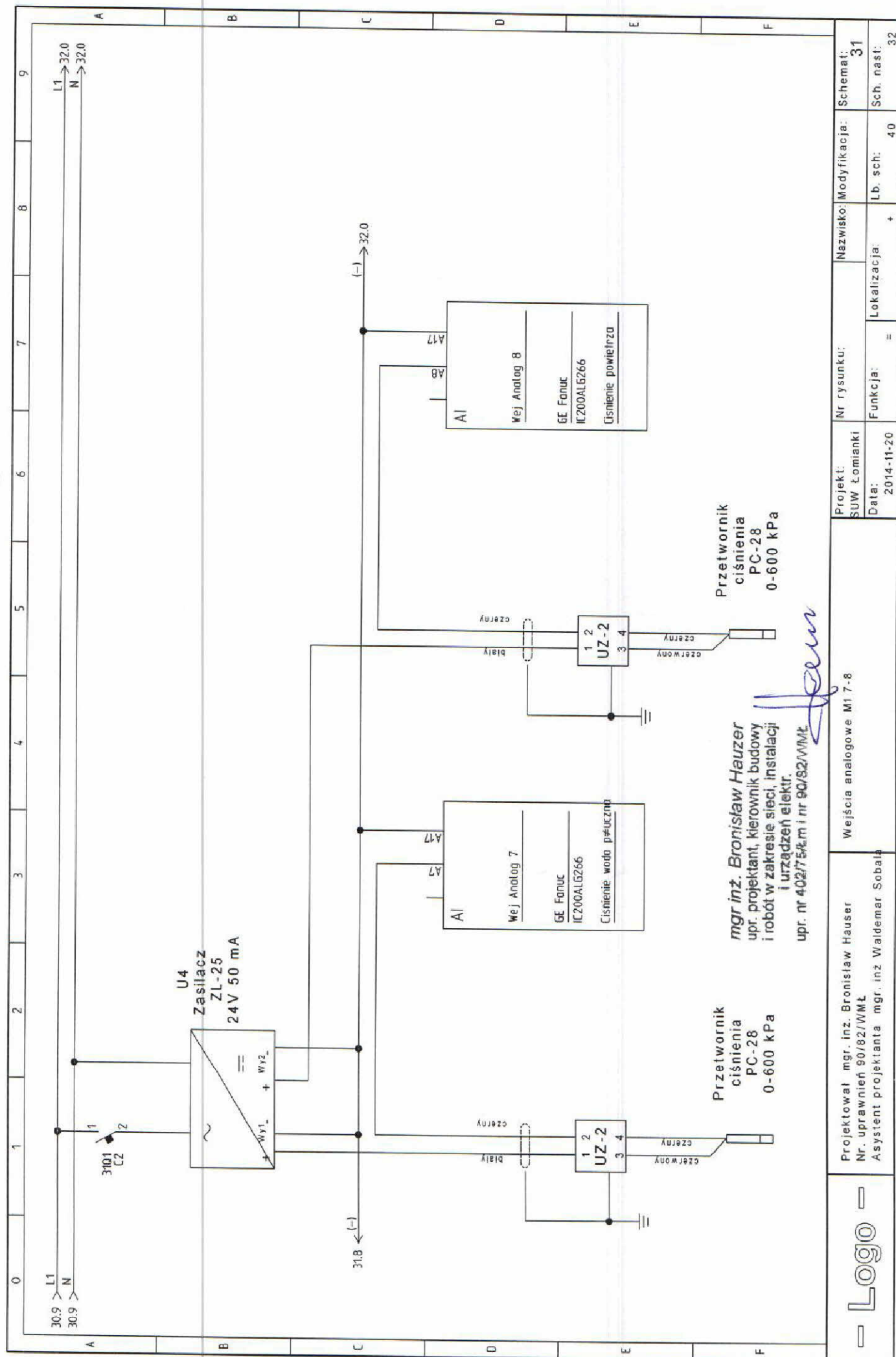


Przetwornik  
ciśnienia  
PC-28  
0-600 kPa

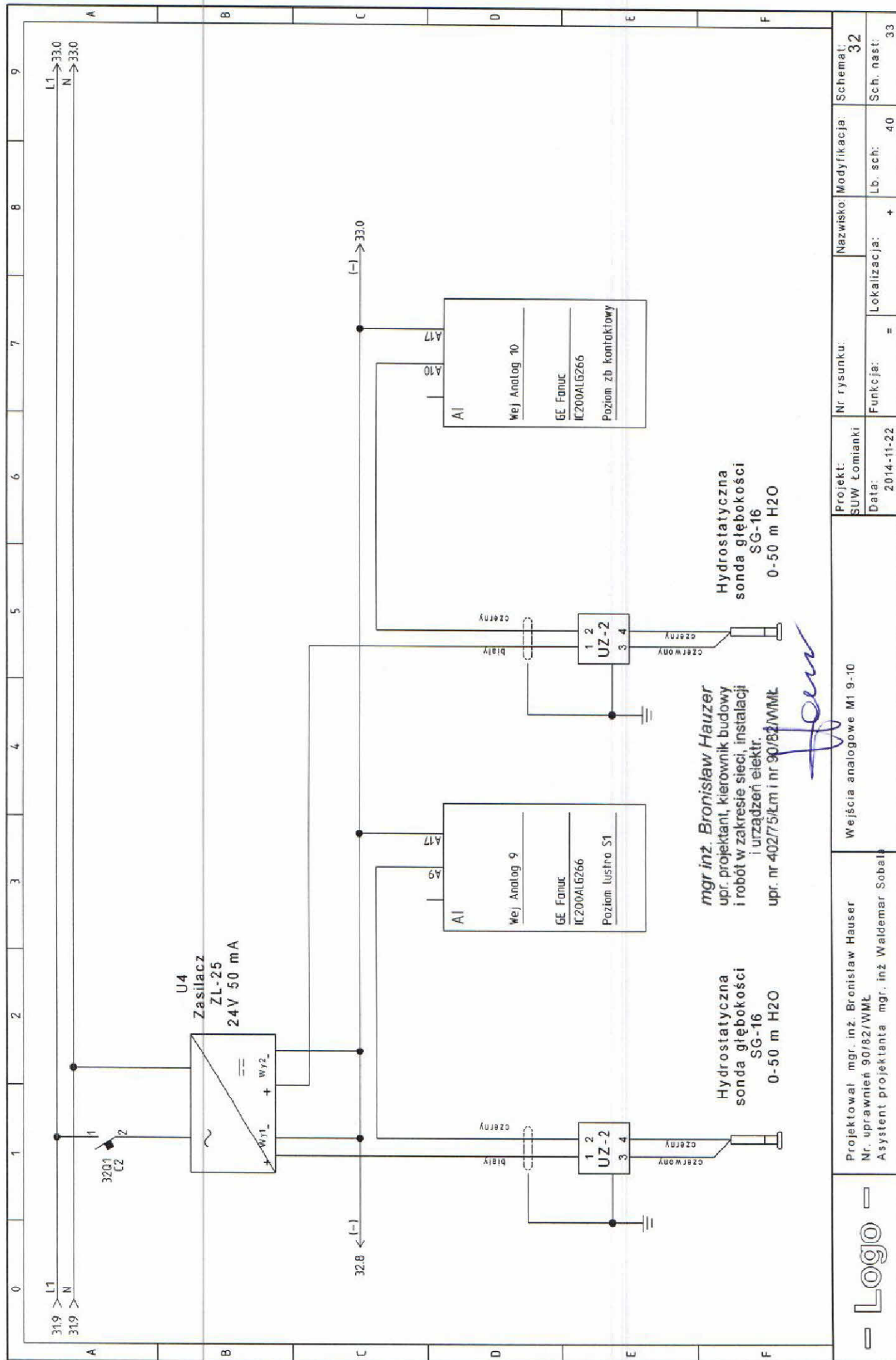
mgr inż. Bronisław Hauzer  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 402/75/Łm i nr 90/82/WML

Przetwornik  
ciśnienia  
PC-28  
0-600 kPa

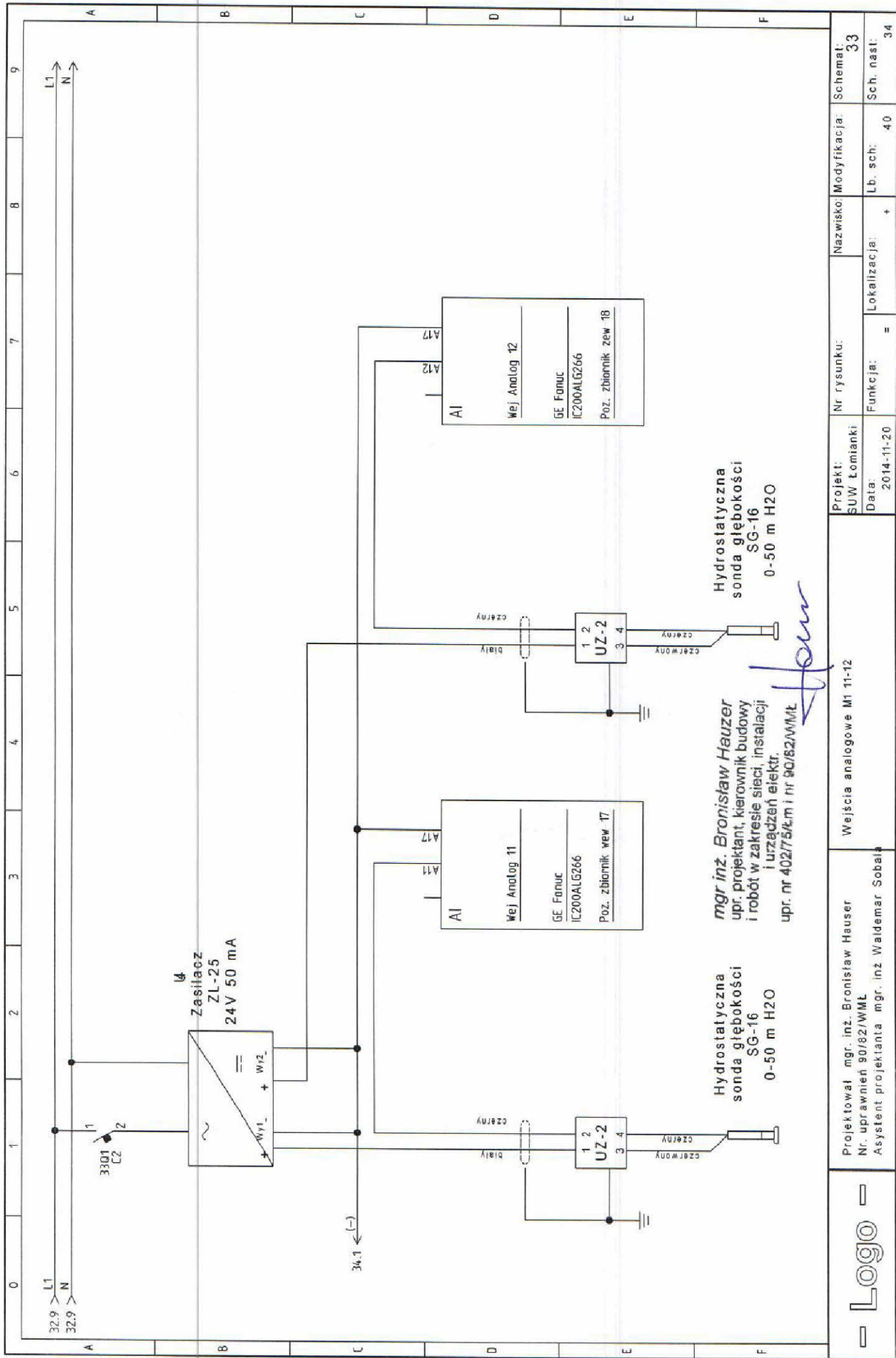
Logo	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Wejścia analogowe M1 5-6		Projekt: SUW Łomianki		Nr rysunku:		Nazwisko:		Modyfikacja:		Schemat:	
					Data: 2014-11-22		Funkcja: =		Lokalizacja: +		Lb. sch: 40		Sch. nast. 30	

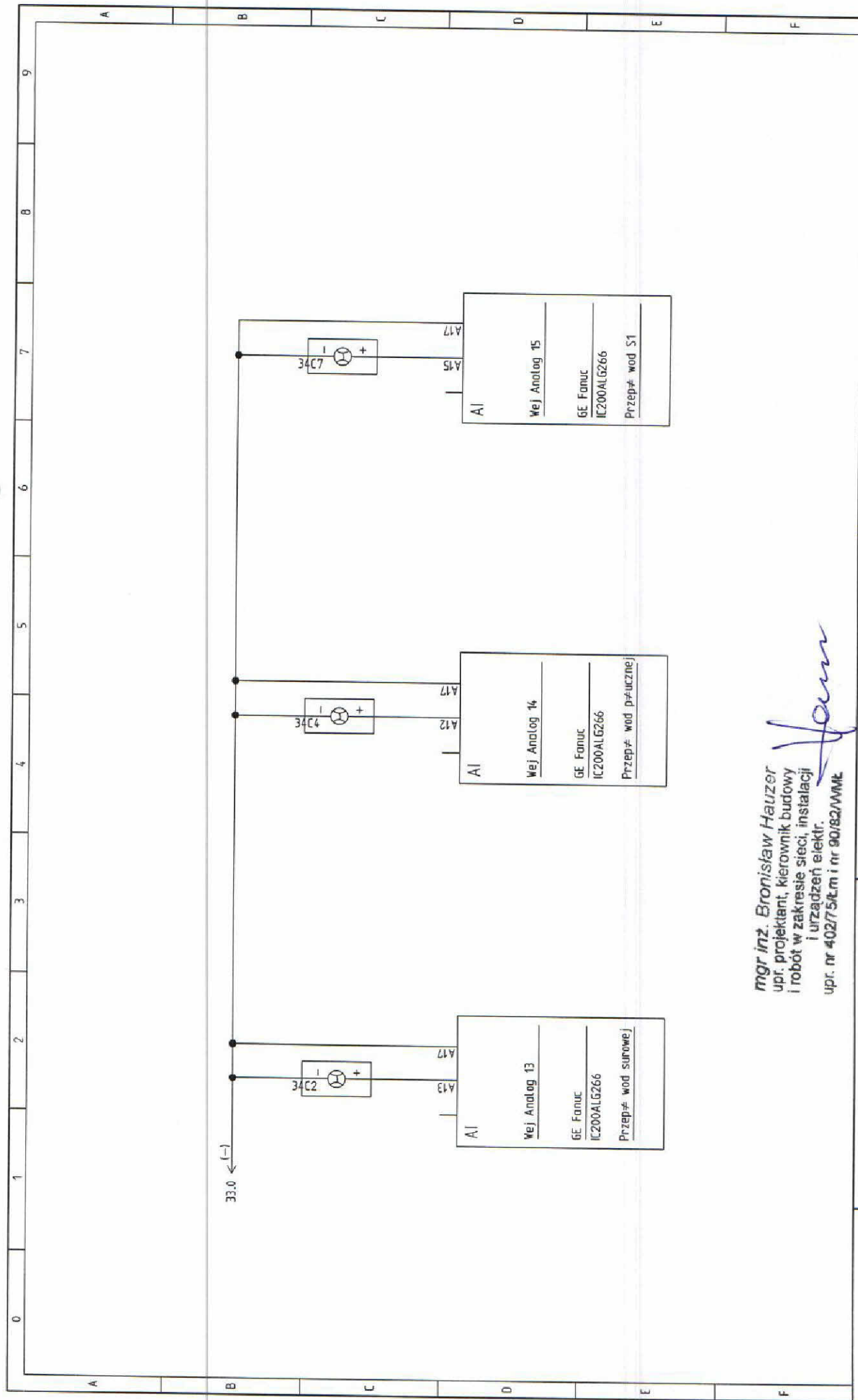






<div>- Logo -</div>	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WMT Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala	Wejścia analogowe M1 9-10	Projekt: SUW Łomianki		Nr rysunku:		Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat:
			Data: 2014-11-22		Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch:	Sch. nast:	
						=	+	40	33



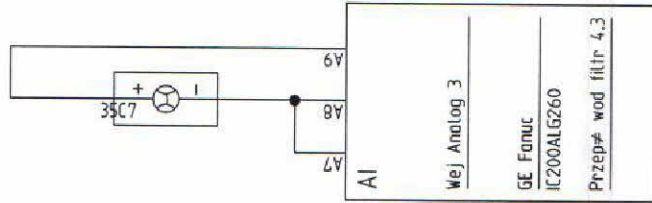
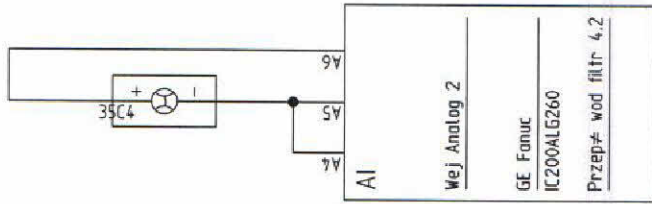
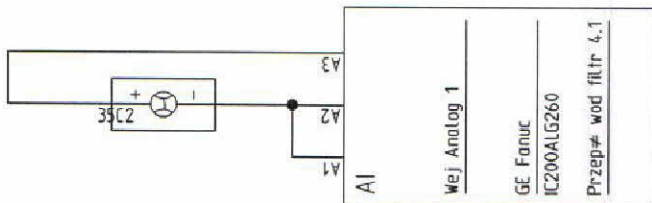


mgr inż. Bronisław Hauzer  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 40275/Ł.m i nr 90/82/W.MŁ

- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/W.MŁ Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala	Wejścia analogowe M1 13-15	Projekt: SUW Łomianki	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat:
			Data: 2014-11-22	Funkcja: =	Lokalizacja: +	Sch. nast: 34
					Lb. sch: 40	Sch. nast: 35



A	B	C	D	E	F
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9		
A	B	C	D	E	F
1	2	3	4	5	6
7	8	9			
8	9				
9					

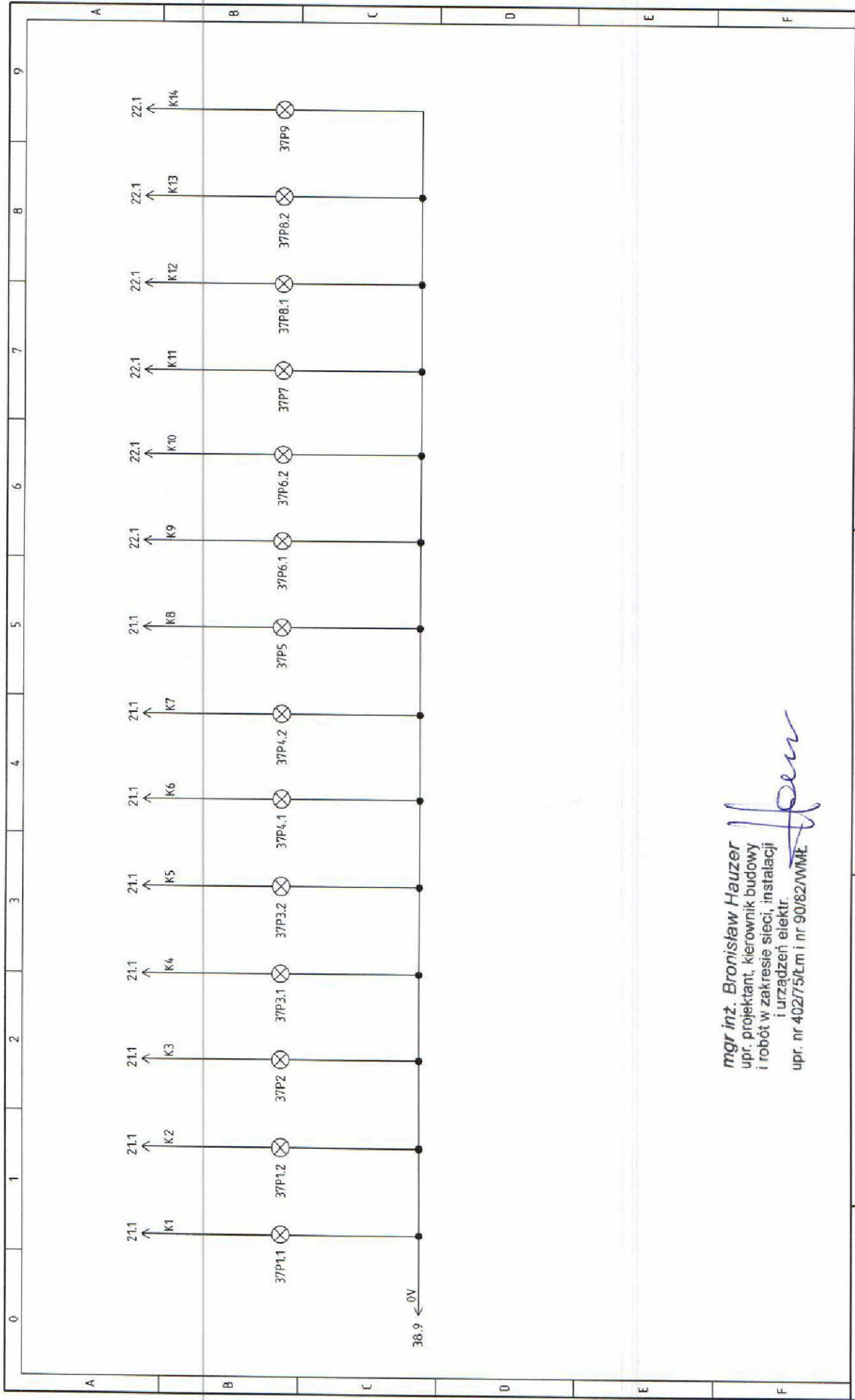


mgr inż. Bronisław Hauser  
 upr. projektant, kierownik budowy  
 i robót w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń elektr.  
 upr. nr 40275/Łm i nr 90/82/WML

- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauser Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala	Wejścia analogowe M2 1-3	Projekt: SUW Łomianki Data: 2014-11-22	Nr rysunku:	Nazwisko: Modyfikacja:	Schemat: 35
			Funkcja: =	Lokalizacja: +	Lb. sch: 40	Sch. nast: 36

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
A	B	C	D	E	F													
<div>AI</div> <div>Wej Analog 4</div> <div>GE Fonuc</div> <div>IC200ALG260</div> <div>Przep# wod filtr 5.1</div>		<div>AI</div> <div>Wej Analog 5</div> <div>GE Fonuc</div> <div>IC200ALG260</div> <div>Przep# wod filtr 5.2</div>		<div>AI</div> <div>Wej Analog 6</div> <div>GE Fonuc</div> <div>IC200ALG260</div> <div>Przep# wod filtr 5.3</div>														
<div>Logo</div>			<div>Projektował mgr inż. Bronisław Hauzer</div> <div>Nr. uprawnień 90/82/WMŁ</div> <div>Asystent projektanta mgr inż. Waldemar Sobala</div>			<div>Wejścia analogowe M2 4-6</div>			<div>Projekt:</div> <div>SUW Łomianki</div> <div>Data:</div> <div>2014-11-22</div>		<div>Nr rysunku:</div> <div></div> <div>Funkcja:</div> <div>=</div>		<div>Nazwisko:</div> <div></div> <div>Lokalizacja:</div> <div></div>		<div>Modyfikacja:</div> <div></div> <div>Lb. sch:</div> <div>40</div>		<div>Schemat:</div> <div>36</div> <div>Sch. nast:</div> <div>37</div>	

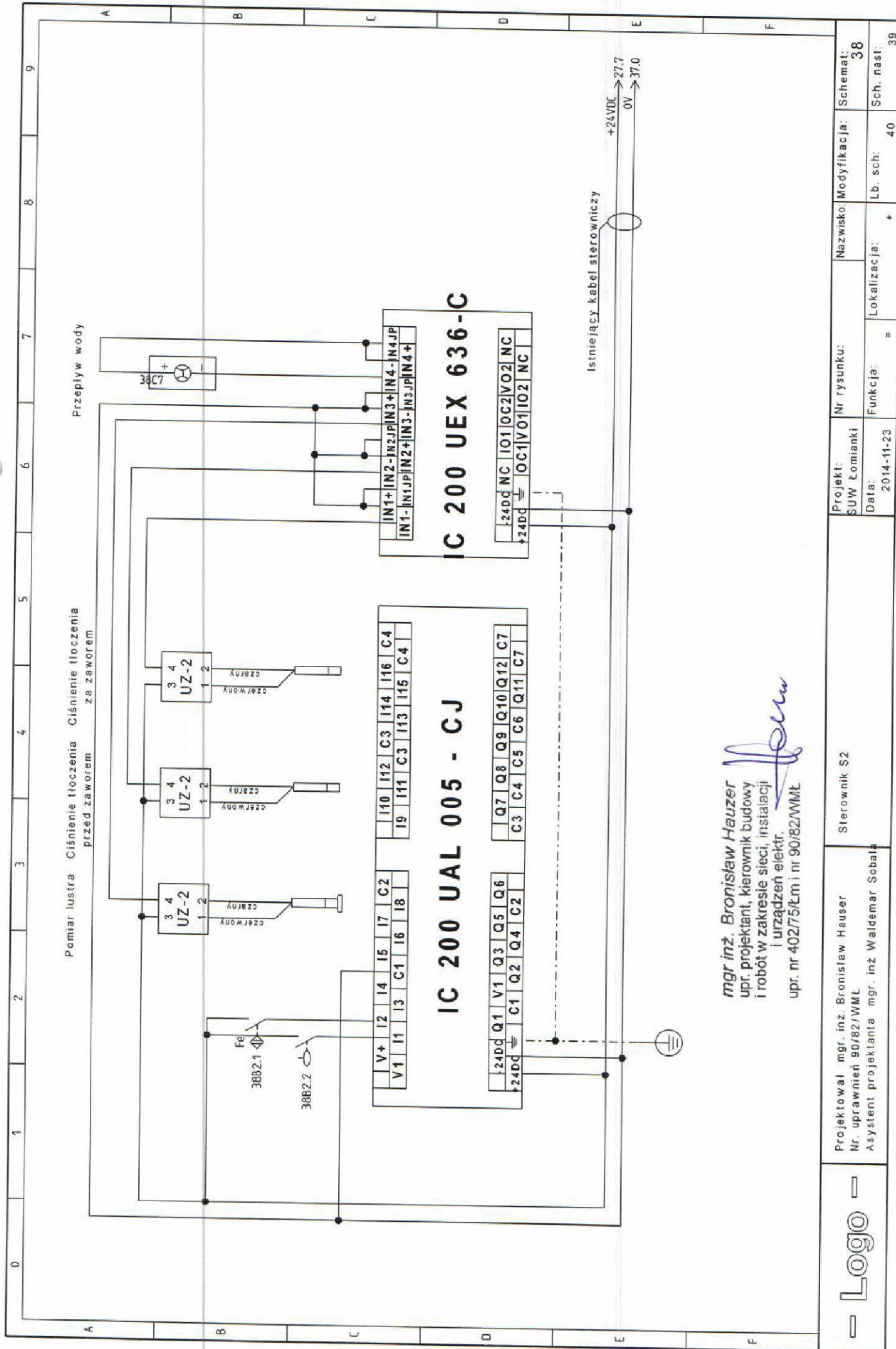
mgr inż. Bronisław Hauzer  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 4027/5/2.m i nr 90/82/WMŁ



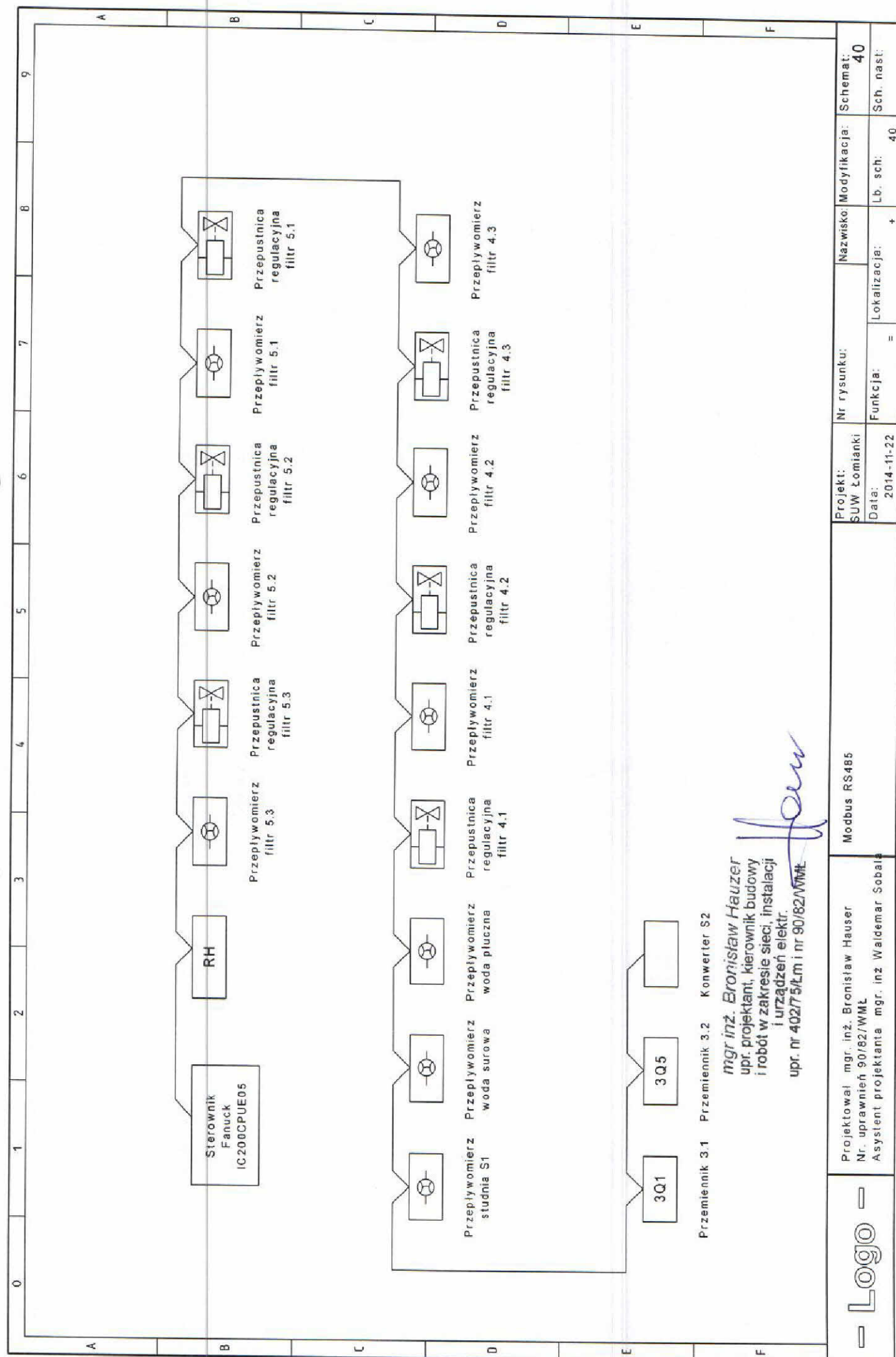
mgr inż. Bronisław Hauzer  
 upr. projektant, kierownik budowy  
 i robót w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń elektr.  
 upr. nr 40275/tm i nr 90/82/WME

<div>- Logo -</div>	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WME Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala	Sygnalizacja optyczna				
		Projekt: SUW Łomianki	Nr rysunku:	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat:
		Data: 2014-11-23	Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch:	Sch. nast:
			=	+	40	38









10607

Projektował mgr. inż. Bronisław Hauser  
Nr. uprawnień 90/82/WML  
Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala

Modbus RS485

Projekt:	SUW Łomianki
Data:	2014-11-22

Nr rysunku:	
Funkcja:	

Nazwisko:	Modyfikacja
Lokalizacja:	Lb. sch:

Schemat:	40
Sch. nast:	











mgr inż. Bronisław Hauzer  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 402754/MI nr 90/82/WMK

44  
52  
45

Zasilanie pompy P1  
z falownika

Zasilanie pompy P1  
z sieci

Gotowość P1  
Potw. pracy P1

Gotowość P3  
Potw. pracy P3

Zasilanie pompy P3  
z falownika

Zasilanie pompy P3  
z sieci

Zasilanie pompy P2  
z falownika

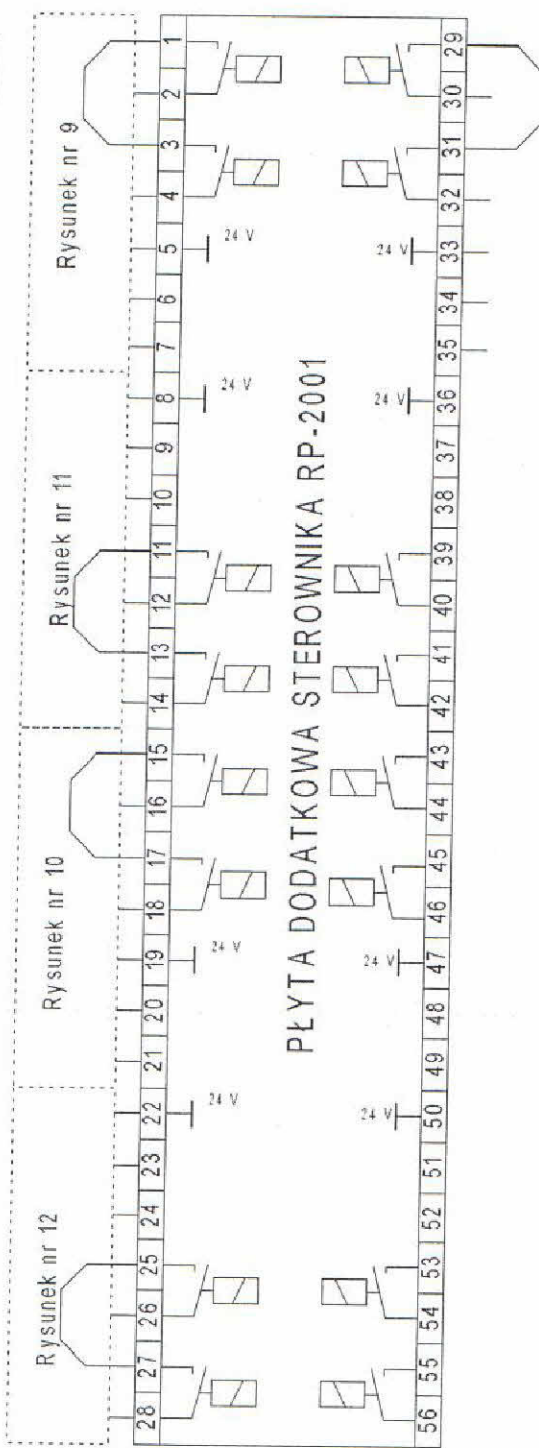
Zasilanie pompy P2  
z sieci

Gotowość P2  
Potw. pracy P2

Gotowość P4  
Potw. pracy P4

Zasilanie pompy P4  
z falownika

Zasilanie pompy P4  
z sieci



Zasilanie pompy P5  
z falownika

Zasilanie pompy P5  
z sieci

Gotowość P5  
Potw. pracy P5

Gotowość P7  
Potw. pracy P7

Zasilanie pompy P7  
z falownika

Zasilanie pompy P7  
z sieci

Zasilanie pompy P6  
z falownika

Zasilanie pompy P6  
z sieci

Gotowość P6  
Potw. pracy P6

Gotowość P8  
Potw. pracy P8

Zasilanie pompy P8  
z falownika

Zasilanie pompy P8  
z sieci

Projektował mgr inż. Bronisław Hauzer  
Nr. uprawnień 90/82/WMK  
Asystent projektanta mgr inż. Waldemar Sobala

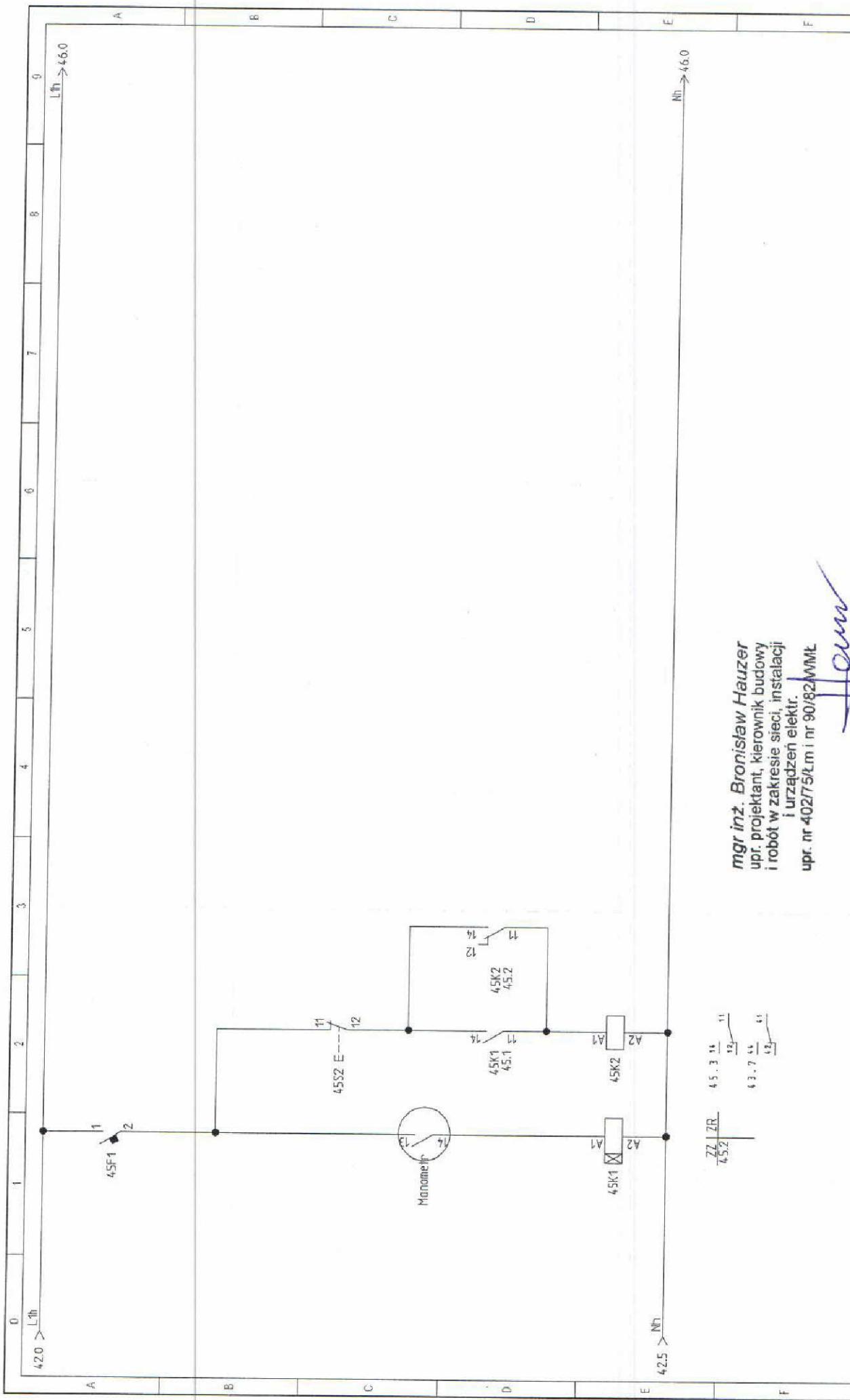
Podłączenie płyty dodatkowej RP-2001

Projekt:  
Łomianki SUW  
Data:  
2014-12-02

Nazwisko:  
Modyfikacja:  
Lb. sch:  
Sch. nast:

Schemat:  
44  
Sch. nast:  
45

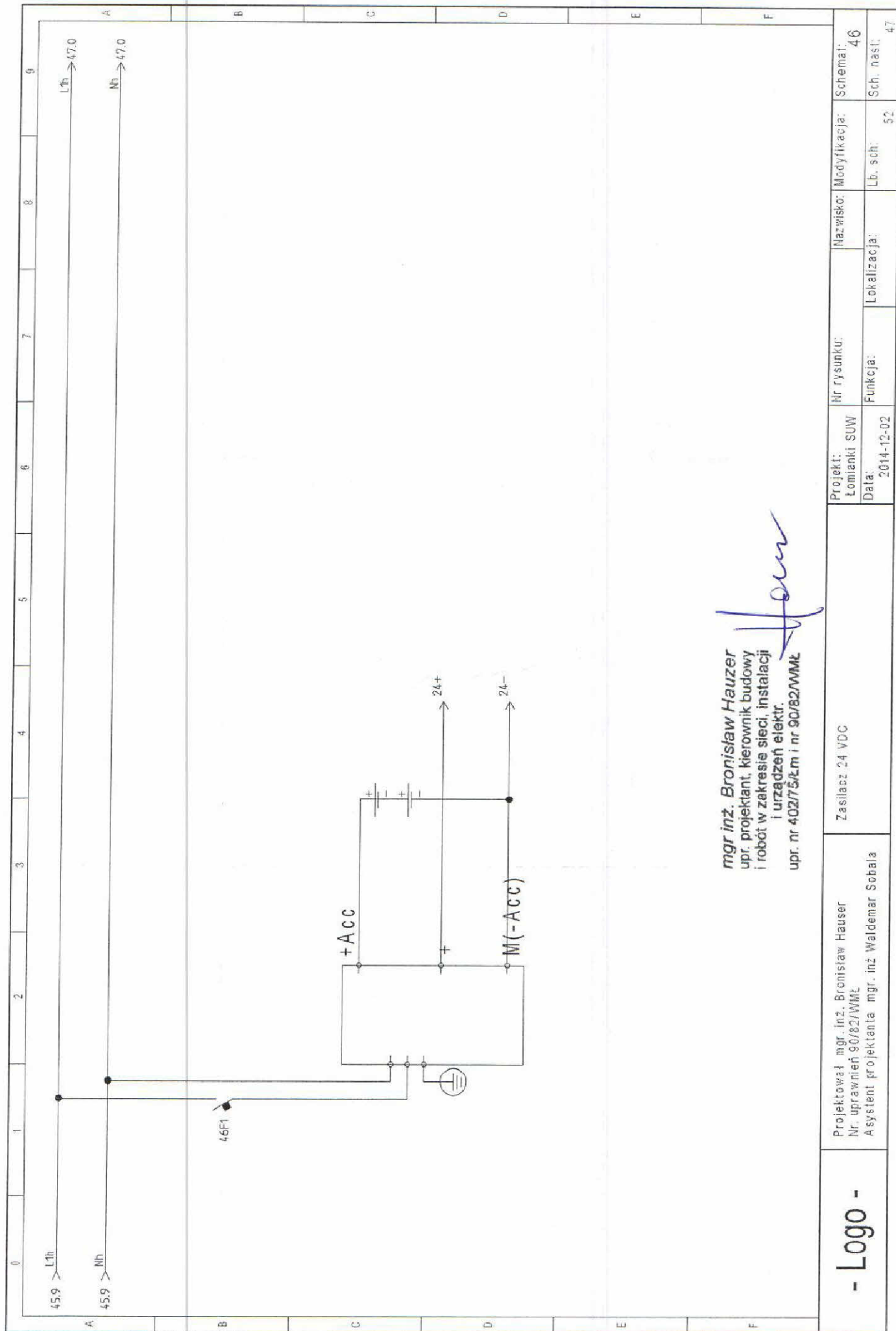
- Logo -



mgr inż. Bronisław Hauzer  
 upr. projektant, kierownik budowy  
 i robót w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń elektr.  
 upr. nr 40275/Lm i nr 90/82/WML

*[Signature]*

- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Blokada technologiczna		mgr inż. Bronisław Hauzer upr. projektant, kierownik budowy i robót w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektr. upr. nr 40275/Lm i nr 90/82/WML		Projekt: Łomianki SUW	Nr rysunku:	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat:
							Data: 2014-12-03	Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch.	Sch. nast.
										52	46



mgr inż. Bronisław Hauzer  
 upr. projektant, kierownik budowy  
 i robót w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń elektr.  
 upr. nr 402/75/Lm i nr 90/82/WML

*[Signature]*

- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Zasilacz 24 VDC		Projekt: Łomianki SUW	Nr rysunku:	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat:
					Data: 2014-12-02	Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch:	Sch. nast:
								52	47



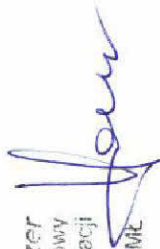


0		1	2	3	4	5	6	7	8	9
A										
B										
C										
D										
E										
F										

4P

mgr inż. Bronisław Hauser  
 upr. projektant, kierownik budowy  
 i robót w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń elektr.  
 upr. nr 40275/tm i nr 90/82/WMT



- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauser Nr. uprawnień 90/82/WMT Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala		Sterowanie pompy PS-2		Projekt: Łomianki SUW		Nr rysunku:		Nazwisko:		Modyfikacja:		Schemat:	
					Data: 2014-12-02		Funkcja:		Lokalizacja:		Lb. sch:		Sch. nast:	
											5		48	



mgr inż. Bronisław Hauzer  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 402/75/Lm i nr 90/82/WMK

- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauser Nr uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala	Sterowanie pompy PS-3			Projekt: Łomianki SUW	Nazwisko:	Modifikacja:	Schemat:
					Data: 2014-12-02	Funkcja:	Lokalizacja:	Sch. nast:
							Lb. sch:	52
								50



<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>0</span><span>1</span><span>2</span><span>3</span><span>4</span><span>5</span><span>6</span><span>7</span><span>8</span><span>9</span> </div> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <div style="position: relative; height: 600px;"> <div style="position: absolute; top: 10px; left: 10px;"> 50F11 12 </div> <div style="position: absolute; top: 400px; left: 400px;">  </div> </div> <div style="flex: 1; border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <div style="position: absolute; top: 10px; left: 10px;"> 50F11 12 </div> <div style="position: absolute; top: 400px; left: 400px;">  </div> </div> </div> </div>										<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span><span>E</span><span>F</span> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span><span>E</span><span>F</span> </div>										<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span><span>E</span><span>F</span> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span><span>E</span><span>F</span> </div>										<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span><span>E</span><span>F</span> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span><span>E</span><span>F</span> </div>										<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span><span>E</span><span>F</span> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span><span>E</span><span>F</span> </div>										<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>A</span><span>B</span><span>C</span><span>D</span><span>E</span><span>F</span> </div>	

mgr inż. Bronisław Hauzer  
upr. projektant, kierownik budowy  
i robót w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektr.  
upr. nr 402/75/km i nr 90/82/WML

- Logo -

Projektował mgr. inż. Bronisław Hauzer  
Nr uprawnień 90/82/WML  
Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala

Sterowanie pompy PS-4

Projekt:  
Łomianki SUW  
Data:  
2014-12-02

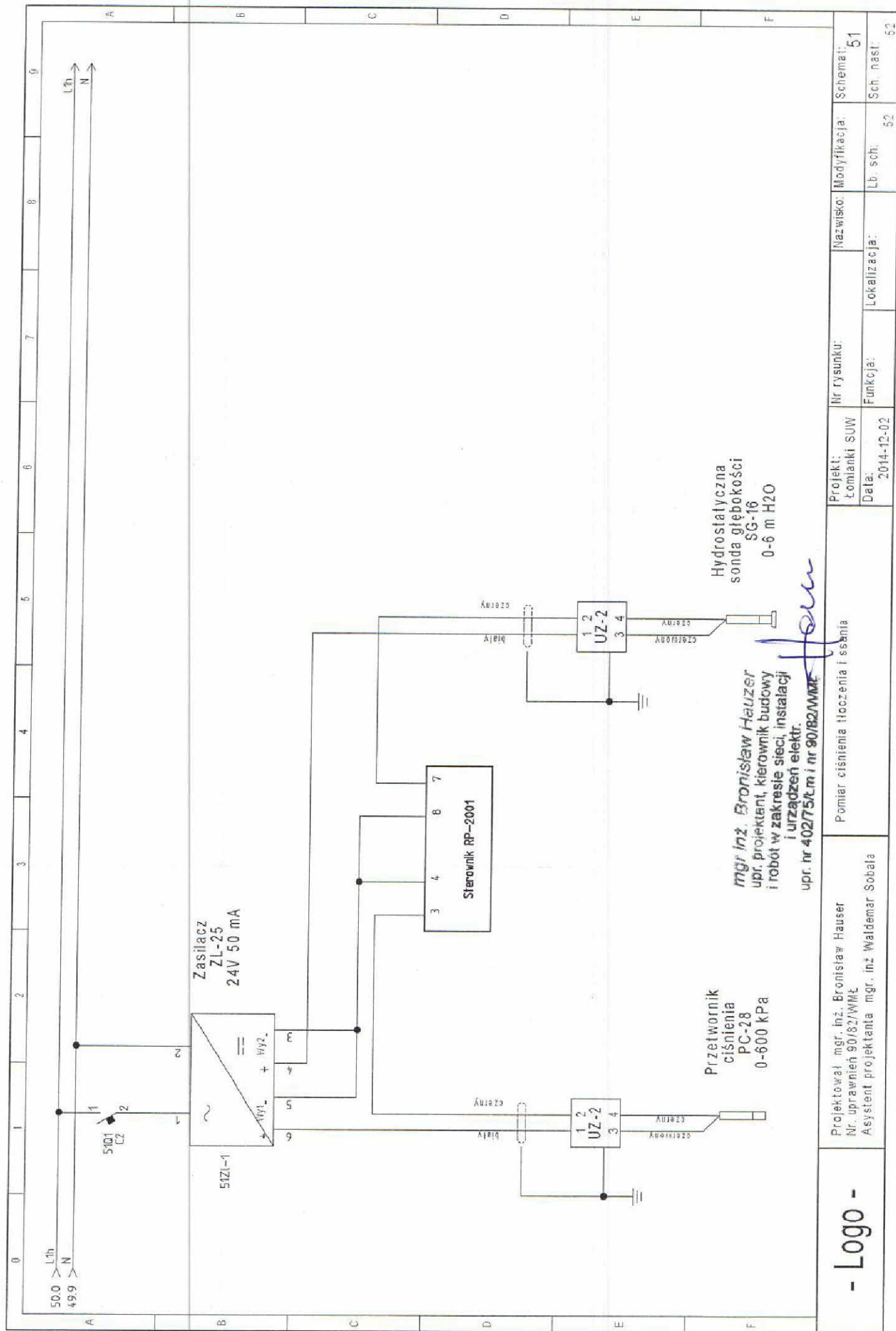
Nr rysunku:  
Funkcja:

Nazwisko:  
Lokalizacja:

Modyfikacja:  
Lb. sch:

Schemat:  
Sch. nast:

50  
5  
51



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A									
B									
C									
D									
E									
F									

52C3

5 6

Sterownik RP-2001

mgr inż. Bronisław Hauser  
 upr. projektant, kierownik budowy  
 i robót w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń elektr.  
 upr. nr 402/75/Łm i nr 90/82/WML

- Logo -	Projektował mgr. inż. Bronisław Hauser Nr. uprawnień 90/82/WML Asystent projektanta mgr. inż. Waldemar Sobala	Pomiar przepływu do sieci	Projekt: Łomianki SUW Data: 2014-12-02	Nr rysunku: Funkcja:	Nazwisko: Lokalizacja:	Modyfikacja: Lb. sch. 52	Schemat: Sch. nast. 52
----------	---	---------------------------	---	-------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------------