

Typ
dokumentu:

Dokumentacja projektowa

Tytuł:

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie
TOM I – PROJEKT ELEKTRO-ENERGETYCZNY
DZIAŁKA NR EW. 126, OBRĘB EWIDENCYJNY 504-08JEDNOSTKA EWIDENCYJNA –
146508_8. ŚRÓDMIEŚCIEKATEGORIA OBIEKTU - I

Numer Umowy:

DZP/57/PN/54/14

	Nazwisko	Numer telefonu	Jednostka Organizacyjna	Data	Podpis
Zatwierdził					
Opracował	A. Klepaczko		Siemens		
Opracował	A. Klepaczko		Siemens		
Opracował	K. Małcki		Siemens		
Opracował	A. Rodek		Siemens		

Spis treści:

1	Wykaz zmian:	3
2	Pojęcia i skróty	3
3	Część opisowa	3
3.1	Podstawa opracowania.....	3
3.2	Przedmiot opracowania	3
3.3	Podstawy projektowe – normy, przepisy.....	3
3.4	Zakres prowadzonych prac projektowych.....	4
3.5	Opis projektu zasilania awaryjnego tunelu.....	5
3.6	Pobory mocy na tunelu	5
3.7	Opis agregatu prądotwórczego i UPS.....	6
3.8	Sposób podłączenia agregatu prądotwórczego do sieci zasilającej odbiory na tunelu	8
3.9	Transmisja danych do pomieszczenia 4PZ ze sterowników obiektowych nadzorujących pracę agregatu prądotwórczego, UPS i SZR.....	9
3.10	Opis monitoringu pracy SZR układu zasilania awaryjnego oświetlenia, odwodnienia i wentylacji.....	12
3.11	Rozruch układu zasilania awaryjnego (pierwsze uruchomienie na obiekcie).....	13
4	Część rysunkowa	18
4.1	Plan instalacji na terenie stacji transformatorowej 6068 strona pld tunelu E_01	18
4.2	Plan instalacji na terenie pomieszczenia 4PZ strona pld tunelu E_02.....	18
4.3	Kontener obudowa agregatu E_03.....	18
4.4	Kontener obudowa agregatu E_03a	18
4.5	Schemat zasilania tunelu z agregatu prądotwórczego strona PD tunelu E_05.....	18
4.6	Inwentaryzacja urządzeń el-en sieci RWE Stoen E_06.....	18
4.7	Plan schematyczny istniejącego zasilania tunelu E_07	18
4.8	Schemat istniejącego zasilania tunelu E_08.....	18
4.9	Schemat torów głównych SZR1 E_09	18
4.10	Schemat torów głównych SZR2 E_10	18
4.11	Schemat torów głównych SZR3-10 E_11	18
4.12	Schemat Rnn agregatu prądotwórczego E_12	18
4.13	Plan rozmieszczenia rozdzielnic Rnn w kontenerze E_13.....	18
4.14	Plan przebudowy kabli SN w rejonie ul. Jaracza – rys archiwalny.....	18
4.15	Schematy SZR generatora i zasilacza PD strony 1 do 16	18
4.16	Schematy szafek transmisji danych strony 1 do 9	18
5	Zestawienie materiałowe	19
5.1	Zestawienie materiałowe szafek SZR.....	19
5.2	Spis aparatów i urządzeń dla szafek transmisji na tunelu.....	19
5.3	Spis aparatów i urządzeń dla doposażenia szafek SZR układu zasilania awaryjnego oświetlenia, odwodnienia i wentylacji.....	19
5.4	Zestawienie materiałowe szafy Rnn zabudowanej w kontenerze agregatu	19
6	Uzgodnienia.....	20
6.1	Uzgodnienie z Zarządem Dróg Miejskich ZDM-TSO-Z.0717.33.2016.5KN2 z dnia 19.02.2016.....	20
7	Uprawnienia Projektantów	21
8	Inne.....	22

Spis tabel:

Tabela nr 1: Pobory mocy na tunelu.....	5
Tabela nr 2 :Dane techniczne UPS	7
Tabela nr 3: Przekroje kabli zasilających i odpływowych w pasie kablowym	9
Tabela nr 4: Tabela danych pomiarowych do transmisji ze sterownika agregatu	10
Tabela nr 5: Tabela danych do transmisji ze sterownika SZR agregatu prądotwórczego	11
Tabela nr 6: Tabela danych do transmisji ze sterownika UPS	12
Tabela nr 7: Tabela danych do transmisji ze sterowników SZR układu zasilania awaryjnego	13

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie	Data	Numer dokumentu: MOL4040/PROJ_1/1/2017	Strona 2 / 22
--	------------	---	------------------

1 Wykaz zmian:

Wersja	Data	[Autor] Opis zmian

2 Pojęcia i skróty

Pojęcie / skrót	Objaśnienie
ZDM	Zarząd Dróg Miejskich
SCADA	System nadzorowania i sterowania pracy oraz stanów urządzeń i systemów zainstalowanych w tunelu (z j. ang.: <i>Supervisory Control And Data Acquisition</i>)
4PZ	Pomieszczenie techniczne w tunelu z zabudowanym zbiorczym sterownikiem danych.
SZR	Samoczynne Załączenie Rezerwy
APZ	Automat Przełączania Zasilania
Zasilacz PD	Budynek z transformatorem zasilania tunelu usytuowany po stronie południowej, z zabudowaną rozdzielnicą odbiorów nn
Zasilacz PN	Budynek z transformatorem zasilania tunelu usytuowany po stronie północnej, z zabudowaną rozdzielnicą odbiorów nn

3 Część opisowa

3.1 Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest Umowa nr DZP/57/PN/54/14 pomiędzy Miastem Stołecznym Warszawa reprezentowanym przez Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie a firmą Siemens Sp. z o.o. w ramach zadania „PEŁNIENIE FUNKCJI OPERATORA SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA I ODWODNIENIA W TUNELU ZAGŁĘBIENIA WISŁOSTRADY”.

3.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie wielobranżowego projektu instalacji zasilania awaryjnego wraz z wyłącznikiem przeciwpożarowym oraz kosztorysem. W projekcie uwzględniono uzgodnienia i wytyczne służb miejskich (w tym Państwowej Straży Pożarnej). Zaprojektowane rozwiązanie umożliwia podłączenie monitoringu podstawowych parametrów zasilania do systemu nadrzędnego tunelu SCADA. Ze względu na możliwość zastosowania rozwiązania wielu producentów, szczegółowe wymagania dotyczące monitorowanych parametrów należy ustalić na etapie realizacji inwestycji.

3.3 Podstawy projektowe – normy, przepisy

Niniejszy projekt wykonano na podstawie:

- wytycznych projektowych zamawiającego,
- danych technicznych istniejącego obiektu,
- danych technicznych opracowanych przez projektanta,
- danych katalogowych zastosowanych urządzeń,
- obowiązujących norm i przepisów,
- mapy do celów projektowych w skali 1:500,
- warunków technicznych podłączeń elektroenergetycznych,
- uzgodnień z właściwymi Urzędami i Służbami miasta st. Warszawa,

Wykonane instalacje elektryczne muszą spełniać następujące obowiązujące polskie przepisy, rozporządzenia ustawy i normy:

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie	Data	Numer dokumentu: MOL4040/PROJ_1/1/2017	Strona 3 / 22
--	---------------	---	------------------

- Ustawa z dnia budowlane. (Dz. U. z 1994, Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 - 24 sierpnia 1991 o ochronie przeciwpożarowej.(Dz. U. z 1991 nr 81, poz. 351, tekst jednolity,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo energetyczne. (Dz. U. z 1997 Nr 54, poz. 348 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(Dz. U. z 2002 Nr 75, poz. 690),
- (Dz. U. z 2007 Nr 82, poz. 556), Ustawą z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz. U. z 2003 Nr 121 poz. 1137), wraz z aktami zmieniającymi,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Warunki technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych,
- PN-HD 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”,
- PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”,
- PN-HD 60364-4-43 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,
- PN-HD 60364-5-56 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”,
- PN-HD 60364-5-54 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienie i przewody ochronne”,
- PN-IEC 60364-4-482 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa”,
- pozostałe arkusze normy PN-IEC 60364 i PN-HD 60364 - dotyczące instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych,
- PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Sprawdzenie -- Sprawdzenie odbiorcze”,
- PN-IEC 62305-1 „Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne”,
- PN-IEC 62305-2 „Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem”,
- PN-IEC 62305-3 „Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenie fizyczne obiektów i zagrożenie życia”,
- PN-IEC 62305-3 „Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenie elektryczne i elektroniczne w obiektach”,
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-EN 12665:2008 Światło i oświetlenie -- Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia,
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa.

W przypadku braku polskich uregulowań dotyczących konkretnych rozwiązań będą mieć zastosowanie normy IEC i zasady wiedzy technicznej.

3.4 Zakres prowadzonych prac projektowych.

Zakres prowadzonych prac projektowych wykonano w oparciu o:

- uzgodnienie z ZDM koncepcji zasilania awaryjnego tunelu,
- posadowienie na terenie tunelu kontenera z agregatem systemu zasilania awaryjnego,
- dopasowanie podłączeń agregatu do istniejącego układu kablowego tunelu,
- zabezpieczenie terenu posadowienia agregatu,
- zaprojektowanie monitoringu zasilania awaryjnego tunelu,
- uzyskanie wszelkich wymaganych uzgodnień projektowych,
- wykonanie kosztorysu projektu,

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie	Data	Numer dokumentu: MOL4040/PROJ_1/1/2017	Strona 4 / 22
--	------------	--	---------------

- wykonanie scenariusza pożarowego jako oddzielnego opracowania pt. "Scenariusz pożarowy dla tunelu w zagłębieniu Wisłostrady. Sterowanie instalacjami elektrycznymi i pożarowymi w przypadku wystąpienia pożaru na obiekcie" i uzgodnienia z Rzeczoznawcą do Spraw Zabezpieczeń Przeciwożarowych.

Uwaga: Ze względu na zakres prac projekt wyłącznika przeciwpożarowego został wykonany w projekcie wymiany oświetlenia tunelu.

3.5 Opis projektu zasilania awaryjnego tunelu

Do projektu zostało wybrane i zaakceptowane przez ZDM, opisane pismem ZDM-TSO-Z.0717.33.2016.SKN2 z dnia 19.02.2016 r. rozwiązanie techniczne zasilania awaryjnego tunelu z jednym agregatem prądotwórczym, posadowionym obok zasilacza południowego (PD). Agregat prądotwórczy zasili tunel w trybie awaryjnym, poprzez szafę SZR stronę południową tunelu, natomiast północna strona tunelu będzie zasilana przez szafki SZR wchodzące w skład układu wzajemnej rezerwy poszczególnych grup odbiorów, czyli oświetlenia, wentylacji i odwodnienia. W układzie SZR sterowania poszczególnymi odbiorami tunelu zaprojektowano automatyczny przełącznik układów SZR i APZ obsługujący jednocześnie trzy niezależne źródła pracujące na tej samej sieci odbiorczej. Do sterownika zabudowanego w szafie SZR nr 1 zostaną doprowadzone kable w celu pomiaru zasilania poszczególnych linii: z agregatu, zasilacza PD i zasilacza PN, oraz kabel sterujący pracą agregatu włącz/wyłącz. W celu podania linii pomiarowej z zasilacza PN zaprojektowano kabel, bezhalogenowy o podwyższonej wytrzymałości ogniowej 5x16mm² podający napięcie trójfazowe. Jego trasa jest następująca: od grupy szafek posadowionych na tunelu zachodnim po stronie PD: R4, R34, Z4; kabel łączy się w szafce R34 z zasilaniem rezerwowym odwodnienia z transformatora PN, przechodzi do szafki R4 i dalej poprzez przepust pomiędzy szafką R4 a tunelem do korytek w ścianie tunelu i korytkami do muru oporowego wyjazdu z tunelu nitki zachodniej, poprzez ścianę muru oporowego przejściem szczelnym, ziemią w osłonie DVK75 do kontenera agregatu prądotwórczego i zespołu szaf SZR. Zaprojektowana architektura zabudowy zasilania awaryjnego zapewnia że: po awarii jednego zasilacza jego pracę przejmie drugi zasilacz, po awarii następnego zasilacza startuje agregat prądotwórczy, czyli muszą się wyłączyć oba zasilacze, aby wystartował agregat.

3.6 Pobory mocy na tunelu

Tabela nr 1: Pobory mocy na tunelu

Lp	Nazwa odbioru	Wyszczególnienie	Pobór mocy [kW]
1	oświetlenie	Tunel zachodni Tunel wschodni	113 111
2	wentylacja	36 wentylatory po 8 kW- moc zwiększona ze względu na zmianę kątów natarcia łopat	288
3	odwodnienie	20 pomp Wilo I=6A 7 pomp Fligt I=12A	220
4	odlodzenie jezdní		12
5	ogrzewanie instalacji wodnej	Rury ciśnieniowe, odwodnienia, hydranty	15 3
6	ogrzewanie oleju hydraulicznego	Windy 4 szt po 1,5 kW	6

Razem

768kW

Uwagi:

- połówkowy pobór mocy na jedną stronę tunelu (południowa i północna) wynosi 372kW, obydwa transformatory zasilające tunel (PN i PD) mają moc 650kW,
- praktycznie podczas opadu pracuje 6 pomp Wilo i 7 pomp Fligt w sumie 130kW,
- pobór mocy oświetlenia jest podany na maksymalne oświetlenie tunelu - dzień słoneczny (od początku listopada do końca marca ta opcja nie jest załączana), przy projektowanym oświetleniu LED tunelu maksymalny pobór mocy spadnie o 20%,

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie	Data	Numer dokumentu: MOL4040/PROJ_1/1/2017	Strona 5 / 22
--	---------------	---	------------------

- w czasie dnia słonecznego pompy odwodnienia nie pracują.

3.7 Opis agregatu prądotwórczego i UPS

3.7.1 Opis zabudowy kontenera agregatu prądotwórczego:

Na potrzeby zasilania awaryjnego tunelu został zaprojektowany agregat prądotwórczy o mocy 900kVA wraz z UPS 600kVA pracujące w układzie sieci TN-S. Zasilacz awaryjny zostanie zabudowany przez producenta w niezależnym kontenerze technologicznym, o stopniu wyciszenia do 80dB7m, o wymiarach 12098x2600x3200 mm i w takim stanie jako komplet zostanie dostarczony na tunel i posadowiony na betonowym fundamencie. Na dachu kontenera zostanie zabudowana czerpnia powietrza dla pracy silnika diesla oraz układ wydechowy wraz z tłumikiem. Ze względu na potrzebę prowadzenia wewnętrznych instalacji kablowych kontener będzie posiadał zabudowaną drugą podłogę. Agregat prądotwórczy składający się z jednostki napędowej - silnika diesla i prądnicy oraz UPS, zostanie zabudowany w pierwszym przedziale kontenera. W drugim przedziale kontenera zostanie zabudowana bateria akumulatorów, tablica rozdzielcza nn zasilacza awaryjnego umożliwiającą wpięcie agregatu prądotwórczego w sieć odbiorów, oraz przyłącze zasilania kontenera. Ze względu na konieczność zapewnienia baterii akumulatorów stabilnej temperatury pracy w 20-25 st. C, drugi przedział kontenera będzie klimatyzowany. W czasie eksploatacji może wystąpić rozszczelnienie obudowy akumulatora, dlatego też bateria akumulatorów zostanie umiejscowiona na stojaku wykonanym z materiału kwasoodpornego, podłoga kontenera w miejscu zabudowy stojaka będzie zabezpieczona przed kontaktem z ewentualnym wyciekami elektrolitu poprzez zamontowanie plastikowej wanny dla zbierania cieczy bateryjnej. Pomieszczenie z zabudowaną baterią będzie wyposażone w wentylację grawitacyjną.

3.7.2 Agregat prądotwórczy:

Na potrzeby zasilania awaryjnego tunelu został zaprojektowany agregat prądotwórczy 900 kVA / 720 eKW / 50 Hz/ 1500obr/min / 400 V/ $\cos \phi = 0.8$. Agregat prądotwórczy jest wyposażony w jednostkę napędową - silnik diesla z zabudowanym wewnątrz zbiornikiem na paliwo - olej napędowy (ON) o pojemności 1200l. Przy założeniu obciążenia odbiorami na poziomie 75%, spalanie przez silnik agregatu wynosi ok. 150l/h, co daje okres pracy ciągłej 8h. Tankowanie zbiornika paliwa odbywa się poprzez wlew paliwa usytuowany w bocznej ścianie kontenera, od strony bramy wjazdowej ul. Wybrzeże Kościuszkowskie. Czas dojścia agregatu do warunków pracy wynosi ok. 60 s. Silnik agregatu został wyposażony w układ podgrzewania bloku silnika, grzałkę o mocy 5kW z termostatem, który pozwoli w warunkach temperatury poniżej 0 st.C na łatwy start silnika i skróci okres dochodzenia agregatu do pełnej mocy. Agregat prądotwórczy został wyposażony przez producenta w pełną automatykę pracy i nadzoru, pozwalającą na zdalny start zespołu, jak również przesłanie danych eksploatacyjnych do systemu nadzoru pracy tunelu. Szczegółowy opis automatyki agregatu znajduje się w materiałach producenta.

W razie potrzeby dłuższego czasu pracy agregatu paliwo - olej napędowy (ON) musi zostać uzupełnione poprzez dowiezienie cysterną. Paliwo nie może zawierać dodatków bio-komponentów, które w dłuższym czasie składowania paliwa w zbiorniku osadzają się w układzie paliwowym i mogą być przyczyną awarii silnika. Paliwo może przebywać w zbiorniku przez okres 1 roku i w tym czasie musi zostać zużyte przez pracujący silnik, lub odpompowane i zutylizowane zgodnie z kartą odpadu produktu niebezpiecznego dla środowiska i zastąpione nowym. W czasie każdego tankowania, zgodnie z zaleceniami producenta agregatu należy pobrać próbkę paliwa i oddać na badanie sprawdzające jego jakość w laboratorium. Harmonogram przeglądów agregatu i prądnicy, a także sposób przeprowadzenia kontrolnego uruchomienia został opisany w dokumentacji producenta.

3.7.3 Zasilanie UPS

Został zaprojektowany UPS 600kVA 550kW z baterią akumulatorów o czasie podtrzymania zasilania na tunelu przez okres 5 minut. Ze względu na duży zakres przebudowy zasilania obiektu od strony PD i związanej z tym konieczności pracy transformatora PN jako jedyne źródła zasilania tunelu przez dłuższy okres czasu, projektant nie zdecydował się na stałe podłączenie UPS do sieci zasilającej, a jedynie wykorzystanie go jako

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie	Data	Numer dokumentu: MOL4040/PROJ_1/1/2017	Strona 6 / 22
---	---------------	---	------------------

bufora energii na czas rozruchu agregatu prądotwórczego. Czas przełączenia SZR zasilania strony PD tunelu i przejścia UPS w tryb pracy wynosi ok. 0,3s. UPS został zabudowany w przedziale kontenera razem z agregatem prądotwórczym. Poniżej zostały podane dane techniczne UPS.

Tabela nr 2 :Dane techniczne UPS

Sprawność w trybie podwójnej konwersji (pełne obciążenie)	95,6%
System podwyższonej sprawności energetycznej (ESS)	do 99,3%
Topologia falownika/prostownika	Beztransformatorowa IGBT z PWM
Poziom hałasu	< 81 dB dla modelu 600 kVA
Zakres napięcia wejściowego	+15% / -10% dla 400 V
Funkcja softstart (miękki start)	Tak
Wewnętrzne zabezpieczenie wsteczne	Tak, standardowo
Układ połączenia wyjściowego	3 F + N + PE
Napięcie znamionowe (konfigurowalne)	230/400, V 50Hz
Wyjściowe THDu	<2% (100% obciążenie liniowe); <5% (obciążenie nieliniowe)
Wyjściowy wsp. mocy	0.9 (model: 600 kVA)
Dopuszczalny zakres współczynnika mocy odbiorników	0,7 indukcyjny - 0,8 pojemnościowy
Przeciążenie falownika	10 min. 100-110%; 30 s 110-125%

Dla celów wizualizacji pracy UPS należy doposażyć w kartę transmisji danych RS485.

3.7.4 Baterie UPS - Opis projektowanych akumulatorów

Projektowane akumulatory baterii UPS muszą być wykonane w technologii VRLA z samoregulującymi zaworami bezpieczeństwa i wewnętrzną rekombinacją gazów, dzięki temu nie wymagają pomieszczeń ze specjalną, wymuszoną wentylacją. W tym rozwiązaniu technologicznym elektrolit został uwięziony w separatorach wykonanych z maty szklanej AGM. Akumulatory nie wymagają dodatkowej obsługi. Nominalna temperatura akumulatorów w pracy buforowej, przy której uzyskiwana jest maksymalna żywotność 12 lat pracy, wynosi 20-25°C, dlatego w czasie ich eksploatacji bezwzględnie należy przestrzegać zalecanej temperatury. Przed uruchomieniem baterii UPS wszystkie ogniwa muszą być sprawdzone pod względem uszkodzeń mechanicznych, prawidłowej polaryzacji i prawidłowego wykonania połączeń. Śruby połączeń między-ogniwowych należy dokręcać kluczem dynamometrycznym z siłą podaną przez producenta baterii. Zalecane napięcie ładowania konserwującego wynosi 2,27V/ogniwo dla temp. 20°C. Stan naładowania akumulatorów można określić po przeprowadzeniu pomiaru na zaciskach otwartych akumulatora, po przebywaniu 24h w stanie spoczynku. 100% naładowania akumulatora odpowiada 2,15 V/ogniwo. W czasie przeprowadzania kontroli baterii UPS, obsługa musi przestrzegać zasad BHP określonych przez producenta. Akumulatory bezobsługowe muszą spełniać wszelkie wymagania polskich i europejskich norm: PN-EN oraz IEC dotyczących akumulatorów kwasowo-ołowiowych.

3.7.5 Układ zasilania kontenera

Zabudowany w kontenerze agregat z UPS na czas pracy zasilania tunelu z energetyki zawodowej potrzebuje zasilania dla agregatu: grzanie bloku silnika, zasilanie automatyki agregatu, UPS: utrzymywanie w stanie gotowości do pracy (standby), doładowywanie baterii akumulatorów, oraz ogrzewania i oświetlenie kontenera. W tym celu projektuje się wydzielenie obwodu 5x16mm² z szafki SZR nr 2 jako zasilanie z transformatora PD. Kabel zostanie doprowadzony do przedziału kontenera z baterią akumulatorów i podłączony do tablicy rozdzielczej potrzeb własnych. W czasie pracy zasilacza awaryjnego, zasilanie zewnętrzne UPS z energetyki zawodowej zostanie odłączone.

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie	Data	Numer dokumentu: MOL4040/PROJ_1/1/2017	Strona 7 / 22
--	---------------	---	------------------

3.7.6 Ochrona antywłamaniowa kontenera agregatu prądotwórczego

Agregat zasilania awaryjnego zostanie dostarczony na teren tunelu w zagłębieniu Wisłostrady w fabrycznie zabudowanym kontenerze. Dookoła posadowionego kontenera zostanie wybudowane ogrodzenie mające na celu zabezpieczenie i ochronę urządzenia. Wszystkie otwory w kontenerze takie jak drzwi i okna, jak również drzwi szafek SZR zostaną zabezpieczone czujnikami otwarcia pracującymi z centralą bezpieczeństwa, wyposażoną w łącze ethernetowe, która poprzez konwerter sygnału sieciowego i przełącznicę umożliwi przesył dwoma włóknami informacji światłowodu do pomieszczenia 4PZ. W celu kontroli terenu między ogrodzeniem a kontenerem, na dachu kontenera w dwóch przeciwległych rogach zostaną zamontowane na wysięgnikach o wysokości 1 m każdy, po dwie cyfrowe kamery o rozdzielczości 1920 x 1080 px telewizji przemysłowej wyposażone w nocne podświetlenie w podczerwieni i przystosowane do zewnętrznych warunków pracy. Sygnały z kamer będą podłączone poprzez switch sieciowy o przepustowości 1Gbit/s do konwertera sygnału sieciowego umożliwiającego przesył poprzez przełącznicę obrazu do pomieszczenia 4PZ.

3.7.7 Ochrona przeciwpożarowa kontenera agregatu prądotwórczego

W celu ochrony przeciwpożarowej kontenera agregatu prądotwórczego w obydwóch przedziałach kontenera technologicznego zostaną zabudowane na suficie w odległości większej niż 0,5m od ścian bocznych i z dala od źródeł ciepła np. grzejników, czujki dymu i ciepła. Do wykrywania dymu widzialnego, czujka wykorzystuje metodę optyczną. Kiedy stężenie dymu w komorze optycznej przekroczy określony próg, wywołany zostanie alarm. Czujka automatycznie kompensuje stopniowe zmiany w komorze optycznej wywołane osadzaniem się kurzu. Parametry pracy czujnika dymu są modyfikowane w zależności od zmian temperatury rejestrowanych przez czujnik termiczny (termistor). Czujnik termiczny pracuje zgodnie z wymaganiami klasy A1R (EN 54-5). Alarm zostanie wywołany po przekroczeniu określonego progu temperatury (54 °C – 65 °C) lub w przypadku zbyt szybkiego wzrostu temperatury. Czujki zostaną podłączone kablami niepalnymi 2x2x0,8 (kabel czerwony) do centrali pożarowej zabudowanej w szafce transmisji kontenera agregatu, a następnie łączem ethernet do konwertera i przełącznicy, światłowodem do pomieszczenia 4PZ na tunelu.

3.7.8 Warunki ochrony przeciwpożarowej

Na podstawie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. z dnia 22 czerwca 2010 r. do instalacji przeciwpożarowych zostają zaliczone następujące elementy opisane w tym projekcie:

- kabel niepalny 5x16 od grupy szafek do wyjścia PD i kontenera podający napięcie na we pomiarowe sterownika SZR opis w projekcie p. 3.5.
- światłowód niepalny 12 włókien z pomieszczenia 4PZ do kontenera, trasa ziemna we wspólnej osłonie z kablem 5x16 opis w projekcie p. 3.9.
- instalacja systemu ochrony pożarowej kontenera z agregatem wraz z rysunkami opis w projekcie p. 3.7.7; rysunek nr 3 "Projekt szafki transmisji monitoringu na tunelu".

Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia do ich użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku.

3.8 Sposób podłączenia agregatu prądotwórczego do sieci zasilającej odbiory na tunelu

Ze względu na miejsce posadowienia agregatu prądotwórczego obok zasilacza PD, należy odkopać ręcznie na odcinku od budynku transformatora do chodnika pas kabli zasilania odbiorów i skierować go do przyłączy zespołu szafek SZR, które zostały usytuowane obok chodnika przed budynkiem transformatora. Następnie kablami o tych samych przekrojach żył miedzianych należy połączyć rozdzielnię nn agregatu prądotwórczego i rozdzielnię nn zasilacza PD z zespołem szafek SZR. Przy przełączaniu kabli energetycznych należy linie

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie	Data	Numer dokumentu: MOL4040/PROJ_1/1/2017	Strona 8 / 22
--	------------	--	---------------

zasilające poszczególne odbiory przełączać grupami - oddzielnie oświetlenie, odwodnienie i wentylacja, po każdym przełączeniu sprawdzić jakość wykonanych prac. Następnie należy wykonać pomiary elektryczne przełączonych kabli i obciążyć odbiorem na okres 1h. Po tym czasie należy sprawdzić kamerą termowizyjną temperaturę przyłączy kabli na tablicy rozdzielczej nn w transformatorze i agregacie prądotwórczym, na wejściu i wyjściu z SZR. W przypadku uzyskania zadawalających wyników pomiaru - temperatura przyłącza poniżej 80 st. C - można linię wdrożyć do pracy. Dla odbiorów położonych na północnej części tunelu, gdzie linie energetyczne z transformatora PD są liniami zasilania rezerwowego, należy na czas próby odłączyć zasilanie podstawowe w szafkach SZR wzajemnej rezerwy zasilania. Przełączenia należy uzgodnić z Operatorem Tunelu.

Poniżej tabela z listą kabli do przełączenia w pasie kablowym.

Tabela nr 3: Przekroje kabli zasilających i odpływowych w pasie kablowym

Lp	Odbiory	kabel
1	Wentylacja	podstawa do Z78 YKXS 5x185 mm ² .
2	Wentylacja	podstawa do Z34 YKXS 5x185 mm ²
3	Wentylacja	rezerwa do Z56 YKXS 5x 185 mm ²
4	Wentylacja	rezerwa do Z12 YKXS 5x185 mm ²
5	Odwodnienie	podstawa do R34 5x35 mm ²
6	Odwodnienie	podstawa do R78 5x35 mm ²
7	Odwodnienie	rezerwa do R12 4x70 mm ²
8	Odwodnienie	rezerwa do R56 5x70 mm ²
9	Oświetlenie	podstawa do SZR2 4x120 mm ²
10	Oświetlenie	rezerwa do SZR1 YKXS 4x1x400 mm ²

3.9 Transmisja danych do pomieszczenia 4PZ ze sterowników obiektowych nadzorujących pracę agregatu prądotwórczego, UPS i SZR.

W kontenerze agregatu prądotwórczego będą zabudowane dwa sterowniki obiektowe nadzorujące pracę silnika diesla wraz z prądnicą i UPS, które wraz ze sterownikiem SZR zostaną połączone wyjściami RS485 ze światłowodem łączącym kontener z pomieszczeniem 4PZ na tunelu. Połączenia zostaną wykonane kablami minimum podwójną skrętką w osłonie żelowanej zapobiegającej zawilgoceniu kabla, ułożonych w korytkach oddzielnej trasy kablowej oddalonej minimum 0,5m od równoległych tras energetycznych. Kable te zostaną doprowadzone do szafki transmisji zabudowanej w kontenerze z konwerterami sygnału służącymi do łączenia urządzeń wyposażonych w interfejs RS485/RS422, bez ingerencji w format przesyłanych danych. Połączenie światłowodowe z każdym ze sterowników realizowane będzie linią składającą się z dwóch włókien dla obsługi sygnałów Tx i Rx, a następnie poprzez przełącznicę przesłane do pomieszczenia 4PZ na tunelu. Sterowniki obiektowe komunikują się za pomocą protokołu Modbus.

Ze względu na obiekt, konfigurację sieci światłowodowej, oraz konieczność zachowania rezerwy projektuję światłowód o dwunastu włóknach, w osłonie bezhalogenowej, ognioodporny, spełniający normy DIN VDE 0472-814 (800 °C, 180 min.), IEC 60331-2, oraz DIN 4102-12 (90 min.). Światłowód zostanie ułożony razem z kablem 5x16mm² od strony południowej tunelu w rurach osłonowych w ziemi pomiędzy agregatem i ścianą oporową tunelu, a następnie po przejściu szczelnym przez ścianę oporową, ułożony w korytkach kablowych na ścianie tunelu do pomieszczenia 4PZ. Od strony południowej tunelu, światłowód wejdzie do kontenera agregatu, w którym zostanie zabudowana szafka transmisji i poprzez łącznicę światłowodową zostanie połączony z konwerterami. Taka sama szafka zostanie zabudowana w pomieszczeniu 4PZ, umożliwiającą podłączenie danych do sterownika centralnego obiektu.

Poniżej podano tabele z danymi do zdalnego przesyłu, które można uzyskać od sterowników wykorzystując łącze RS485.

Tabela nr 4: Tabela danych pomiarowych do transmisji ze sterownika agregatu.

1	Wartość średnia napięcia międzyfazowego AC RMS mierzona na wyjściu generatora
2	Wartość średnia prądu AC RMS mierzona na wyjściu generatora
3	Wartość średnia AC RMS częstotliwości prądu
4	Całkowita wartość współczynnika mocy p.f.
5	Obciążenie prądnicy
6	Całkowita wyprodukowana energia elektryczna
7	Napięcie międzyfazowe AC RMS - faza 1
8	Napięcie międzyfazowe AC RMS - faza 2
9	Napięcie międzyfazowe AC RMS - faza 3
10	Prąd AC RMS - faza 1
11	Prąd AC RMS - faza 2
12	Prąd AC RMS - faza 3
13	Napięcie fazowe faza 1 - neutral AC RMS
14	Napięcie fazowe faza 2 - neutral AC RMS
15	Napięcie fazowe faza 3 - neutral AC RMS
16	Całkowita moc pozorna
17	Całkowita moc bierna
17	Temperatura łożyska prądnicy
19	Temperatura uzwojenia 1
20	Temperatura uzwojenia 2
21	Temperatura uzwojenia 3
22	Temperatura oleju silnikowego
23	Ciśnienie oleju silnikowego
24	Temperatura cieczy chłodzącej
25	Napięcie akumulatorów rozruchowych
26	Prędkość obrotowa silnika obr/min
27	Liczba przepracowanych motogodzin
28	Status automatyki rozruchowej Start/Stop
29	Ilość motogodzin do następnego przeglądu serwisowego
30	Ilość dni do następnego przeglądu serwisowego
31	Ilość uruchomień
32	Ilość udanych rozruchów
33	Temperatura w poszczególnych cylindrach 1-20
34	Temperatura w kolektorze wydechowym - lewy
35	Temperatura w kolektorze wydechowym - prawy
36	Temperatura w kolektorze dolotowym - lewy
37	Temperatura w kolektorze dolotowym - prawy
38	Ciśnienie paliwa
39	Ciśnienie doładowania turbiny
40	Różnica ciśnienia na filtrze oleju
41	Różnica ciśnienia na filtrze paliwa
42	Różnica ciśnienia na filtrze powietrza
42	Całkowite zużycie paliwa
44	Chwilowe zużycie paliwa
45	Ciśnienie atmosferyczne
46	Status lampki kontrolnej zdarzeń
47	Napięcie wzbudzenia generatora

48	Prąd wzbudzenia generatora
49	<p>Alarmy</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Przycisk zatrzymania awaryjnego - wciśnięty - zatrzymanie, 1. Nieudany rozruch agregatu - zatrzymanie, 2. Wysoka temperatura cieczy chłodzącej - zatrzymanie, 3. Niska temperatura cieczy chłodzącej, 4. Niskie ciśnienie oleju - zatrzymanie, 5. Nadobroty - zatrzymanie, 6. Niski poziom cieczy chłodzącej,- zatrzymanie, 7. Niski poziom paliwa - zatrzymanie, 8. Agregat nie w trybie automatycznej pracy, 9. Wysokie napięcie ładowania akumulatorów - zatrzymanie, 10. Niskie napięcie ładowania akumulatorów, 11. Niskie napięcie rozruchowe, 12. Usterka ładowarki akumulatorów AC,

Tabela nr 5: Tabela danych do transmisji ze sterownika SZR agregatu prądotwórczego

1	Napięcie linia 1 L1-N
2	Napięcie linia 1 L2-N
3	Napięcie linia 1 L3-N
4	Napięcie linia 1 L1-L2
5	Napięcie linia 1 L2-L3
6	Napięcie linia 1 L3-L1
7	Napięcie linia 2 L1-N
8	Napięcie linia 2 L2-N
9	Napięcie linia 2 L3-N
10	Napięcie linia 2 L1-L2
11	Napięcie linia 2 L2-L3
12	Napięcie linia 2 L3-L1
13	Napięcie linia 3 L1-N
14	Napięcie linia 3 L2-N
15	Napięcie linia 3 L3-N
16	Napięcie linia 3 L1-L2
17	Napięcie linia 3 L2-L3
18	Napięcie linia 3 L3-L1
19	Częstotliwość linia 1
20	Częstotliwość linia 2
21	Częstotliwość linia 3
22	Całkowity czas pracy
23	Całkowity czas pracy linii 1
24	Całkowity czas pracy linii 2
25	Całkowity czas pracy linii 3
26	Brak sygnału potwierdzenia załączenia grupy wyłączników DPX

Tabela nr 6: Tabela danych do transmisji ze sterownika UPS.

1	Napięcie wyjściowe ab
2	Napięcie wyjściowe bc
3	Napięcie wyjściowe ca
4	Napięcie wyjściowe a
5	Napięcie wyjściowe b
6	Napięcie wyjściowe c
7	Napięcie toru obejściowego ab
8	Napięcie toru obejściowego bc
9	Napięcie toru obejściowego ca
10	Prąd obciążenia fazy a
11	Prąd obciążenia fazy b
12	Prąd obciążenia fazy c
13	Wyjściowa moc rzeczywista
14	Wejściowa moc rzeczywista
15	Wyjściowa moc pozorna
16	Wejściowa moc pozorna
17	Współczynnik mocy na wyjściu
18	Współczynnik mocy na wejściu
19	Prąd baterii akumulatorów
20	Napięcie baterii akumulatorów
21	% pozostałej pojemności baterii akumulatorów
22	Pozostały czas pracy baterii akumulatorów
23	Napięcie fazy a falownika
24	Napięcie fazy b falownika
25	Napięcie fazy c falownika

3.10 Opis monitoringu pracy SZR układu zasilania awaryjnego oświetlenia, odwodnienia i wentylacji wraz z doposażeniem szafek SZR.

Układ monitoringu pracy SZR istniejącego układu zasilania awaryjnego oświetlenia, odwodnienia i wentylacji został oparty na danych przekazywanych przez sterowniki ATL610 z szafek SZR zabudowanych na terenie tunelu, do pomieszczenia 4PZ znajdującego się w zachodniej strefie przystankowej tunelu z istniejącym sterownikiem centralnym. Dane ze sterowników ATL610 będą przekazywane drogą bezprzewodową za pomocą transmisji GPRS. Sygnał z czujnika otwarcia szafki należy podłączyć do sterownika ATL610 wykorzystując jedno z ustawialnych wejść I/O. Dla zapewnienia transmisji danych należy doposażyć sterowniki SZR ATL610 w dodatkowe moduły izolowanych portów RS485, umożliwiające sprzętową komunikację po protokole Modbus, z modemami. Każdy z modemów posiada telemetryczną kartę SIM ze stałym, publicznym adresem IP, umożliwiającym dostęp do sieci bezprzewodowej internetu za pomocą wyznaczonego portu IP oraz protokołu Modbus. Ze względu na konieczność zapewnienia kanału komunikacji z siecią internetu przez sterownik centralny, w pomieszczeniu 4PZ zostanie zamontowany modem GPRS / RS485 lub GPRS / RS232, w zależności od konfiguracji sterownika centralnego umożliwiający odbiór transmisji. Sterownik centralny

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie	Data	Numer dokumentu: MOL4040/PROJ_1/1/2017	Strona 12 / 22
--	---------------	---	-------------------

umiejscowiony w pomieszczeniu 4PZ będzie pełnił funkcję serwera wymiany danych dla systemu SCADA oraz systemów zdalnego monitorowania i sterowania. Sterownik centralny musi zapewniać możliwość obsługi odpowiedniej liczby kanałów komunikacyjnych. Poniżej została zamieszczona tabela danych pomiarowych do transmisji z każdego sterownika SZR. Protokół transmisyjny, oraz pełna tabela danych znajduje się w następującej dokumentacji: ATL610 automatic transfer switch controller communication protocol Modbus.

Tabela nr 7: Tabela danych do transmisji ze sterowników SZR układu zasilania awaryjnego

1	Napięcie linia 1 L1-N
2	Napięcie linia 1 L2-N
3	Napięcie linia 1 L3-N
4	Napięcie linia 1 L1-L2
5	Napięcie linia 1 L2-L3
6	Napięcie linia 1 L3-L1
7	Napięcie linia 2 L1-N
8	Napięcie linia 2 L2-N
9	Napięcie linia 2 L3-N
10	Napięcie linia 2 L1-L2
11	Napięcie linia 2 L2-L3
12	Napięcie linia 2 L3-L1
13	Otwarcie szafki SZR

3.11 Rozruch układu zasilania awaryjnego (pierwsze uruchomienie na obiekcie)

3.11.1 Uruchomienie agregatu

Pierwsze uruchomienie na obiekcie agregatu prądotwórczego i UPS z baterią akumulatorów. Dokonuje serwis fabryczny przy udziale wykonawcy i obsługi tunelu. Na procedurę uruchomienia składa się:

- powtórny przegląd na obiekcie zabudowanych aparatów i instalacji energetycznych w kontenerze pod względem zgodności z projektem, sprawdzenie i przeprowadzenie pomiarów wykonanych uziomów kontenera z agregatem i szafek SZR wykonanych płaskownikiem FeZn30x4, podłączonych do stacji transformatora 6068, jak również jakości wykonanych prac zgodnie ze sztuką i fachową wiedzą.
- podłączenie linii zasilającej kontener i sprawdzenie odbiorów : oświetlenia, ogrzewania, klimatyzacji, grzałki bloku silnika, automatyki agregatu prądotwórczego.
- zatankowanie zbiornika paliwa agregatu prądotwórczego odpowiednim paliwem w ilości 500l, pobranie próbki paliwa do badań laboratoryjnych, sprawdzenie poziomu oleju i cieczy chłodzącej, wykonanie pomiaru napięcia na akumulatorze rozruchowym silnika.
- przeprowadzenie rozruchu silnika bez obciążenia przez okres min. 30min., sprawdzenie poziomu drgań zespołu, sprawdzenie poziomu hałasu pracującego układu wydechowego, sprawdzenie obrotów zespołu i temperatury silnika.

3.11.2 Uruchomienie SZR

Dokonuje wykonawca przy udziale obsługi tunelu. Na procedurę uruchomienia składa się:

- kontrola działania SZR w szafkach układu wzajemnej rezerwy zasilania oświetlenia, odwodnienia i wentylacji tunelu, wykonanie kontroli przez zdjęcie napięcia linii podstawowej z wejść pomiarowych sterownika SZR ATL610 aparatem rozłącznym z bezpiecznikami 6A zabudowanym w szafce SZR, sterownik SZR powinien

SIEMENS

przełączyć odbiór na zasilanie rezerwowe, po załączeniu bezpieczników 6A w aparacie rozłącznym, po ustawionym czasie na sterowniku SZR, układ powinien na nowo zasilić odbiór z linii podstawowej.

- kontrola działania SZR przełączającego zasilanie linii odbiorów z miejskiego na zasilanie z agregatu, należy zasymulować napięcie z agregatu, podając zasilanie na wejścia pomiarowe napięcia z agregatu sterownika SZR, zdjąć po kolei napięcia linii podstawowych z wejść pomiarowych sterownika SZR aparatami rozłącznymi z bezpiecznikami 6A zabudowanymi w szafie SZR, sprawdzić przełączenie poszczególnych linii odbiorów. Sprawdzić przełączenie zasilania sterownika SZR.

3.11.3 Rozruch UPS

Dokonuje serwis fabryczny przy udziale wykonawcy i obsługi tunelu. Na procedurę uruchomienia składa się:

- podłączenie UPS bez zewnętrznego obciążenia i uruchomienie UPS na okres 30 min., sprawdzenie pracy UPS, sprawdzenie pracy baterii akumulatorów, pomiar temperatury poszczególnych akumulatorów baterii kamerą termowizyjną.

3.11.4 Próba obciążeniowa układu zasilania awaryjnego

Dokonuje serwis fabryczny przy udziale wykonawcy i obsługi tunelu. Należy wykonać następujące czynności. Przejść na tryb oświetlenia w tunelu "oświetlenie dzień pochmurny". Dokonać ręcznie rozruchu silnika agregatu prądotwórczego, po okresie 15min i po stwierdzeniu braku nieprawidłowości w pracy zespołu dokonać przełączenia linii zasilających odbiory na agregat poprzez zdjęcie napięć z wejść pomiarowych zasilania podstawowego na sterowniku SZR na okres 1h. W tym okresie czasu należy pod obciążeniem sprawdzić napięcia zasilania podstawowego w szafkach SZR po stronie południowej tunelu. Następnie w szafkach SZR po stronie północnej tunelu należy przejść na zasilanie odbiorów z linii rezerwowych i sprawdzić napięcia zasilania. Dociążyć agregat prądotwórczy załączając po kolei grupy wentylatorów po 2 sztuki w tunelu wschodnim i zachodnim. Załączyć oświetlenie tunelu w trybie "oświetlenie dzień słoneczny". Kolejność załączeń odbiorów jest ważna ze względu na duży prąd rozruchowy silników wentylatorów - rozruch ciężki. Sprawdzić napięcia zasilania. Po okresie pracy pod pełnym obciążeniem przez 30 min. należy wyłączyć wentylatory i powrócić do właściwego oświetlenia tunelu. W szafkach SZR północnej części tunelu powrócić do zasilania podstawowego, a następnie przełączyć SZR w tryb zasilania strony południowej tunelu z zasilania miejskiego i wyłączyć agregat. W czasie próby obciążeniowej układu zasilania awaryjnego tunelu należy cały czas monitorować parametry agregatu i UPS.

3.11.5 Przeprowadzenie próby pracy agregatu w trybie automatycznym

Dokonuje serwis fabryczny przy udziale wykonawcy i obsługi tunelu. Należy wykonać następujące czynności. Przełączyć agregat w tryb pracy automatycznej. Zdjąć napięcia z wejść pomiarowych linii zasilających z transformatorów PN i PD na sterowniku SZR. Układ SZR powinien automatycznie uruchomić agregat i przełączyć odbiory. Po 15 min. pracy załączyć napięcia z wejść pomiarowych linii zasilających z transformatorów na sterowniku SZR. Układ SZR powinien przełączyć odbiory. Agregat prądotwórczy powinien przejść w fazę chłodzenia. W tym czasie należy ponownie zdjąć napięcia z wejść pomiarowych linii zasilających z transformatorów na sterowniku SZR. Układ SZR powinien przełączyć odbiory, agregat powinien przejść w tryb pracy. Załączyć napięcia z wejść pomiarowych linii zasilających z transformatorów na sterowniku SZR. Układ SZR powinien przełączyć odbiory. Agregat prądotwórczy powinien przejść w fazę chłodzenia. Po zakończeniu fazy chłodzenia ok. 2 min. agregat powinien się wyłączyć.

3.11.6 Spisanie protokołu odbiorowego

Po zakończeniu rozruchu układu zasilania awaryjnego należy spisać protokół wykonania rozruchu i próby obciążeniowej agregatu prądotwórczego.

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie	Data	Numer dokumentu: MOL4040/PROJ_1/1/2017	Strona 14 / 22
--	------------	--	----------------

3.11.7 Przeglądy serwisowe prądotwórczego układu zasilania awaryjnego

W czasie trwania gwarancji na dostarczony układ zasilacza awaryjnego, przeglądy serwisowe dokonuje serwis fabryczny przy udziale obsługi tunelu. W tym czasie obsługa tunelu powinna przejść szkolenie w zakresie obsługi agregatu prądotwórczego, UPS i baterii akumulatorów. Przeprowadzane obsługi i konserwacje powinny być zgodne z dokumentacją producenta, a w szczególności:

- instrukcjami obsługi i konserwacji
- warunkami gwarancji

Uruchomienie agregatu wraz z próbą obciążenia w/g pkt. 3.11.4 i p. 3.11.5 należy wykonać raz na dwa miesiące. W tym okresie należy również wykonać kontrolę działania układu SZR w szafkach układu wzajemnej rezerwy zasilania oświetlenia, odwodnienia i wentylacji tunelu.

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie	Data	Numer dokumentu: MOL4040/PROJ_1/1/2017	Strona 15 / 22
---	---------------	---	-------------------

3.11.8 Oświadczenie projektanta

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane z **dnia 7 lipca 1994 r.** oświadczam, że

**PROJEKT ZASILANIA AWARYJNEGO TUNELU WISŁOSTRADY POLEGAJĄCY NA
BUDOWIE AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO WRAZ Z WYŁĄCZNIKIEM
P.POŻ. ORAZ DOPASOWANIEM UKŁADU ZASILANIA I AUTOMATYKĄ.**

TOM I – PROJEKT ELEKTRO-ENERGETYCZNY

wykonany został zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, obowiązującymi w tym zakresie przepisami szczegółowymi oraz polskimi normami i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:

Projekt budowy zasilania awaryjnego dla tunelu zagłębienia Wisłostrady w Warszawie	Data	Numer dokumentu: MOL4040/PROJ_1/1/2017	Strona 16 / 22
---	---------------	---	-------------------

4 Część rysunkowa

- 4.1 Plan instalacji na terenie stacji transformatorowej 6068 strona pld tunelu E_01
- 4.2 Plan instalacji na terenie pomieszczenia 4PZ strona pld tunelu E_02
- 4.3 Kontener obudowa agregatu E_03
- 4.4 Kontener obudowa agregatu E_03a
- 4.5 Schemat zasilania tunelu z agregatu prądotwórczego strona PD tunelu E_05
- 4.6 Inwentaryzacja urządzeń el-en sieci RWE Stoen E_06
- 4.7 Plan schematyczny istniejącego zasilania tunelu E_07
- 4.8 Schemat istniejącego zasilania tunelu E_08
- 4.9 Schemat torów głównych SZR1 E_09
- 4.10 Schemat torów głównych SZR2 E_10
- 4.11 Schemat torów głównych SZR3-10 E_11
- 4.12 Schemat Rnn agregatu prądotwórczego E_12
- 4.13 Plan rozmieszczenia rozdzielnic Rnn w kontenerze E_13
- 4.14 Plan przebudowy kabli SN w rejonie ul. Jaracza – rys archiwalny
- 4.15 Schematy SZR generatora i zasilacza PD strony 1 do 16
- 4.16 Schematy szafek transmisji danych strony 1 do 9

U-DQ(ZN)BH PH90 FE180 12
ŚWIATŁOWÓD OGNIODOPORNY 12 WŁÓKNOVY,
TRASA ŚWIATŁOWODU: OD SZAFKI PRZYŁĄCZA ŚWIATŁOWODU W POMIESZCZENIU 4PZ
NA TUNELU KORYTKAMI DO KONTENERA AGREGATU
DO SZAFKI PRZYŁĄCZA ŚWIATŁOWODU ZABUDOWANEJ W CZĘŚCI UPS KONTENERA

(N)HXH FE180/E90 5X4 KABEL OGNIODOPORNY,
TRASA KABLA: OD GRUPY SZAFEK POSADOWIONYCH NA TUNELU ZACHODNIM
PO STRONIE PD R4, R34, Z4; ŁĄCZY SIĘ W SZAFCE R34
Z ZASILANIEM REZERWOWYM ODWODNIENIA Z TRANSFORMATORA PN, PRZECHODZI DO SZAFKI R4
I DALEJ PO PRZĘZ PRZEPUST POMIĘDZY SZAFKĄ R4 A TUNELEM
DO KORYTEK W ŚCIANIE I KORYTKAMI DO MURU OPOROWEGO WYJAZDU
Z TUNELU NITKI ZACHODNIEJ, PO PRZĘZ ŚCIANĘ MURU OPOROWEGO PRZĘJŚCIEM SZCZELNYM,
ZIEMIĄ W OŚLONIE DVK75 DO KONTENERA AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

kabel ster.do
przestrzeni tunelu

Istn.bez nazwy
SIEMENS

Istn.R8

Istn.st.tr.6068

UWAGA:
TRASA KABLOWA PROWADZONA
BEZKOLIZYJNIE Z MAGISTRALĄ CIEPŁOWNICZĄ 2XDN 900
I WODOCIĄGOWĄ DN 150

TRASA ZIEMNA
W RURZE
OŚLONOWEJ
DVK 75

TRASA KABLOWA W KORYTKU
NA ŚCIANIE TUNELU DO POM.4PZ
PRZĘJŚCIE SZCZELNE PRZĘZ
ŚCIANĘ OPOROWĄ TUNELU

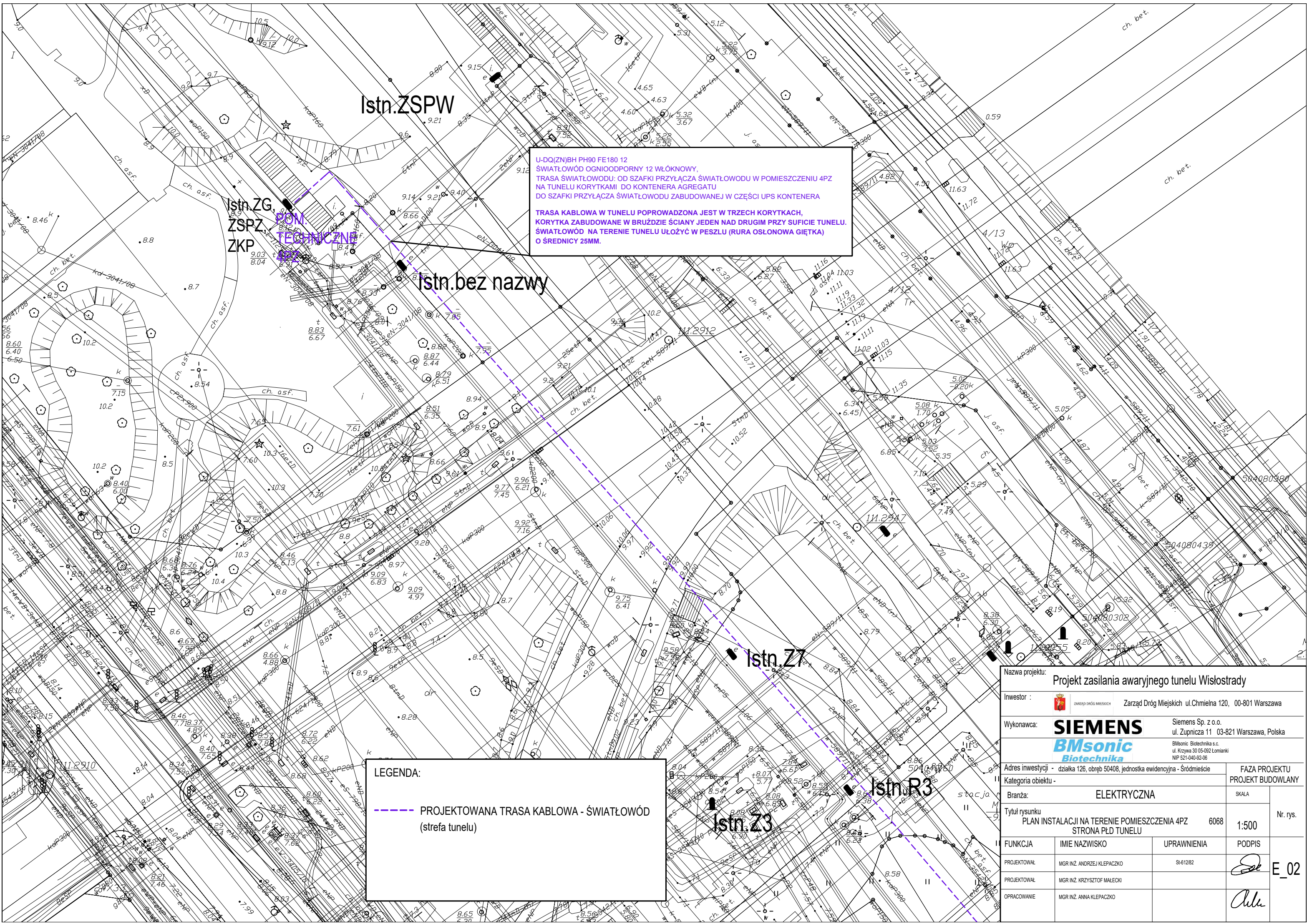
PROJ.10XSZR.
SZR. PROJ.SZAFKI WOLNOSTOJĄCE

KABLE STEROWNICZE DO PRZĘSTRZENI TUNELU WPROWADZIĆ
PRZĘZ PRZEPUSTY WODOSZCZELNE

LEGENDA:

- PROJEKTOWANA TRASA KABLOWA
- PROJEKTOWANA TRASA KABLOWA - ŚWIATŁOWÓD
- ⊕ PROJEKTOWANE NASADZENIE DRZEWA
- PROJEKTOWANE TRASY KABLOWE ELEKTRYCZNE
- SZR
- PROJEKTOWANE SZAFKI SZR

Nazwa projektu: Projekt zasilania awaryjnego tunelu Wisłostrady				
Inwestor :		ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH Zarząd Dróg Miejskich ul.Chmiełna 120, 00-801 Warszawa		
Wykonawca:		SIEMENS Siemens Sp. z o.o. ul. Żupnicza 11 03-821 Warszawa, Polska		
		BMsonic Biotechnika BMsonic Biotechnika s.c. ul. Krzywa 30 05-092 Lomianki NIP 521-040-92-06		
Adres inwestycji - działka 126, obręb 50408, jednostka ewidencyjna - Śródmieście				FAZA PROJEKTU
Kategoria obiektu -				PROJEKT BUDOWLANY
Branża: ELEKTRYCZNA				
Tytuł rysunku PLAN KABLI NA TERENIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ 6068 STRONA PŁD TUNELU				SKALA 1:500
FUNKCJA		IMIE NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ		MGR INŻ. ANDRZEJ KLEPACZKO	St-612/82	E_01
PROJEKTOWAŁ		MGR INŻ. KRZYSZTOF MAŁECKI		
OPRACOWANIE		MGR INŻ. ANNA KLEPACZKO		







U-DQ(ZN)BH PH90 FE180 12
ŚWIATŁOWÓD OGNIOODPORNY 12 WŁÓKNOWY,
TRASA ŚWIATŁOWODU: OD SZAFKI PRZYŁĄCZA ŚWIATŁOWODU W POMIESZCZENIU 4PZ
NA TUNELU KORYTKAMI DO KONTENERA AGREGATU
DO SZAFKI PRZYŁĄCZA ŚWIATŁOWODU ZABUDOWANEJ W CZĘŚCI UPS KONTENERA

TRASA KABLOWA W TUNELU POPROWADZONA JEST W TRZECH KORYTKACH,
KORYTKA ZABUDOWANE W BRUZDZIE ŚCIANY JEDEN NAD DRUGIM PRZY SUFICIE TUNELU.
ŚWIATŁOWÓD NA TERENIE TUNELU UŁOŻYĆ W PESZLU (RURA OSŁONOWA GIĘTKA)
O ŚREDNICY 25MM.

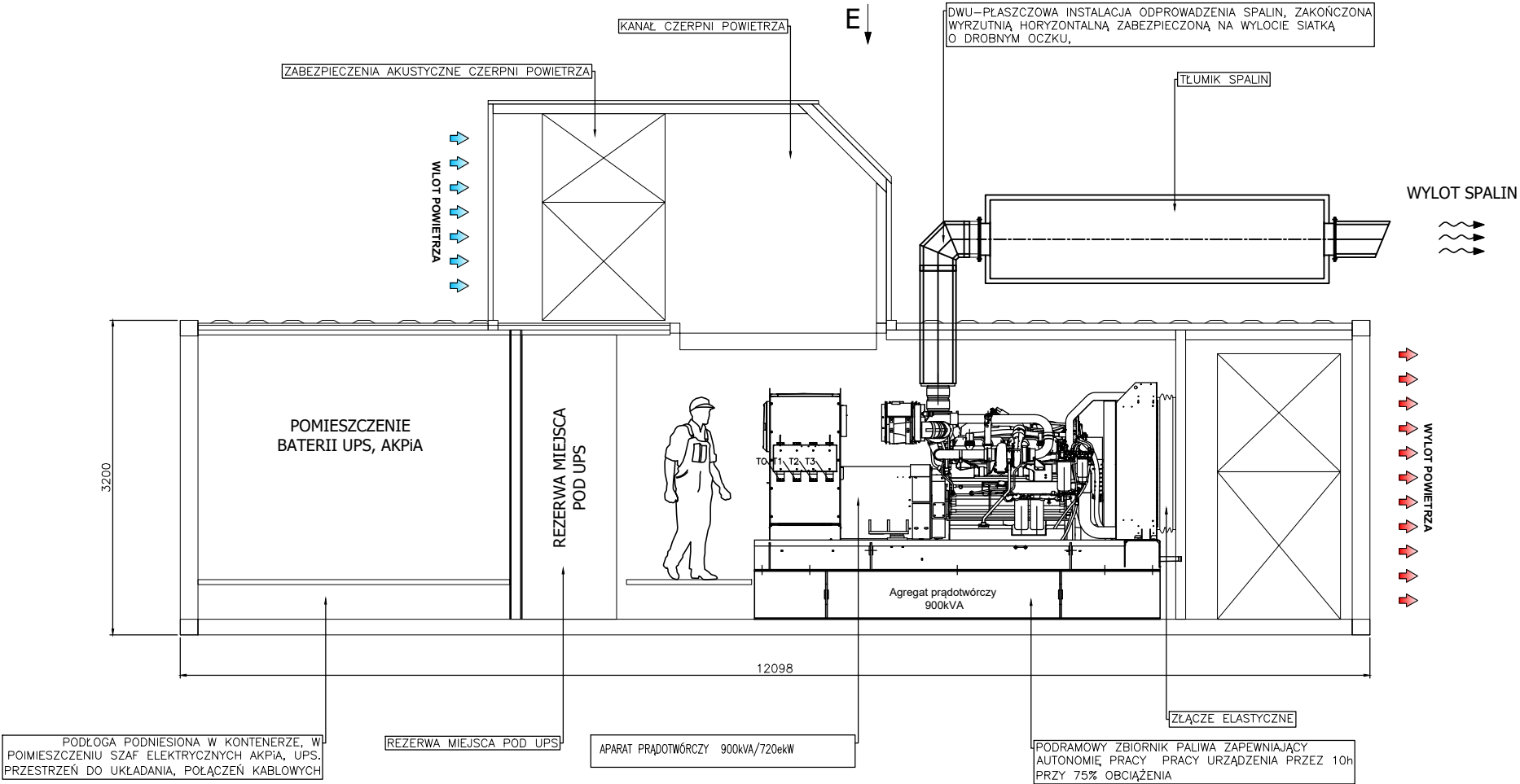
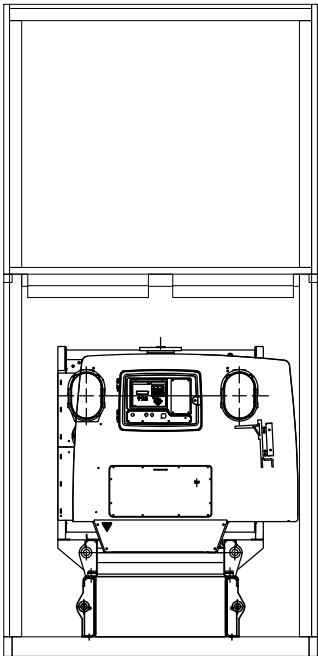
LEGENDA:

----- PROJEKTOWANA TRASA KABLOWA - ŚWIATŁOWÓD
(strefa tunelu)

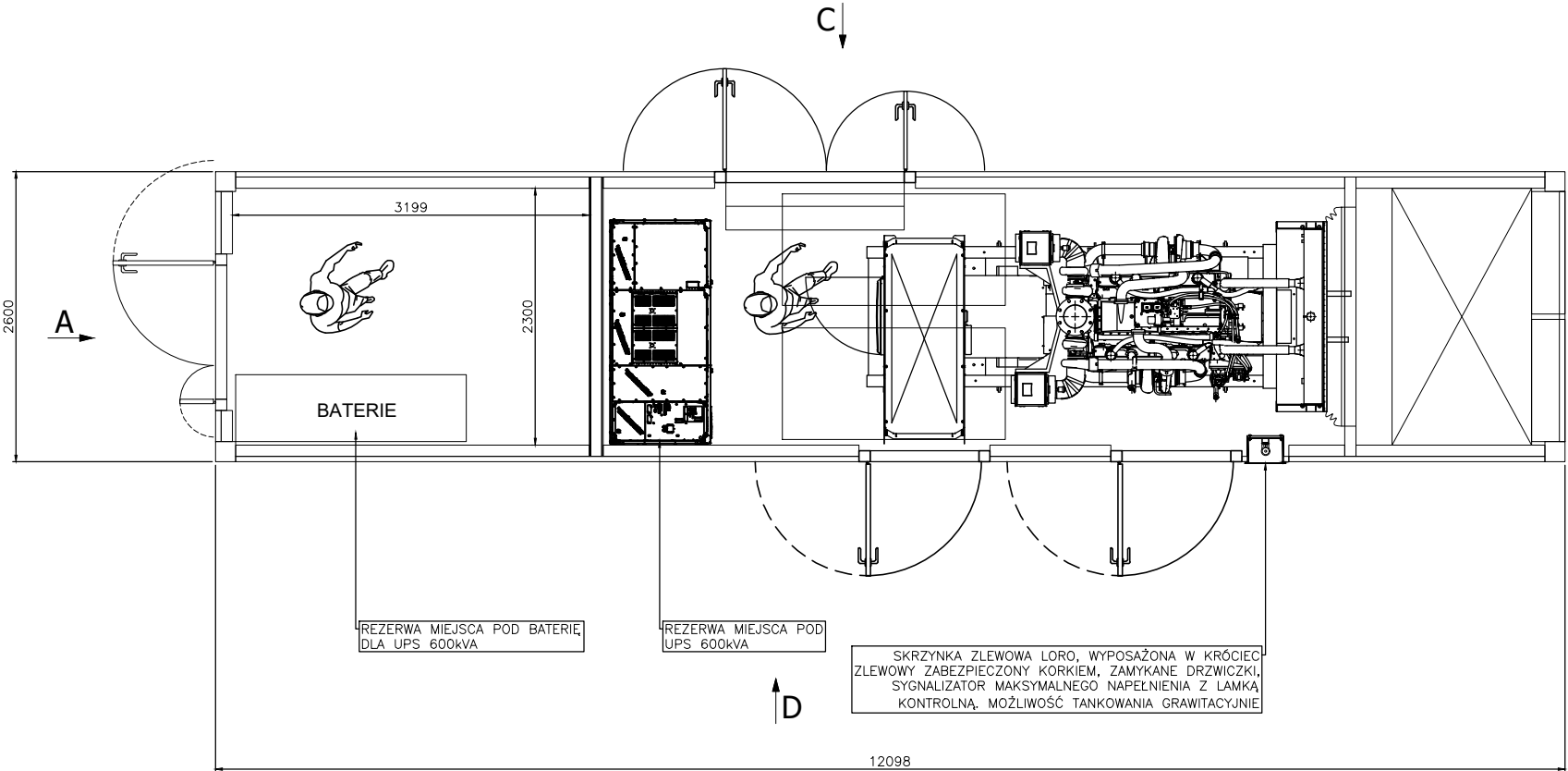
Nazwa projektu: Projekt zasilania awaryjnego tunelu Wisiostrady				
Inwestor :		 Zarząd Dróg Miejskich ul.Chmielna 120, 00-801 Warszawa		
Wykonawca:		 Siemens Sp. z o.o. ul. Zupnicza 11 03-821 Warszawa, Polska BMsonic Biotechnika s.c. ul. Krzywa 30 05-092 Łomianki NIP 521-040-92-06		
Adres inwestycji - działka 126, obręb 50408, jednostka ewidencyjna - Śródmieście				FAZA PROJEKTU PROJEKT BUDOWLANY
Kategoria obiektu -				SKALA
Branża: ELEKTRYCZNA				Nr. rys.
Tytuł rysunku PLAN INSTALACJI NA TERENIE POMIESZCZENIA 4PZ STRONA PŁD TUNELU		6068	1:500	E_02
FUNKCJA	IMIE NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	
PROJEKTOWAŁ	MGR INŻ. ANDRZEJ KLEPACZKO	SI-612/82		
PROJEKTOWAŁ	MGR INŻ. KRZYSZTOF MAŁECKI			
OPRACOWANIE	MGR INŻ. ANNA KLEPACZKO			

PRZEKRÓJ PODŁUŻNY

APARAT PRĄDOTWÓRCZY 900kVA/720ekW

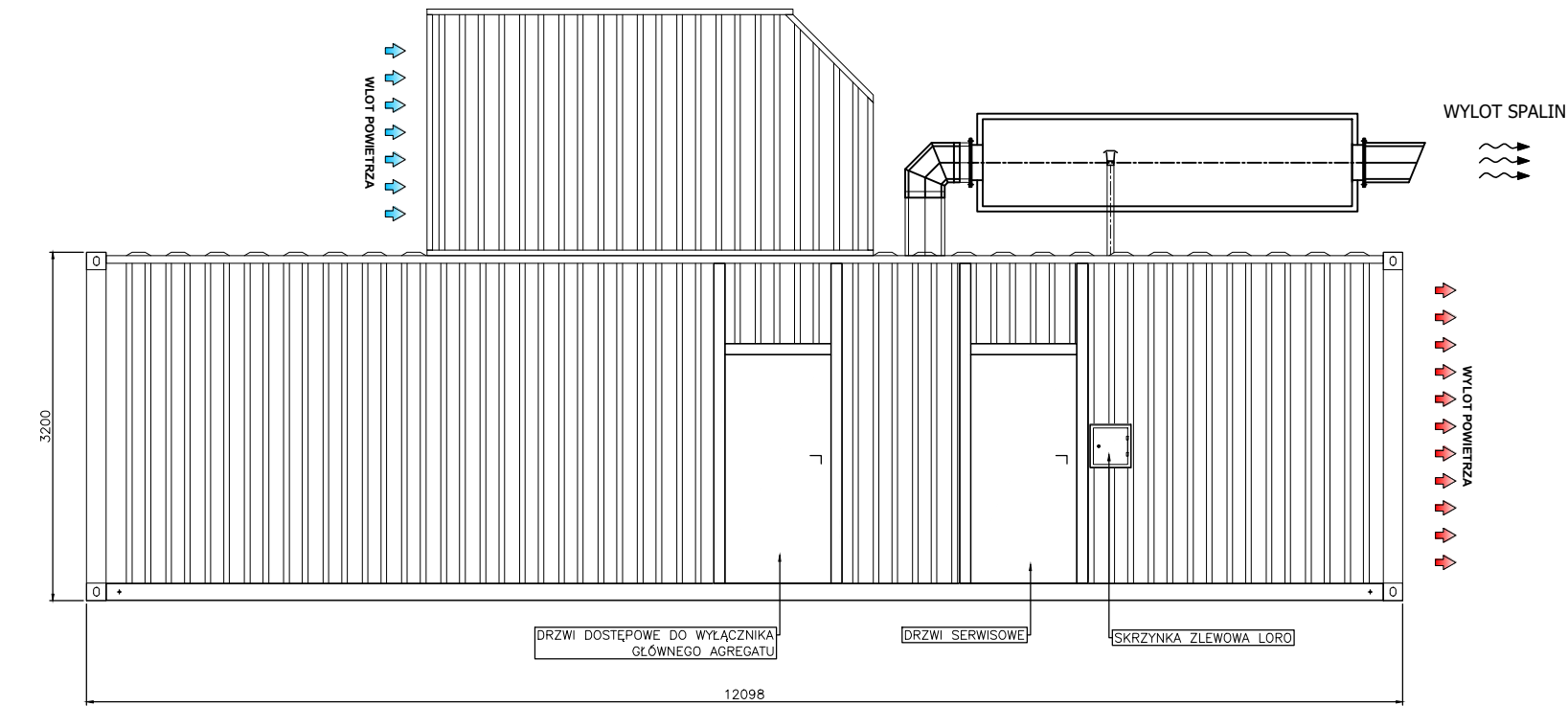
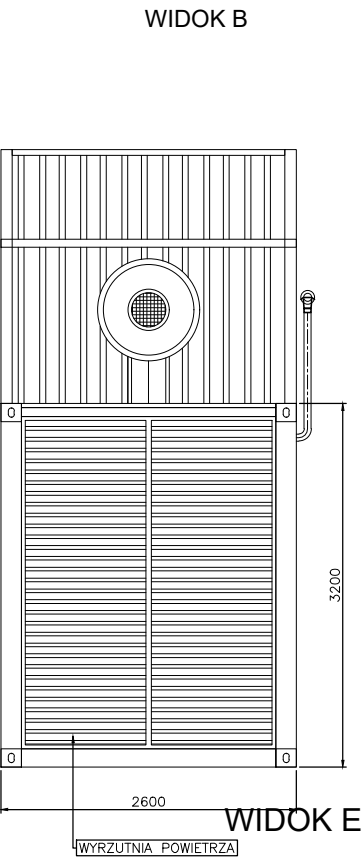
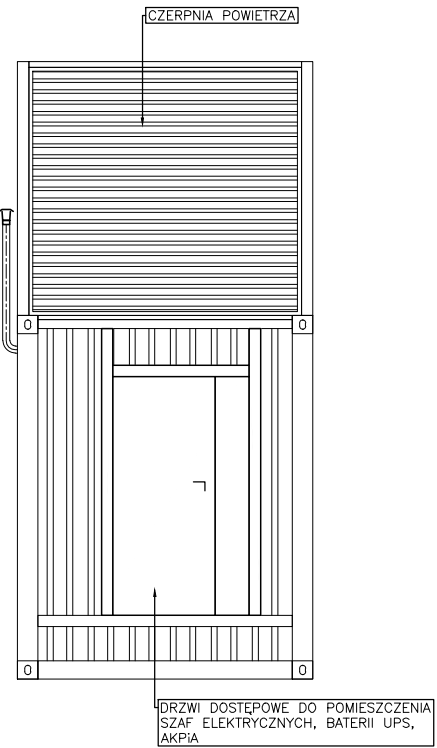
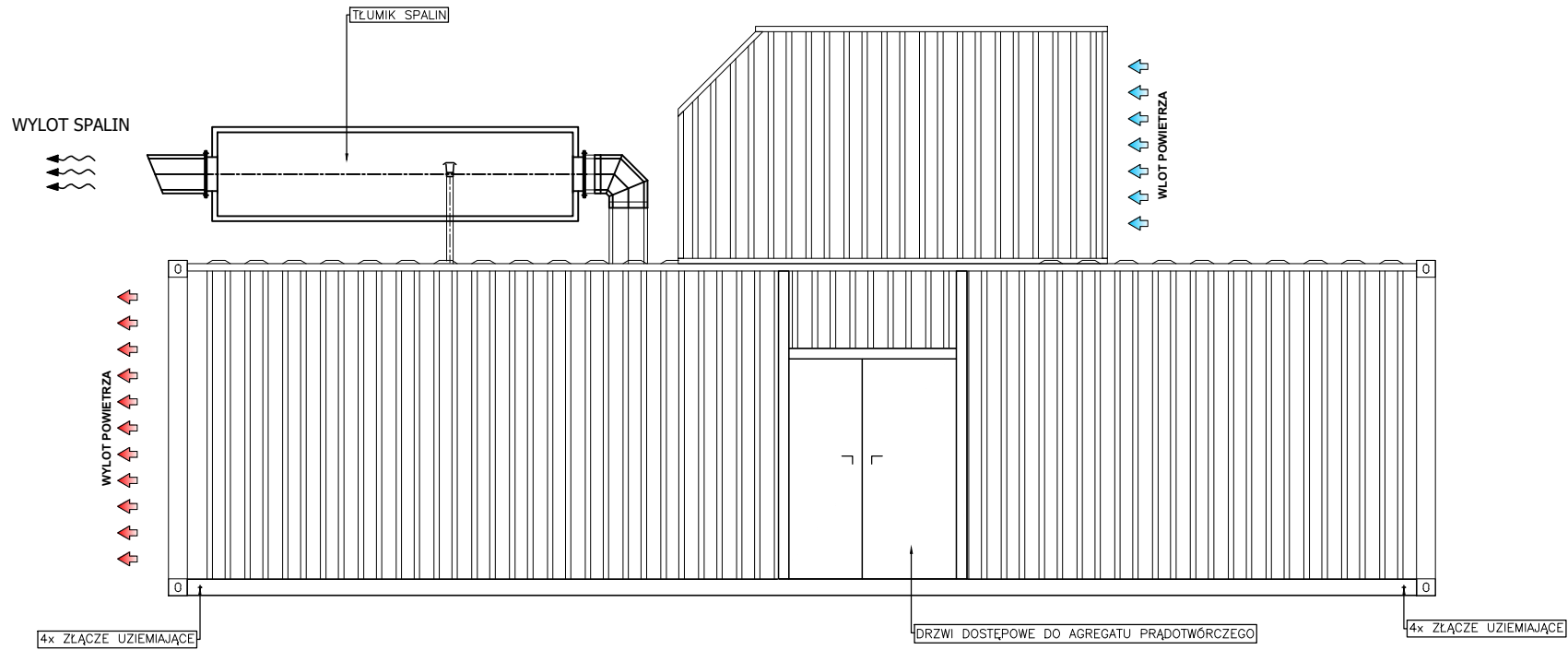
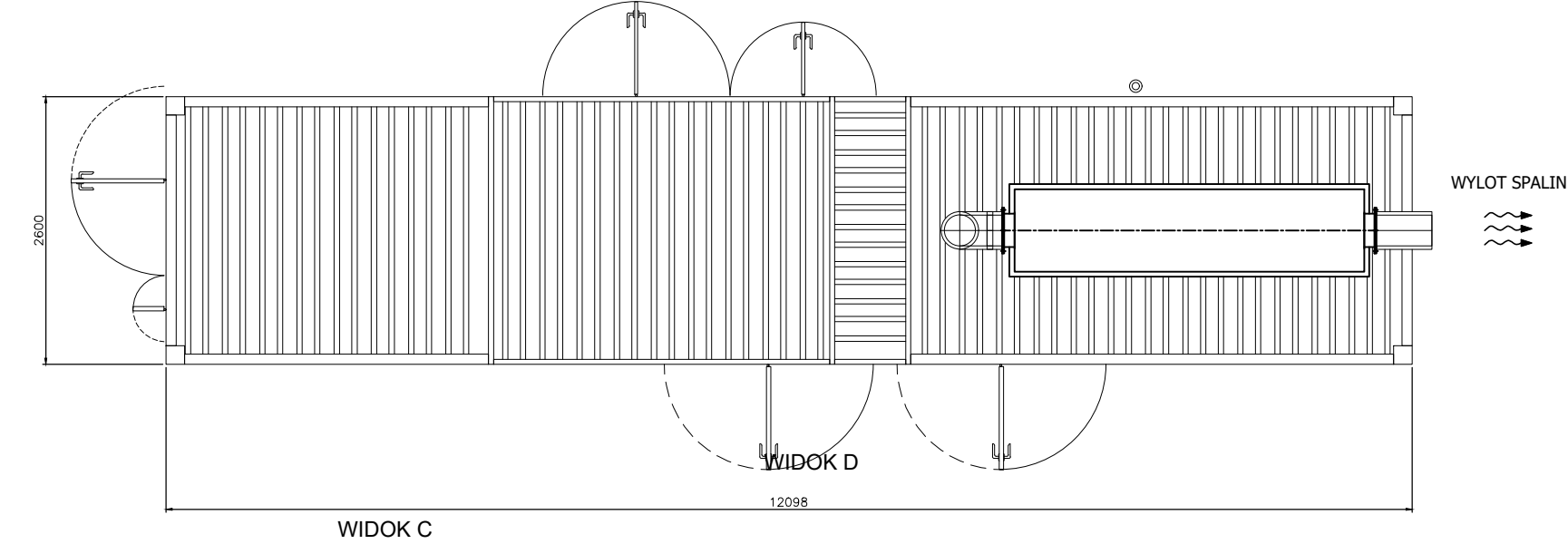


WIDOK GŁÓWNY



Nazwa projektu: Projekt zasilania awaryjnego tunelu Wisłostrady			
Inwestor :		Zarząd Dróg Miejskich ul.Chmielna 120, 00-801 Warszawa	
Wykonawca:		Siemens Sp. z o.o. ul. Żupnicza 11 03-821 Warszawa, Polska	
Adres inwestycji - działka 126, obręb 50408, jednostka ewidencyjna - Śródmieście		FAZA PROJEKTU PROJEKT BUDOWLANY	
Kategoria obiektu -		SKALA	
Branża:		ELEKTRYCZNA	
Tytuł rysunku		KONCEPCJA ZABUDOWY AGREGATU W KONTENERZE	
FUNKCJA		IMIE NAZWISKO	
PROJEKTOWAŁ		MGR INŻ. ANDRZEJ KLEPACZKO	
PROJEKTOWAŁ		MGR INŻ. KRZYSZTOF MAŁECKI	
OPRACOWANIE		MGR INŻ. ANNA KLEPACZKO	
Uprawnienia		Si-612/82	
Podpis		B/S	
Nr. rys.		E_03	

APARAT PRĄDOTWÓRCZY 900kVA/720ekW



Nazwa projektu: Projekt zasilania awaryjnego tunelu Wisłostrady				
Inwestor : Zarząd Dróg Miejskich ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa				
Wykonawca: SIEMENS Siemens Sp. z o.o. ul. Żupnicza 11 03-821 Warszawa, Polska				
BMsonic Biotechnika s.c. ul. Krzywa 30 05-092 Łomianki NIP: 521-040-92-85				
Adres inwestycji - działka 126, obręb 50408, jednostka ewidencyjna - Śródmieście			FAZA PROJEKTU	
Kategoria obiektu -			PROJEKT BUDOWLANY	
Branża: ELEKTRYCZNA			SKALA	Nr. rys.
Tytuł rysunku KONCEPCJA ZABUDOWY AGREGATU W KONTENERZE			B/S	
FUNKCJA	IMIE NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	E_03a
PROJEKTOWAŁ	MGR INŻ. ANDRZEJ KŁEPACZKO	SI-61282		
PROJEKTOWAŁ	MGR INŻ. KRZYSZTOF MAŁECKI			
OPRACOWAŁ	MGR INŻ. ANNA KŁEPACZKO			

5.26

kable sterownicze do
przestrzeni tunelu
wprowadzić przez przepusty
wodoszczelne

- LEGENDA:
- PROJEKTOWANA TRASA KABLOWA do kontenera agregatu 5x16 - zasilanie odbiorów własnych
 - PROJEKTOWANA TRASA KABLOWA - ŚWITŁOWÓD
 - PROJEKTOWANE NASADZENIE DRZEWA
 - PROJEKTOWANE TRASY KABLOWE ELEKTRYCZNE
 - SZR
 - PROJEKTOWANE szafki SZR

UWAGA:
TRASA KABLOWA PROWADZONA
BEZKOLIZYJNIE Z MAGISTRALĄ CIEPŁOWNICZĄ 2XDN 900
I WODOCIĄGOWĄ DN 150

TRASA ZIEMNA
W RURZE
OSŁONOWEJ
DVK 75

TRASA KABLOWA W KORYTKU
NA ŚCIANIE TUNELU DO POM.4PZ
PRZEJŚCIE SZCZELNE PRZEZ
ŚCIANĘ OPOROWĄ TUNELU

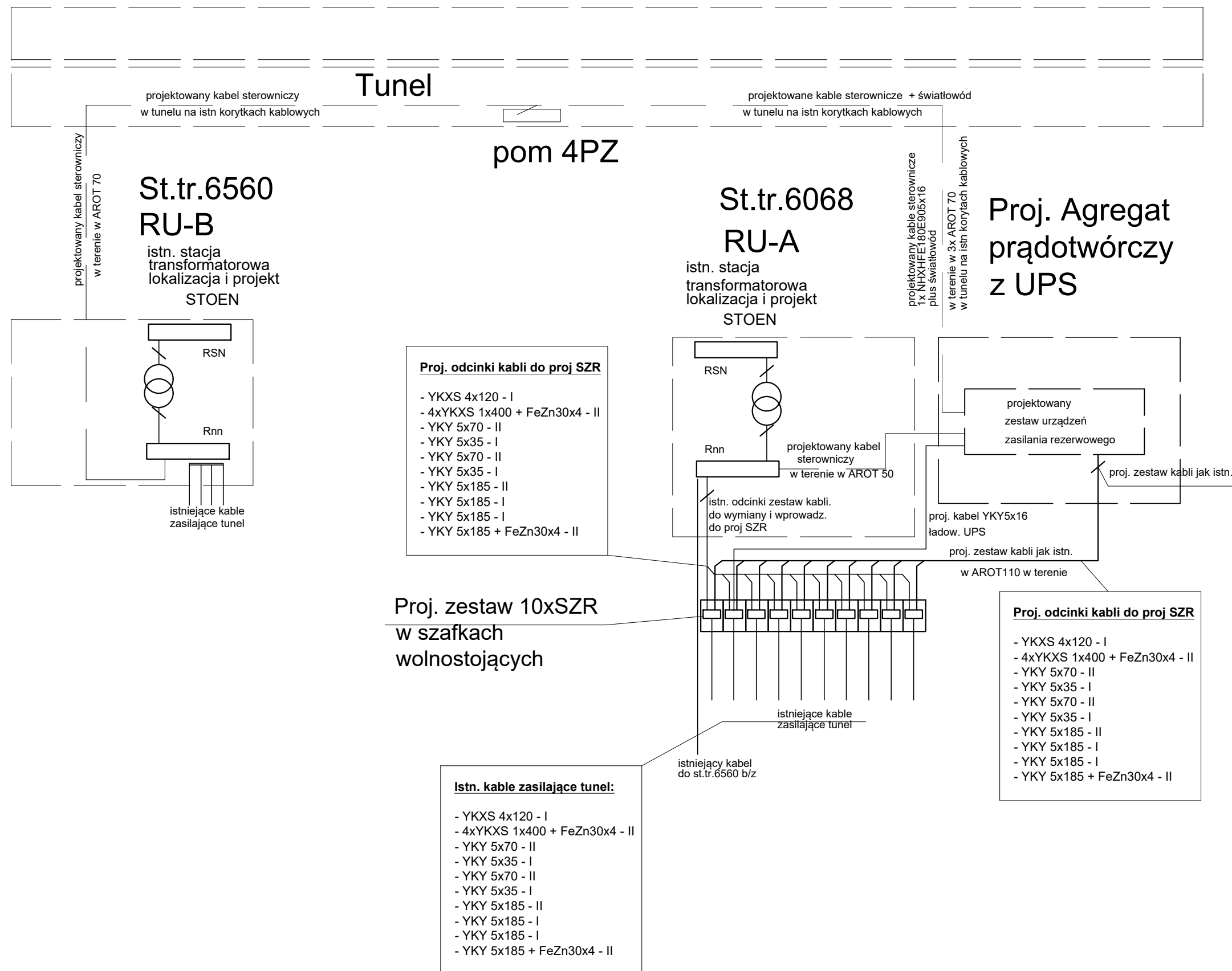
(N)HXH FE180/E90 5X16 KABEL OGNIODOPORNY,
TRASA KABLA: OD GRUPY SZAFEK POSADOWIONYCH NA TUNELU ZACHODNIM
PO STRONIE PD R4, R34, Z4; ŁĄCZY SIĘ W SZAFCE R34
Z ZASILANIEM REZERWOWYM ODWODNIENIA Z TRANSFORMATORA PN, PRZECHODZI DO SZAFKI R4
I DALEJ PO PRZEZ PRZEPUST POMIĘDZY SZAFKĄ R4 A TUNELEM
DO KORYTEK W ŚCIANIE I KORYTKAMI DO MURU OPOROWEGO WYJAZDU
Z TUNELU NITKI ZACHODNIEJ, PO PRZEZ ŚCIANĘ MURU OPOROWEGO PRZEJŚCIEM SZCZELNYM,
ZIEMIĄ W OSŁONIE DVK75 DO KONTENERA AGREGATU PRĄDOWÓRCZEGO




TRASA KABLOWA kabli sterowniczych z pomieszczenia agregatu
do proj. szafek SZR :
- do SZR1 - BIT1000(ST)4x1,5 - kabel start-stop
- do SZR1 - CAT5EF/UTPPEDG-PremiumCu - kabel RS
- do SZR1 - 5x16 kabel zasilający z tunelu przez
pomieszczenie agregatu
- do każdego SZR - BIT1000(ST)4x1,5 - kabel do czujnika drzwi
szafek SZR - razem 10 szt kabli
-do kontenera agregatu - 5x16 zasilanie odbiorów własnych agr.




TRASA ZIEMNA W 5 RURCH OSŁONOWYCH DVK 75
w 2 warstwach

Nazwa projektu: Projekt zasilania awaryjnego tunelu Wisłostrady			
Inwestor :		ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH Zarząd Dróg Miejskich ul.Chmielna 120, 00-801 Warszawa	
Wykonawca:		Siemens Sp. z o.o. ul. Żupnicka 11 03-821 Warszawa, Polska BMsonic Biotechnika s.c. ul. Krzywa 30 05-092 Łomianki NIP 521-040-92-06	
Adres inwestycji - działka 126, obręb 50408, jednostka ewidencyjna - Śródmieście		FAZA PROJEKTU PROJEKT BUDOWLANY	
Kategoria obiektu -		ELEKTRYCZNA	
Branża:		PLAN KABLI NA TERENIE W REJONIE AGREGATU STRONA PŁD TUNELU	
Tytuł rysunku:		SKALA 1:500	Nr. rys.
FUNKCJA	IMIE NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Andrzej Klepaczek	SI-612/82	
	MGR INŻ. KRZYSZTOF MAŁECKI	SI-612/82	
	MGR INŻ. ANNA KLEPACZKO		
E_04			

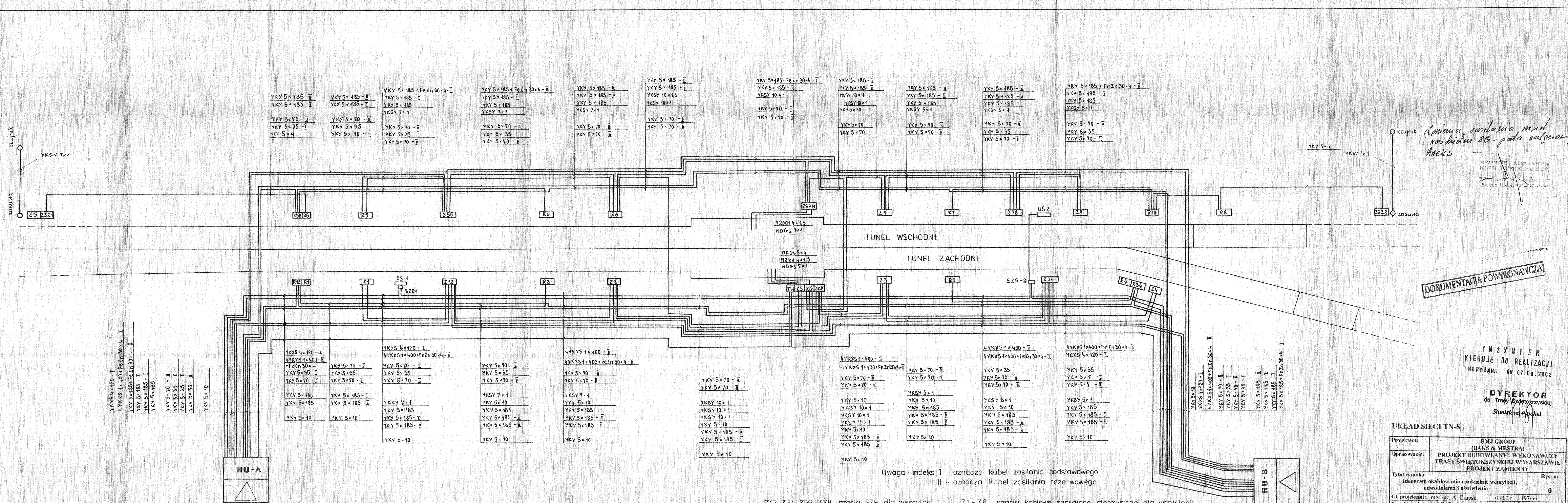
SCHEMAT ZASILANIA REZERWOWEGO TUNELU z agregatu prądotwórczego



Nazwa projektu:				
Projekt zasilania awaryjnego tunelu Wislostrady				
Investor :		Zarząd Dróg Miejskich ul.Chmielna 120, 00-801 Warszawa		
Wykonawca:	SIEMENS	Siemens Sp. z o.o. ul. Zupnicza 11 03-821 Warszawa, Polska		
	BMsonic Biotechnika	BMsonic Biotechnika s.c. ul. Krzywa 30 05-092 Łomianki NIP 521-040-92-06		
Adres inwestycji - działka 126, obręb 50408, jednostka ewidencyjna - Śródmieście		FAZA PROJEKTU		
Kategoria obiektu -		PROJEKT BUDOWLANY		
Branża: ELEKTRYCZNA			Nr. rys.	
Tytuł rysunku: SCHEMAT TORÓW GŁÓWNYCH SZR1 STRONA PŁD TUNELU		SKALA		
FUNKCJA	IMIE NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	E_05
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Andrzej Klepaczko	SI-612/82		
	MGR INŻ. KRZYSZTOF MAŁECKI			
	MGR INŻ. ANNA KLEPACZKO			

Nazwa projektu:		Projekt zasilania awaryjnego tunelu Wisłostrady	
Investor :		Zarząd Dróg Miejskich ul.Chmielna 120, 00-801 Warszawa	
Wykonawca:	SIEMENS	Siemens Sp. z o.o. ul. Zupnicka 11 03-821 Warszawa, Polska	
	BMsonic Biotechnika	BMsonic Biotechnika s.c. ul. Krzyżna 30 05-092 Łomianki NIP 521-040-92-06	
Adres inwestycji - działka 126, obręb 50408, jednostka ewidencyjna - Śródmieście		FAZA PROJEKTU PROJEKT BUDOWLANY	
Kategoria obiektu -			
Branża:	ELEKTRYCZNA		
Tytuł rysunku:	Inwentaryzacja urządzeń el-en sieci RWE Stoen STRONA PŁD TUNELU		SKALA 1 : 500 Nr. rys.
FUNKCJA	IMIĘ NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Andrzej Klepaczeko	St-612/82	
	MGR INŻ. KRZYSZTOF MALECKI	Sl-612/82	
	MGR INŻ. ANNA KLEPACZKO		

E_06



Uwaga: indeks I - oznacza kabel zasilania podstawowego
II - oznacza kabel zasilania rezerwowego

Z12 Z34 Z56 Z78 - szafki SZR dla wentylacji
R12 R34 R56 R78 - szafki SZR dla odwodnienia
Z1 + Z8 - szafki kablowe zasilająco-sterownicze dla wentylacji
R1 + R8 - szafki kablowe zasilające dla odwodnienia

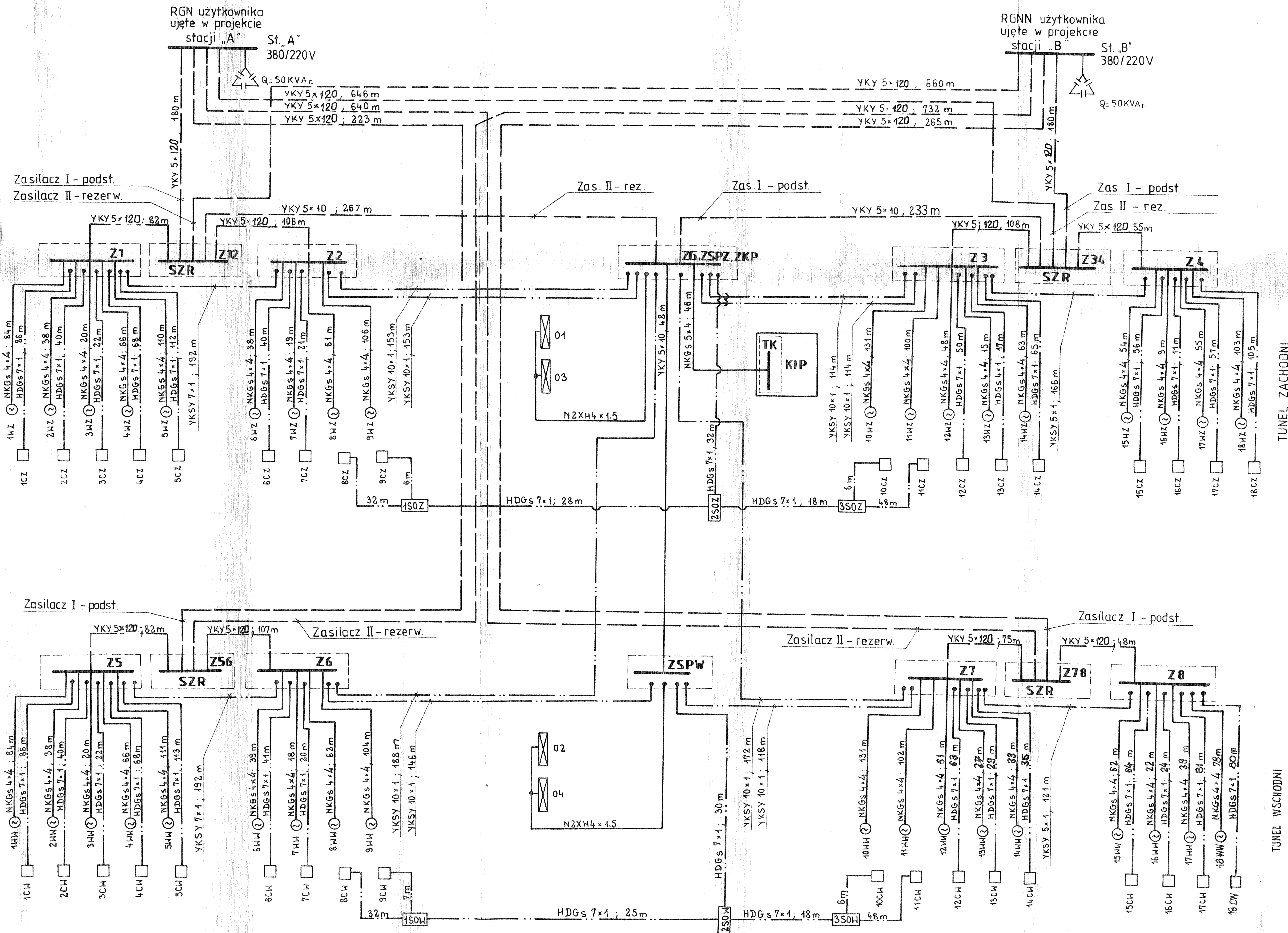
DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

INŻYNIER
KIERUJE DO REALIZACJI
WARSZAWA DN. 07.06.2002

DYREKTOR
ds. Trasy Świętokrzyskiej
Stanisław Pajda

UKŁAD SIECI TN-S

Projektant:	BMJ GROUP (BAKS & MESTRA)	Rys. nr
Opracowanie:	PROJEKT BUDOWLANY - WYKONAWCZY TRASY ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W WARSZAWIE PROJEKT ZAMIENNY	0
Tytuł rysunku:	Ideogram okablowania rozdzielnic wentylacji, odwodnienia i oświetlenia	
Gl. projektant:	mgr inż. A. Czapski	03.02 r. 497/66
Projektował:	inż. R. Rekosz	03.02 r. ABO-106/195/63
Opracował:	inż. J. Gorzkowski	123/66
Sprawił:	mgr inż. J. Wróblewski	667/92
Inwestor:	TRASA ŚWIĘTOKRZYSKA Spółka z o.o.	



Transmisja oznaczeń zespołów wentylacji i czujek stężenia CO

l.p.	Projekt elektryczny		Projekt wentylacji	Proj. inst. poz.	Lokalizacja
	zesp. wentyl.	czujka	zespół	czujka	
1	1WZ	1CZ	N1/29P	C0-01	tunel zachodni
2	2WZ	2CZ	N1/27P	C0-02	j.w.
3	3WZ	3CZ	N1/24P	C0-03	j.w.
4	4WZ	4CZ	N1/21P	C0-04	j.w.
5	5WZ	5CZ	N1/19P	C0-05	j.w.
6	6WZ	6CZ	N1/16P	C0-06	j.w.
7	7WZ	7CZ	N1/13P	C0-07	j.w.
8	8WZ	8CZ	N1/10P	C0-08	j.w.
9	9WZ	9CZ	N3/7P	C0-09	tunel zach. przyst. autobusowy
10	10WZ	10CZ	N1/7P	C0-10	j.w.
11	11WZ	11CZ	N1/3P	C0-11	tunel zach.
12	12WZ	12CZ	N1/OLP	C0-12	j.w.
13	13WZ	13CZ	N1/3L	C0-13	j.w.
14	14WZ	14CZ	N1/GL	C0-14	j.w.
15	15WZ	15CZ	N1/8L	C0-15	j.w.
16	16WZ	16CZ	N1/11Lz	C0-16	j.w.
17	17WZ	17CZ	N1/14Lz	C0-17	j.w.
18	18WZ	18CZ	N1/17Lz	C0-18	j.w.
19	1WW	1CW	N2/29P	C0-19	tunel wsch.
20	2WW	2CW	N2/27P	C0-20	j.w.
21	3WW	3CW	N2/24P	C0-21	j.w.
22	4WW	4CW	N2/21P	C0-22	j.w.
23	5WW	5CW	N2/19P	C0-23	j.w.
24	6WW	6CW	N2/16P	C0-24	j.w.
25	7WW	7CW	N2/13P	C0-25	j.w.
26	8WW	8CW	N2/10P	C0-26	j.w.
27	9WW	9CW	N3/7P	C0-27	tunel wsch., przyst. autob.
28	10WW	10CW	N3/7P	C0-28	j.w.
29	11WW	11CW	N2/4P	C0-29	tunel wsch.
30	12WW	12CW	N2/1P	C0-30	j.w.
31	13WW	13CW	N2/1L	C0-31	j.w.
32	14WW	14CW	N2/4L	C0-32	j.w.
33	15WW	15CW	N2/8L	C0-33	j.w.
34	16WW	16CW	N2/8L	C0-34	j.w.
35	17WW	17CW	N2/11LW	C0-35	j.w.
36	18WW	18CW	N2/13LW	C0-36	j.w.

OZNACZENIA

- Z1....Z8 napowietrzna szafka rozdzielcza - sterownicza
- kable zasilające wg opisu
- kable i przewody inst. wentylacji wg opisu
- - - kable sterownicze urządzeń wentylacji wg opisu
- KIP kontroler istn. sygn. pożarowej ujęty w proj. wentylacji
- tablice ostrzegawcze
- 1WZ WZ - wentylator, tunel zachodni
- Nr silnika wentylatora
- silnik wentylatora
- TSOW skrzynka odgałęźna trójwylotowa z 21 zaciskami do 4 mm², ogniodoporna
- 1CZ czujnik spalin dla wentylatora Nr 1 w tunelu zachodnim

- UWAGA:
- „W” oznacza tunel wschodni, natomiast „Z” tunel zach.
 - Niniejszy projekt zawiera zmiany wprowadzone w czerwcu 02 r. tj. doprojektowanie dodatkowego wentylatora po stronie wschodniej tunelu (went. nr 18)

UKŁAD SIECI TN-S

Projektant:	BMJ GROUP (BAKS & MESTRA)		
Opracowanie:	PROJEKT BUDOWLANY - WYKONAWCZY TRASY ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W WARSZAWIE PROJEKT ZAMIENNY		
Tytuł rysunku: Ideowy jednobiegunowy schemat zasilania, sterowania i sygnalizacji urządzeń wentylacyjnych		Rys. nr	1
Gl. projektant:	mgr inż. A. Czapski	04.02 r.	497/66
Projektował:	inż. R. Rekosz	04.02 r.	ABO-106/195/63
Opracował:	inż. J. Gorzkowski		123/66
Sprawił:	mgr inż. J. Wróblewski		667/92
Inwestor:	TRASA ŚWIĘTOKRZYSKA Spółka z o.o.		

*Złupiana zasilania RG
podn. zasilający tneko*

ELKAB* PRRSK, ul. Borysów 241W
KIEROWNIK R. 30T

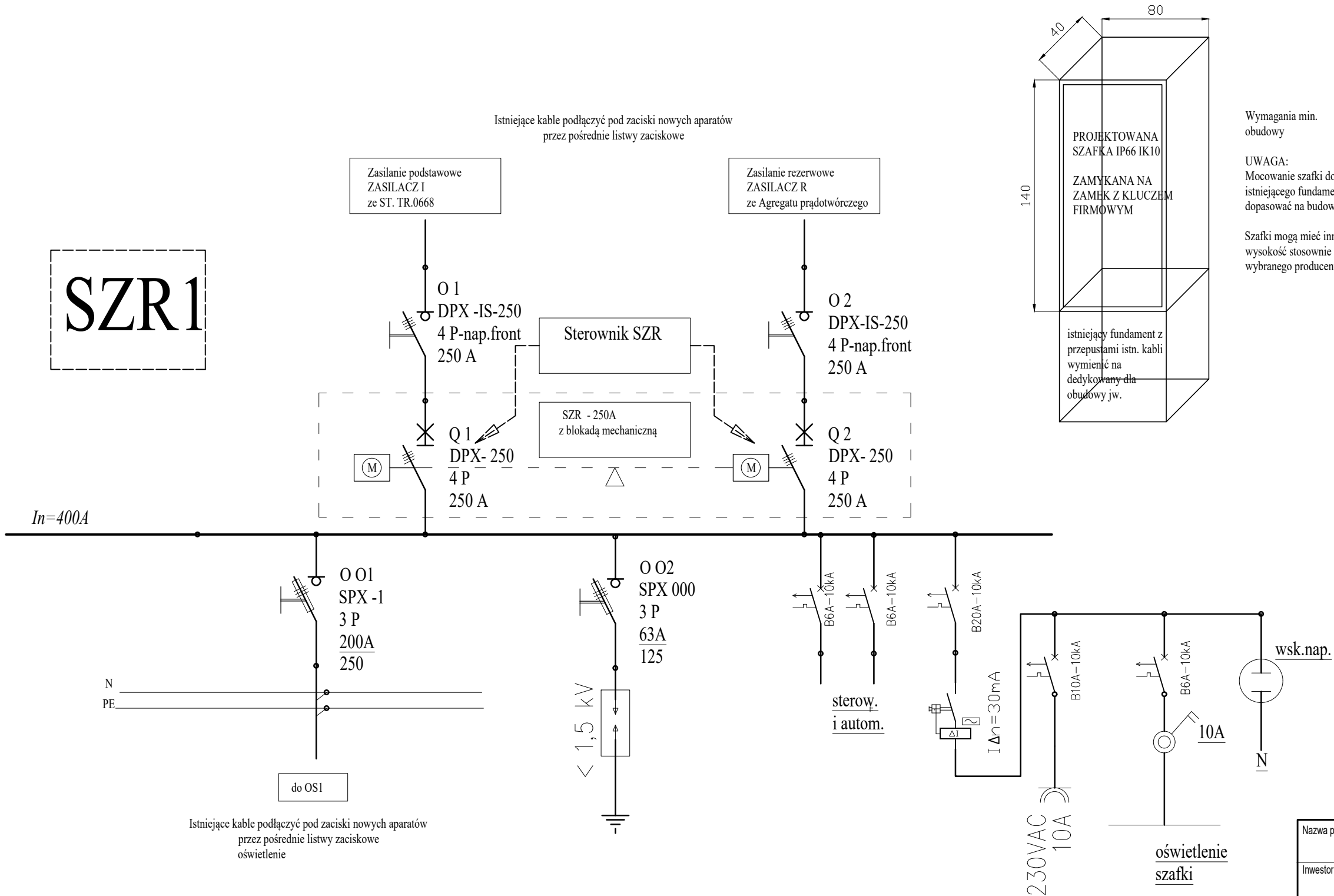
Właściciel: Komenda Powiatowa
ul. B. D. 11-13 Wesoła 12121212




INŻYNIER
KIERUJE DO REALIZACJI
WARSZAWA DN. 17.07.2002

Dyrektor ds. Realizacji
mgr inż. Sławomir Krajowski

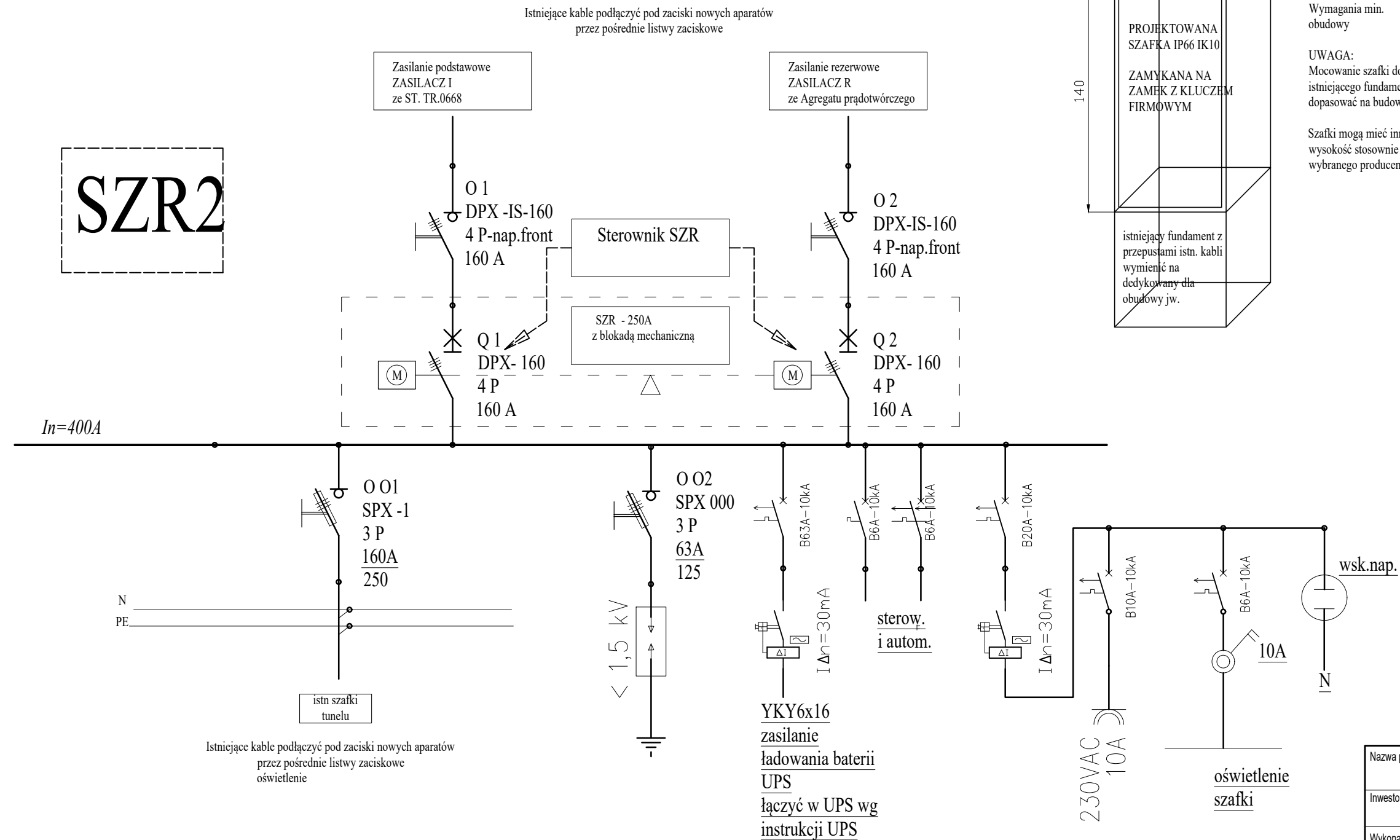
DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

SZR1



Nazwa projektu:				
Projekt zasilania awaryjnego tunelu Wisłostrady				
Inwestor :			ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH Zarząd Dróg Miejskich ul.Chmielna 120, 00-801 Warszawa	
Wykonawca:		<div><div><div>SIEMENS</div><div>BMsonic</div><div>Biotechnika</div></div><div>Siemens Sp. z o.o. ul. Zupnicza 11 03-821 Warszawa, Polska BMsonic Biotechnika s.c. ul. Krzywa 30 05-092 Łomianki NIP 521-040-92-06</div></div>		
Adres inwestycji - działka 126, obręb 50408, jednostka ewidencyjna - Śródmieście			FAZA PROJEKTU	
Kategoria obiektu -			PROJEKT BUDOWLANY	
Branża: ELEKTRYCZNA			Nr. rys.	
Tytuł rysunku: SCHEMAT TORÓW GŁÓWNYCH SZR1 STRONA PŁD TUNELU				
FUNKCJA	IMIE NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	E_09
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Andrzej Klepaczko	SI-612/82		
	MGR INŻ. KRZYSZTOF MAŁECKI	SI-612/82		
	MGR INŻ. ANNA KLEPACZKO			





SZR2



Wymagania min. obudowy

UWAGA:
Mocowanie szafki do istniejącego fundamentu dopasować na budowie

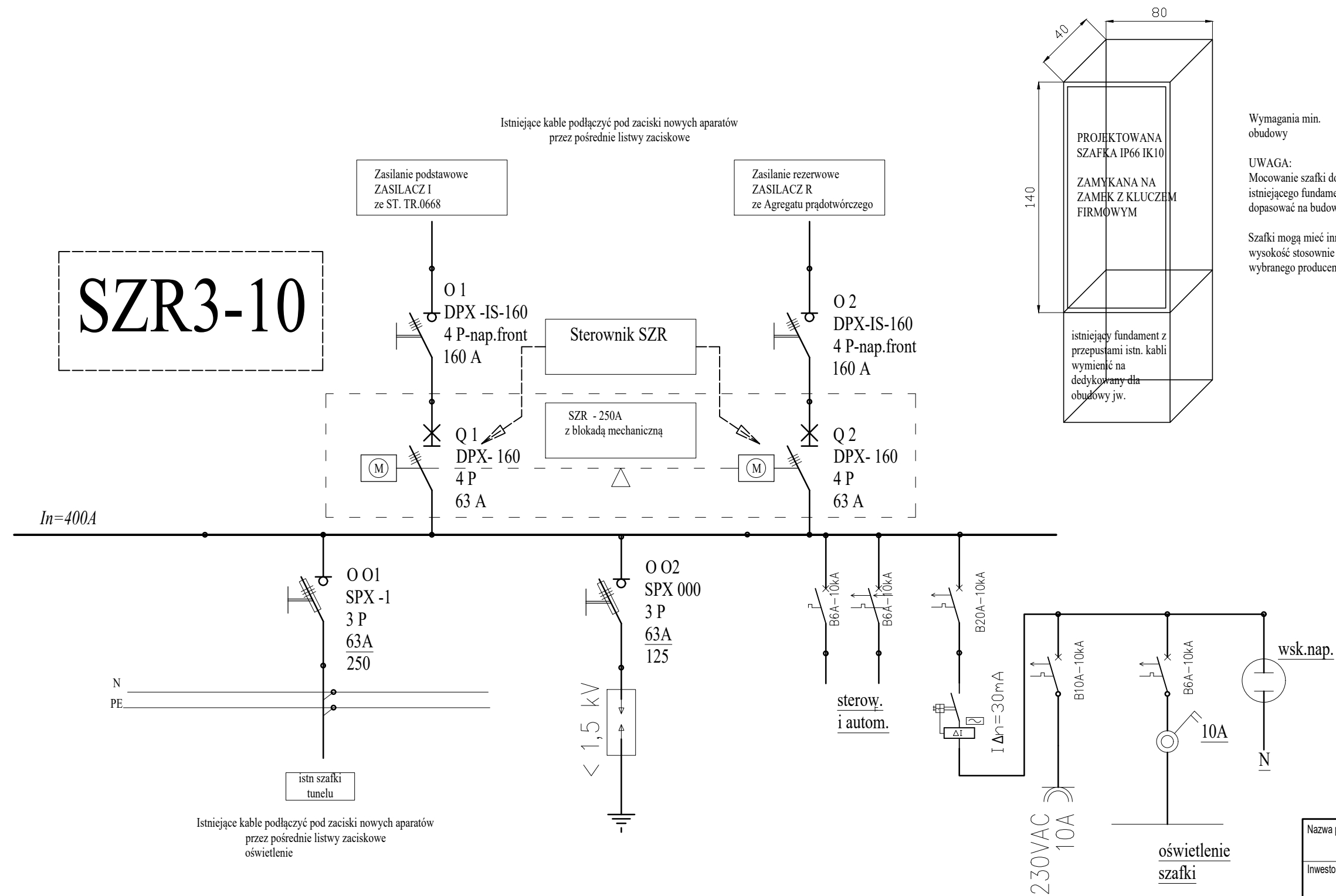
Szafki mogą mieć inną wysokość stosownie do wybranego producenta





Nazwa projektu: Projekt zasilania awaryjnego tunelu Wisłostrady			
Inwestor : 		Zarząd Dróg Miejskich ul.Chmielna 120, 00-801 Warszawa	
Wykonawca: SIEMENS		Siemens Sp. z o.o. ul. Żupnicza 11 03-821 Warszawa, Polska	
		BMsonic Biotechnika s.c. ul. Krzywa 30 05-092 Łomianki NIP 521-040-92-06	
Adres inwestycji - działka 126, obręb 50408, jednostka ewidencyjna - Śródmieście		FAZA PROJEKTU PROJEKT BUDOWLANY	
Kategoria obiektu -			
Branża: ELEKTRYCZNA			Nr. rys.
Tytuł rysunku: SCHEMAT TORÓW GŁÓWNYCH SZR2 STRONA PŁD TUNELU		SKALA	
FUNKCJA	IMIE NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Andrzej Klepaczko	St-612/82	
	MGR INŻ. KRZYSZTOF MAŁECKI	St-612/82	
	MGR INŻ. ANNA KLEPACZKO		

E_10

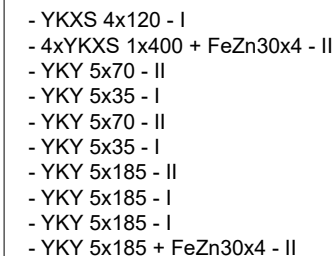
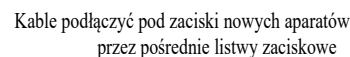
E_10

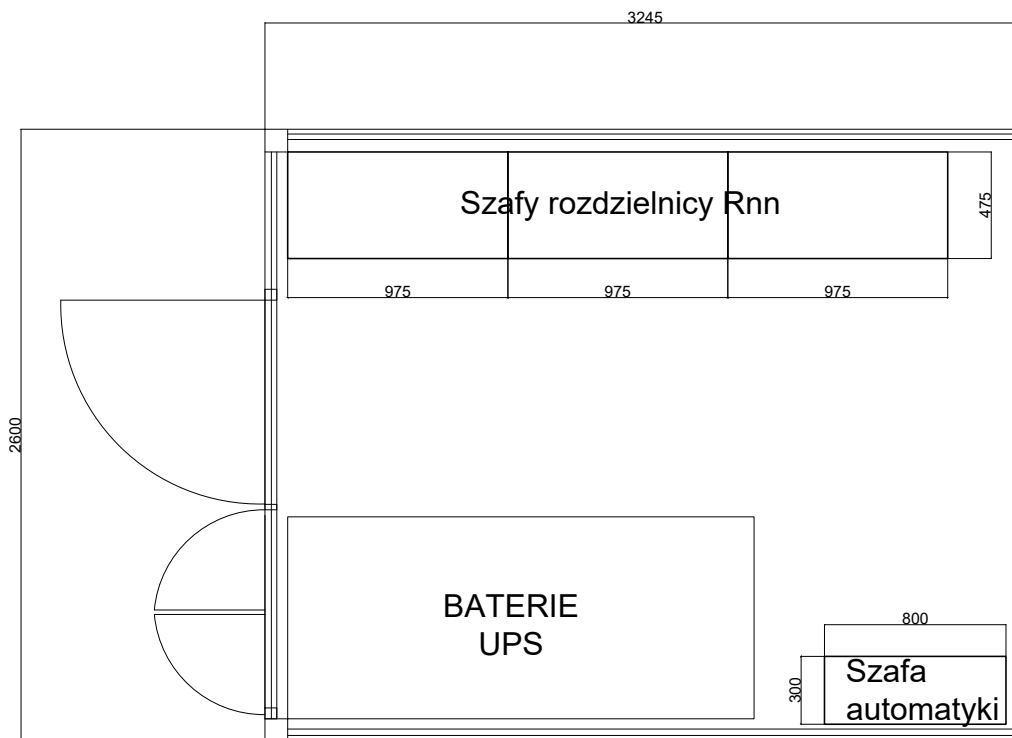
SZR3-10






Nazwa projektu:				Projekt zasilania awaryjnego tunelu Wisłostrady	
Inwestor :			ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH	Zarząd Dróg Miejskich ul.Chmielna 120, 00-801 Warszawa	
Wykonawca:		SIEMENS		Siemens Sp. z o.o. ul. Żupnicza 11 03-821 Warszawa, Polska	
				BMsonic Biotechnika s.c. ul. Krzywa 30 05-092 Łomianki NIP 521-040-92-06	
Adres inwestycji - działka 126, obręb 50408, jednostka ewidencyjna - Śródmieście				FAZA PROJEKTU	
Kategoria obiektu -				PROJEKT BUDOWLANY	
Branża: ELEKTRYCZNA				Nr. rys.	
Tytuł rysunku: SCHEMAT TORÓW GŁÓWNYCH SZR1 STRONA PŁD TUNELU					
FUNKCJA	IMIE NAZWISKO		UPRAWNIENIA	PODPIS	E_11
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Andrzej Klepaczko		SI-612/R2		
	MGR INŻ. KRZYSZTOF MAŁECKI		SI-612/R2		
	MGR INŻ. ANNA KLEPACZKO				

E_11

E 12



POMIESZCZENIE AGREGATU

Nazwa projektu:				
Projekt zasilania awaryjnego tunelu Wisłostrady				
Inwestor :		ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH	Zarząd Dróg Miejskich ul.Chmielna 120, 00-801 Warszawa	
Wykonawca:	SIEMENS		Siemens Sp. z o.o. ul. Żupnicza 11 03-821 Warszawa, Polska	
	BMsonic Biotechnika		BMsonic Biotechnika s.c. ul. Krzywa 30 05-092 Łomianki NIP 521-040-92-06	
Adres inwestycji - działka 126, obręb 50408, jednostka ewidencyjna - Śródmieście			FAZA PROJEKTU PROJEKT BUDOWLANY	
Kategoria obiektu -				
Branża:			Nr. rys.	
ELEKTRYCZNA				
Tytuł rysunku:			SKALA	
PLAN ROZMIESZCZENIA SZAF Rnn W POMIESZCZENIU BATERII UPS W KONTENERZE				
FUNKCJA	IMIE NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	E_13
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Andrzej Klepaczeko	SI-612/82		
	MGR INŻ. KRZYSZTOF MAŁECKI	SI-612/82		
	MGR INŻ. ANNA KLEPACZKO			

Systemy zał czania rezerwy w Tunelu Wisłostrady w Warszawie

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

ZESTAW 10 SZAFEK SZR ZAŁ CZAJ CYCH
ZASILANIE AWARYJNE Z AGREGATU ZABUDOWANEGO OBOK
TRANSFORMATORA PD

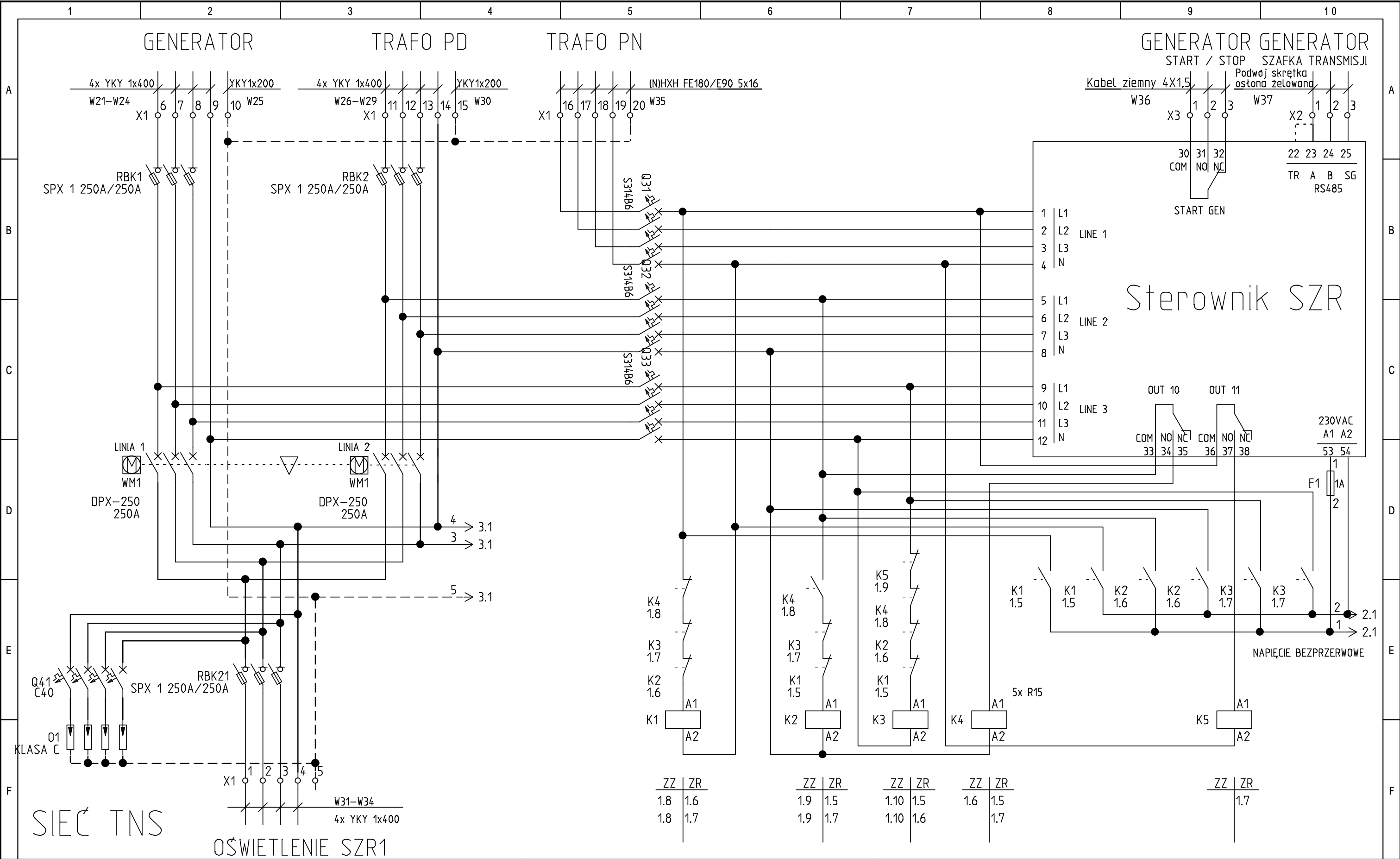
Inwestor:

Zarząd Dróg Miejskich
ul. Chmielna 120
00-801 Warszawa

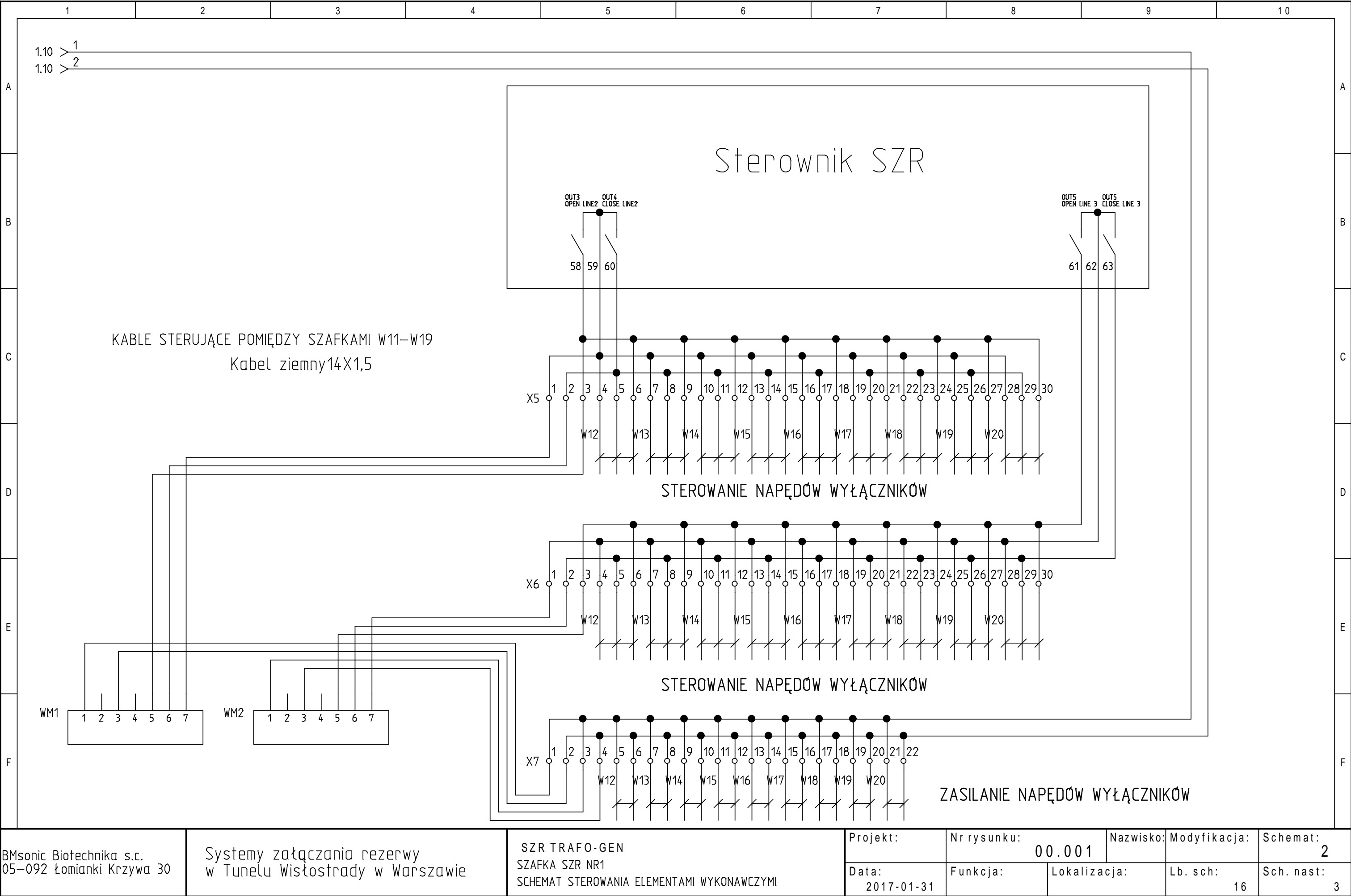
opracowane przez:

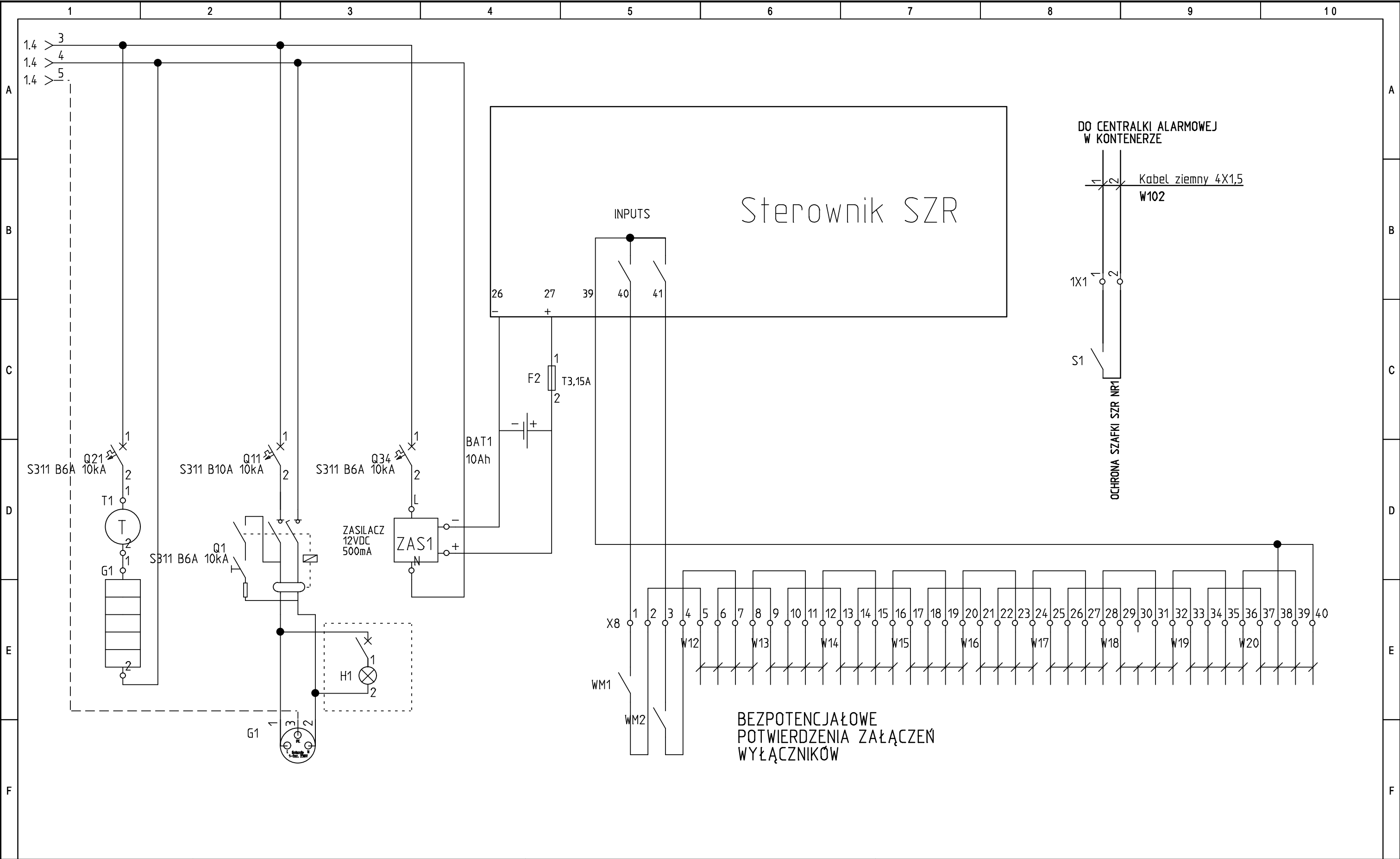
SIEMENS Sp. z o.o.
ul. Zupnicza 11
03-821 Warszawa

BMsonic-Biotechnika s.c.
ul. Krzywa 30
05-092 Łomianki

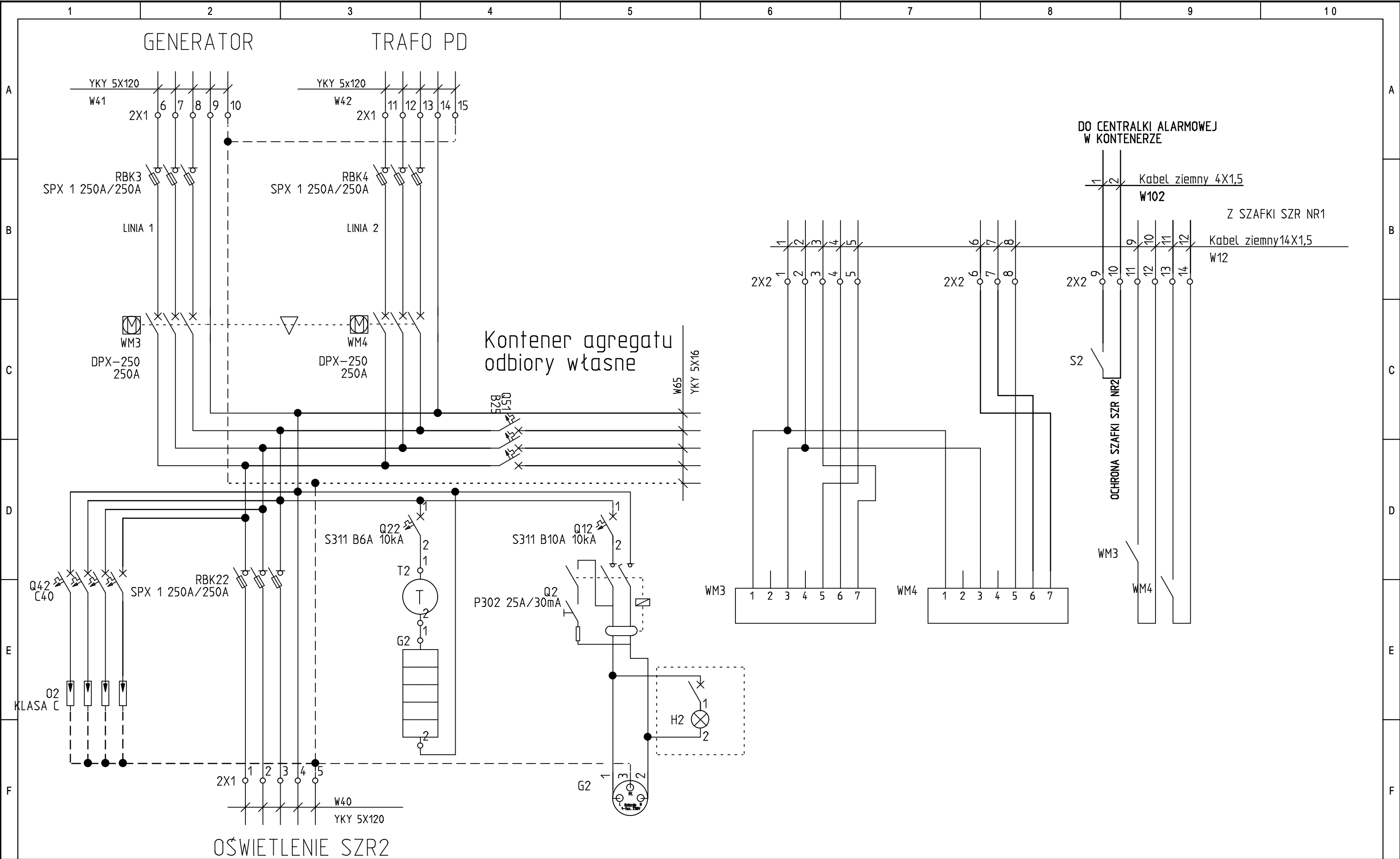


BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy załączania rezerwy w Tunelu Wiślostrady w Warszawie	SZR TRAF0-GEN SZAFKA SZR NR1 SCHEMAT PODŁĄCZENIA STEROWNIKA SZR	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 1
			Data: 2017-01-31	Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch: 16	Sch. nast: 2

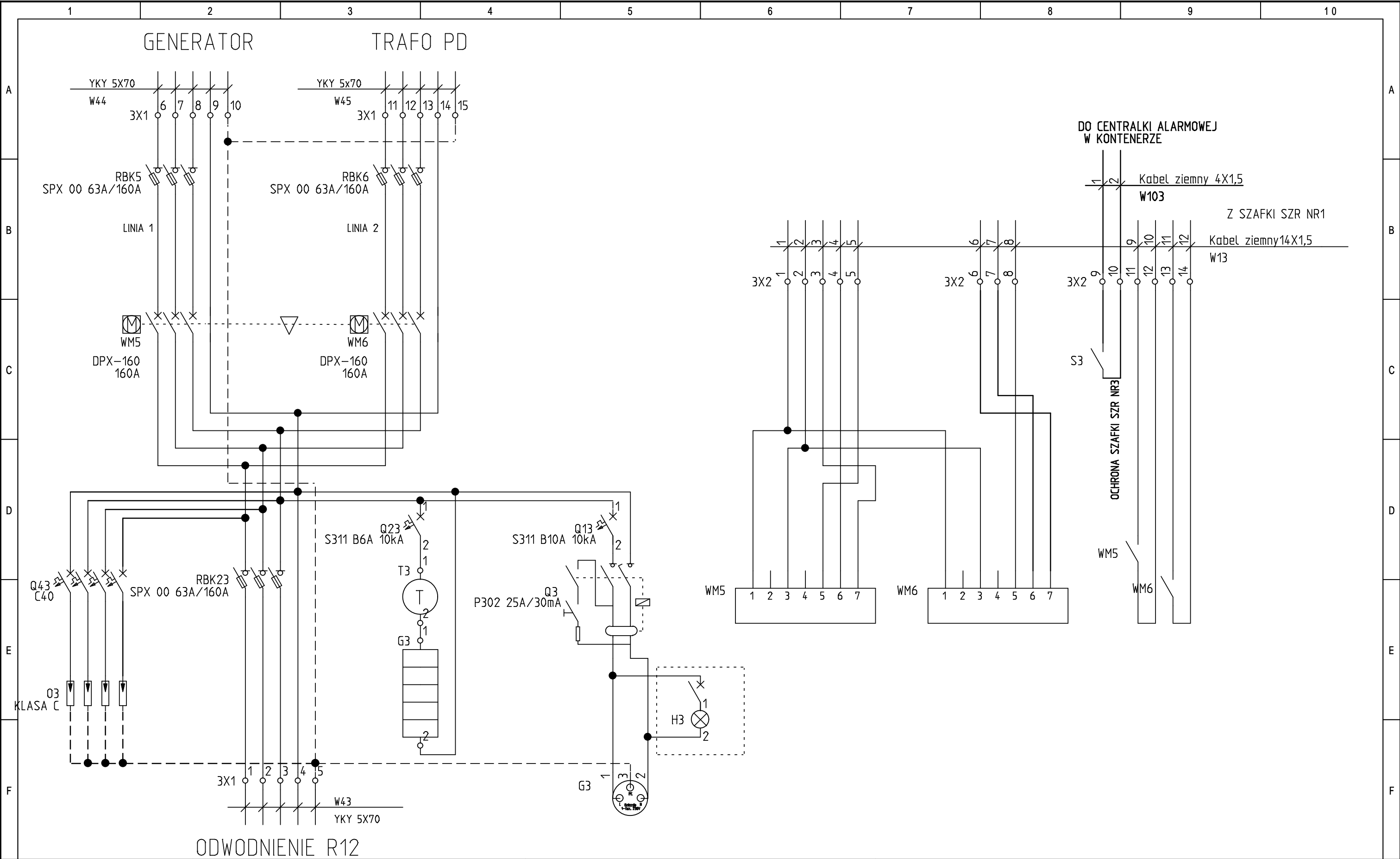




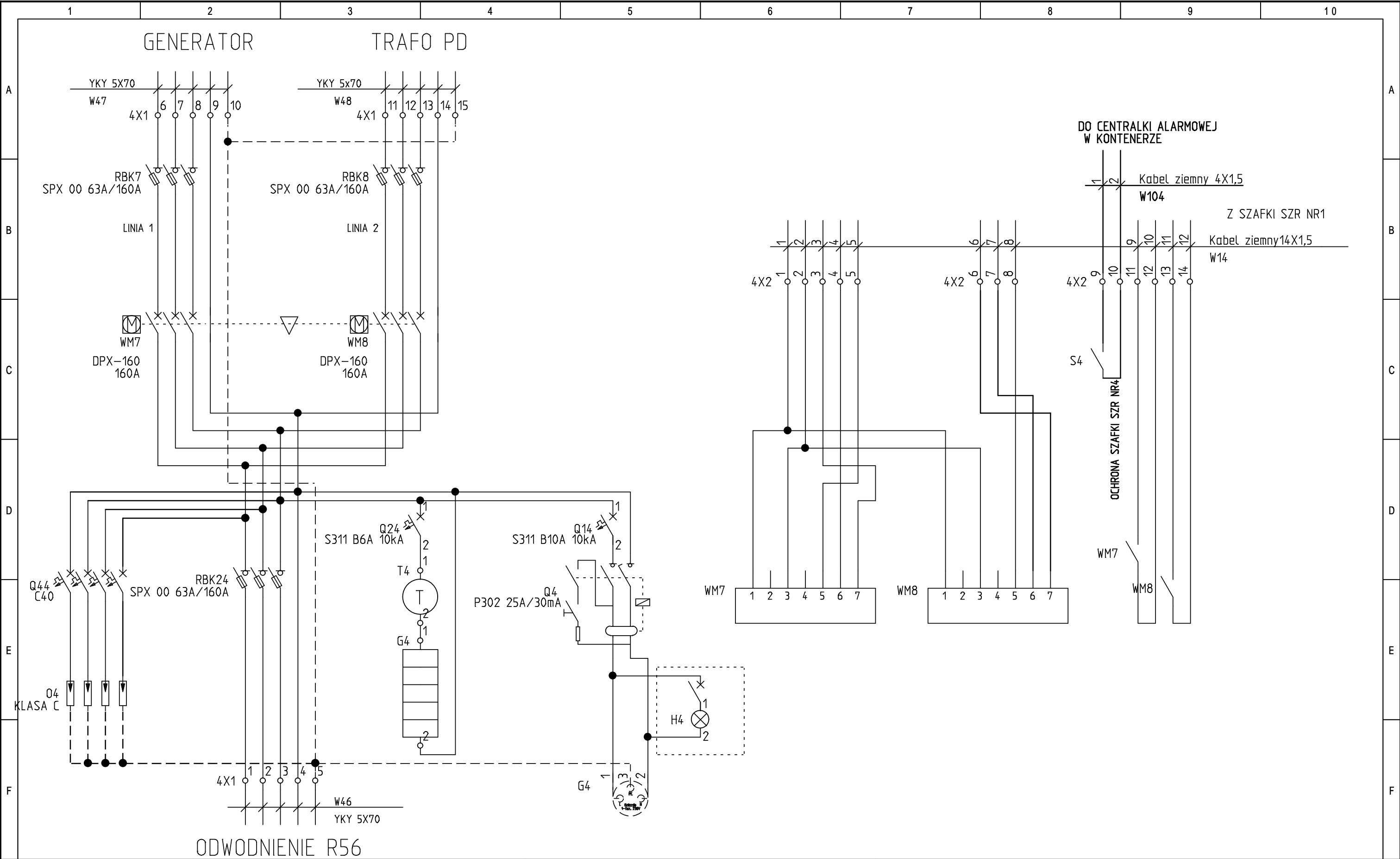
BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy załączania rezerwy w Tunelu Wiślostrady w Warszawie	SZR TRAFO-GEN SZAFKA SZR NR 1 POTWIERDZENIA ZAŁĄCZEN	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 3
			Data: 2017-01-31		Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch: 16 Sch. nast: 4



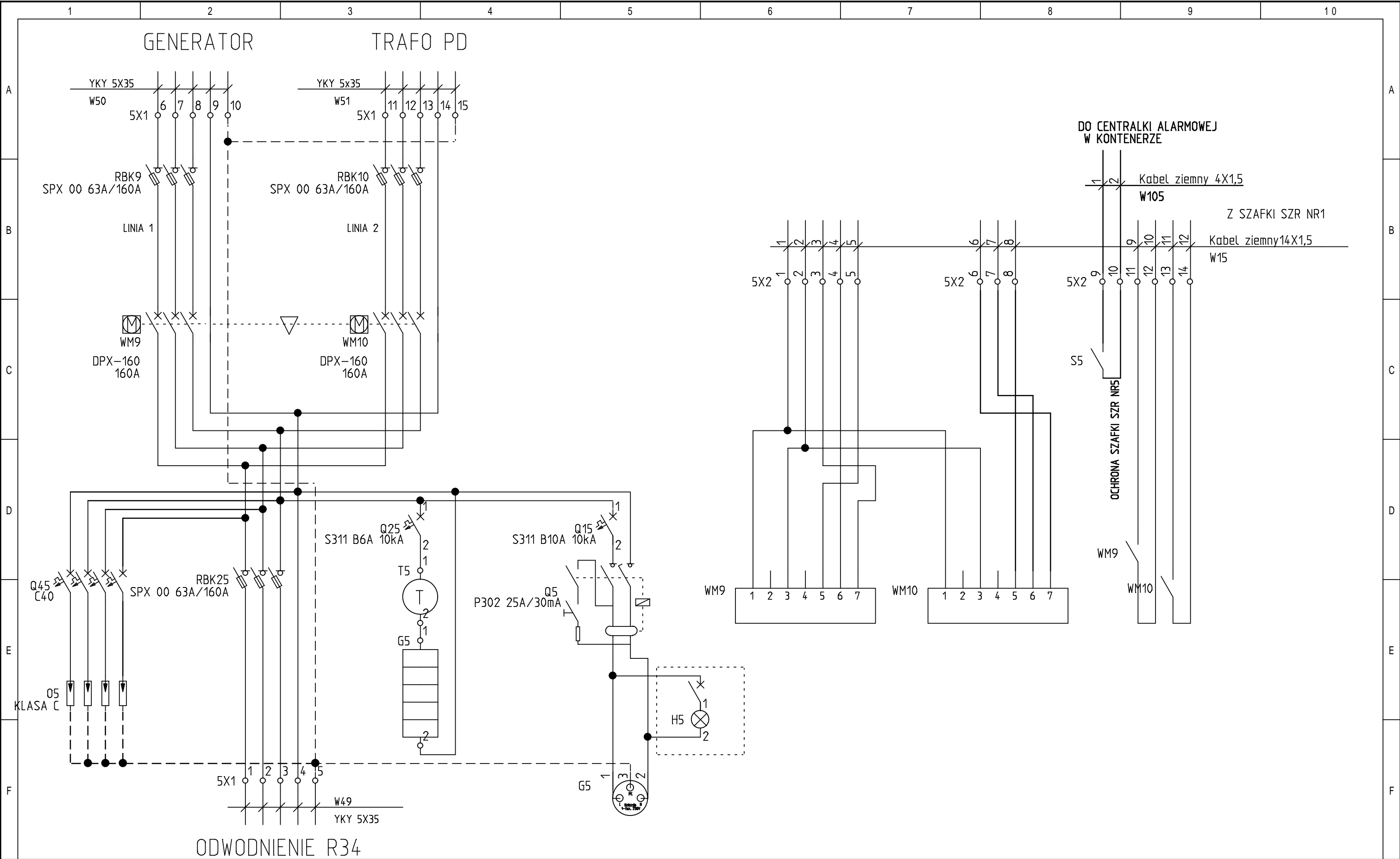
BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy załączania rezerwy w Tunelu Wiślostrady w Warszawie	SZR TRAF0-GEN SZAFKA SZR NR2	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 4
			Data: 2017-01-31	Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch: 16	Sch. nast: 5



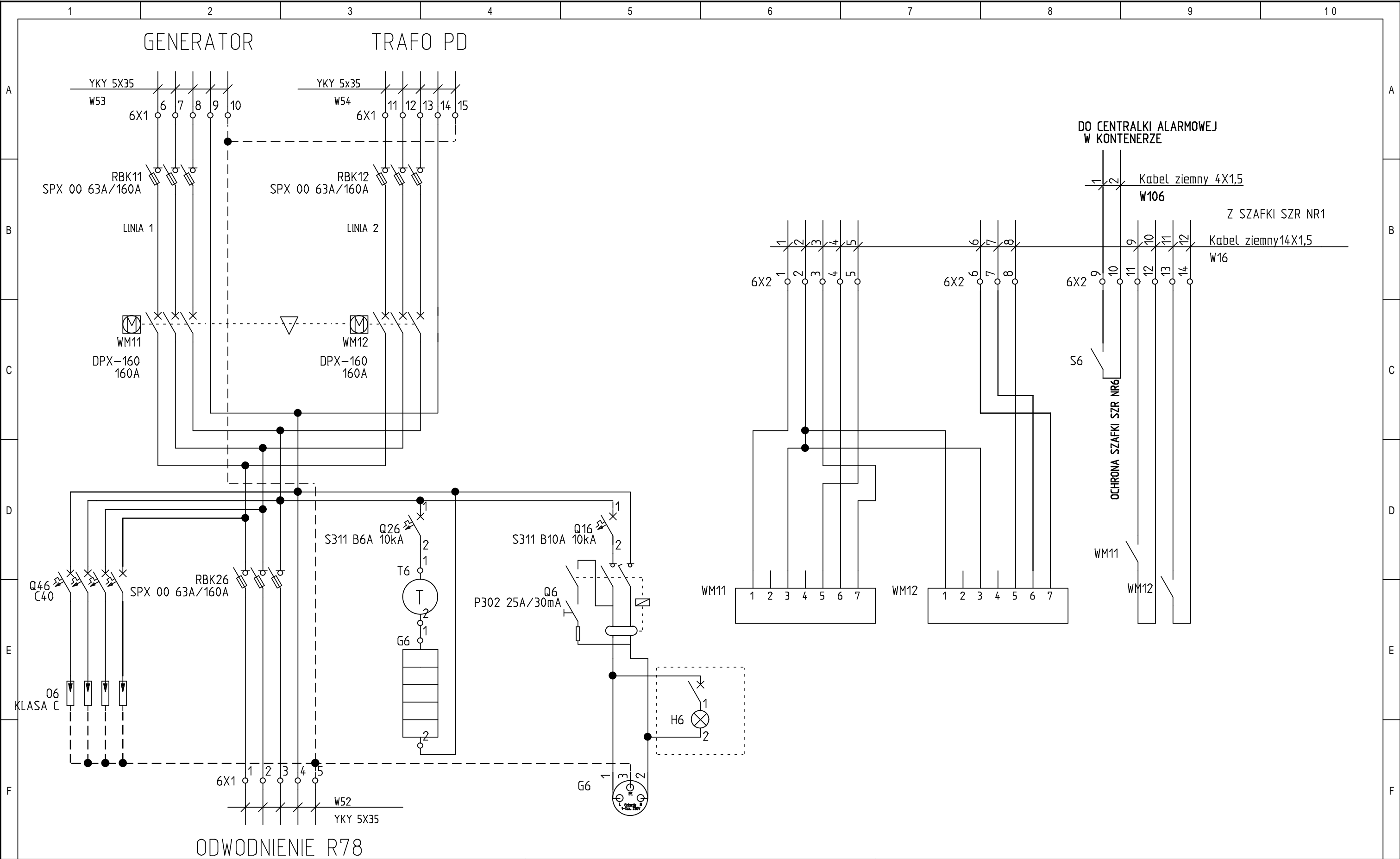
BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy załączania rezerwy w Tunelu Wiślostrady w Warszawie	SZR TRAF0-GEN SZAFKA SZR NR3	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 5
			Data: 2017-01-31	Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch: 16	Sch. nast: 6



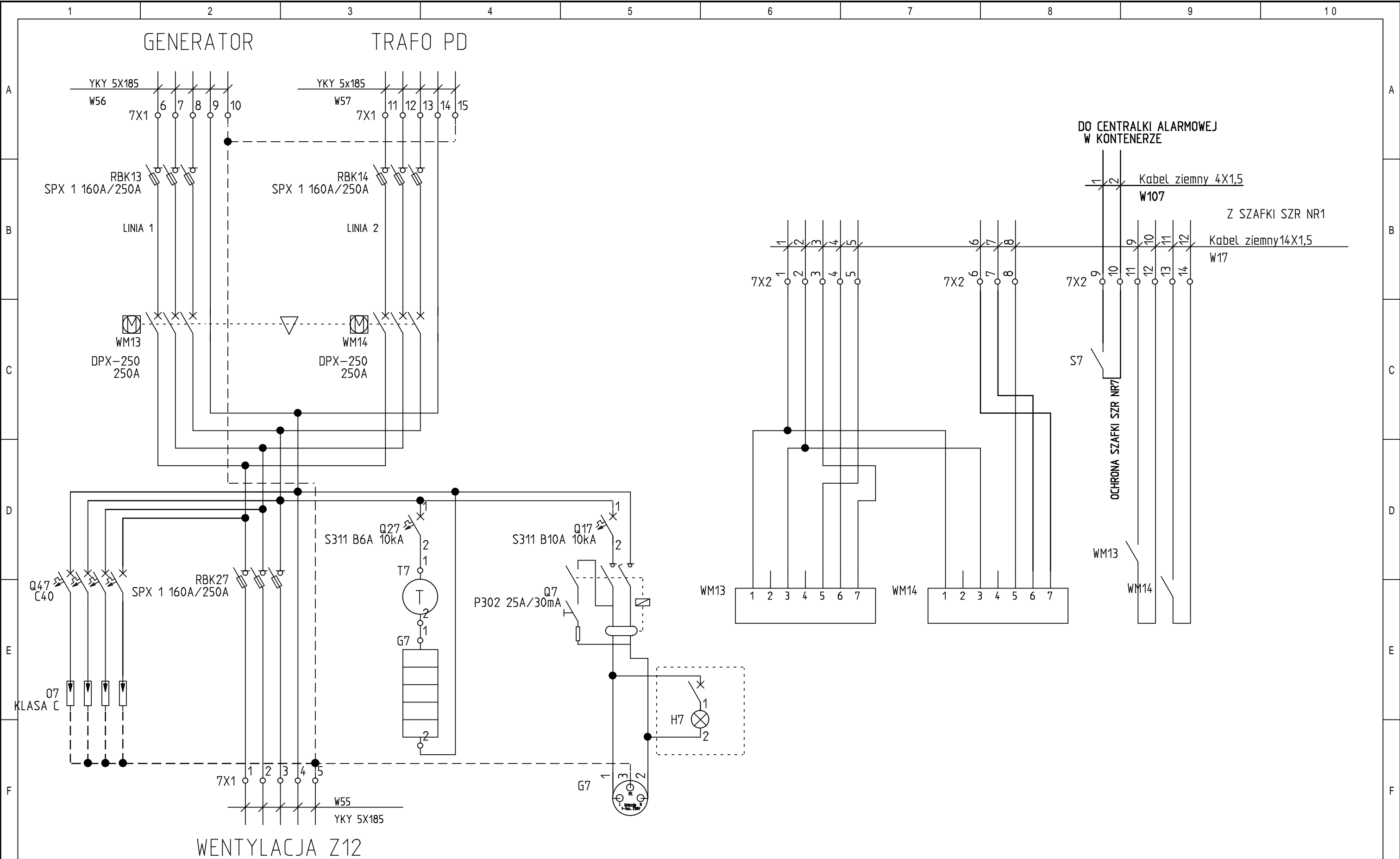
BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy załączania rezerwy w Tunelu Wiślostrady w Warszawie	SZR TRAF0-GEN SZAFKA SZR NR4	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 6	
			Data: 2017-01-31		Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch: 16	Sch. nast: 7



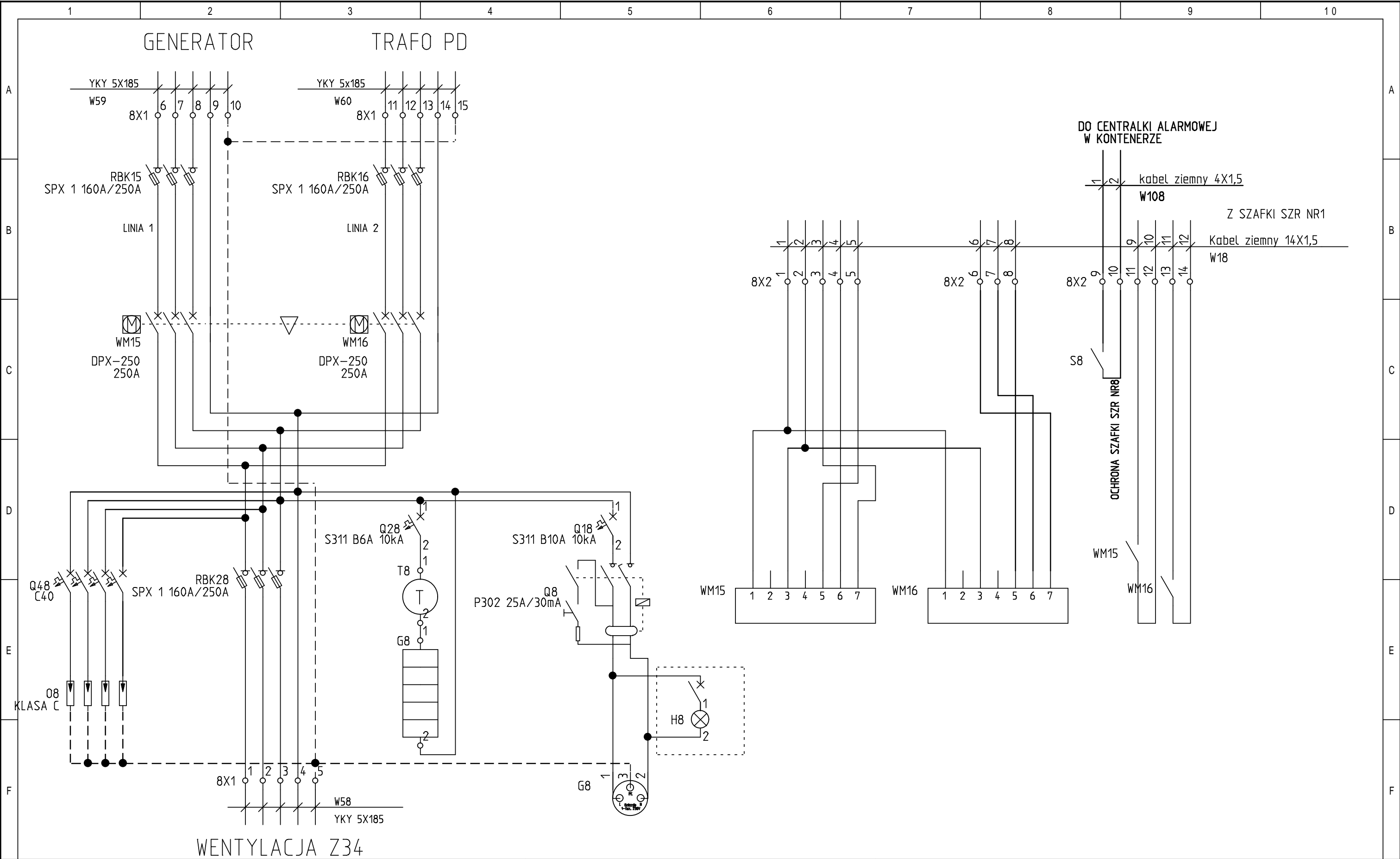
BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy załączania rezerwy w Tunelu Wiślostrady w Warszawie	SZR TRAF0-GEN SZAFKA SZR NR5	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 7
			Data: 2017-01-31		Funkcja:	Lokalizacja:	Sch. nast: 8



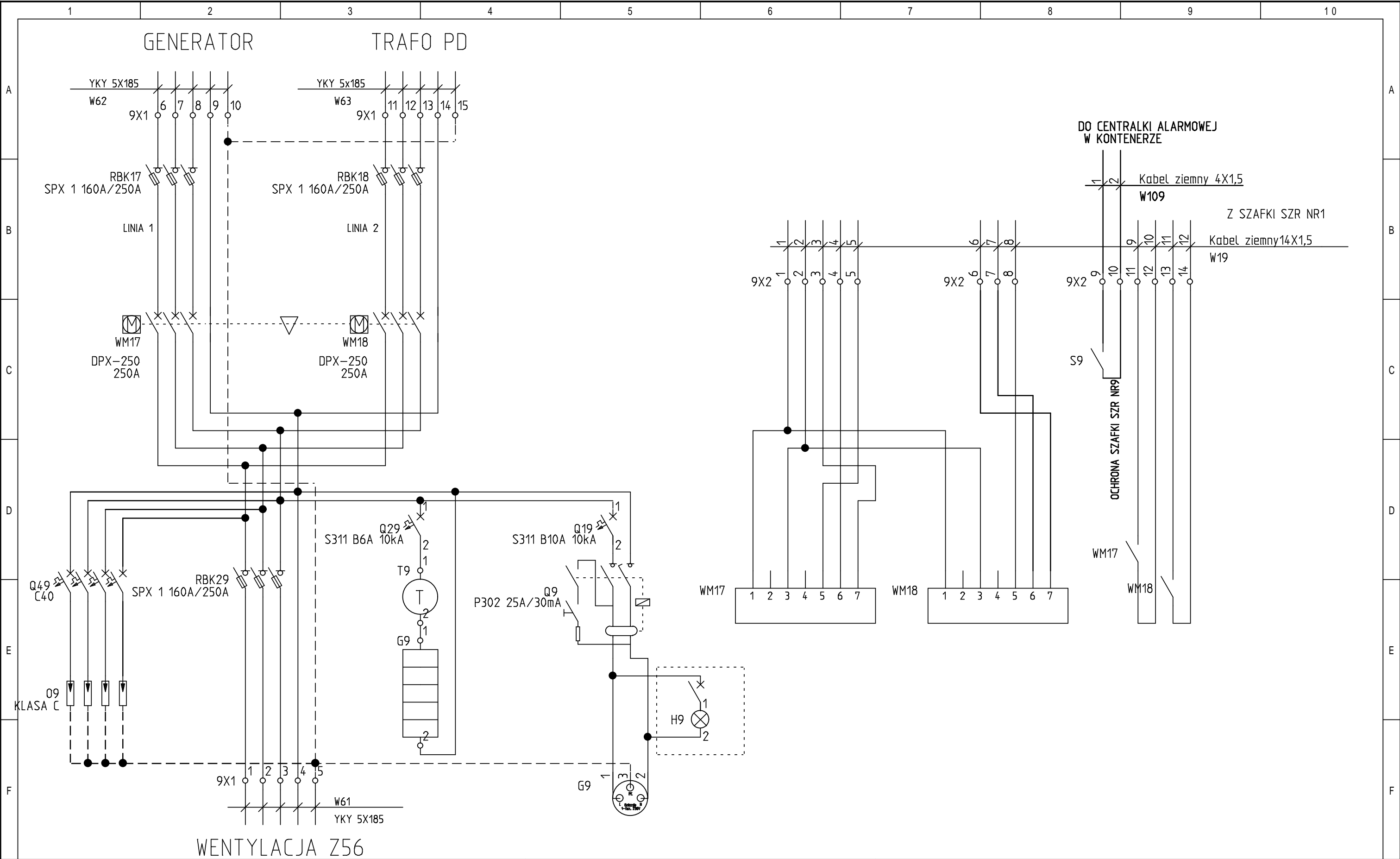
BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy załączania rezerwy w Tunelu Wiślostrady w Warszawie	SZR TRAF0-GEN SZAFKA NR6	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 8
			Data: 2017-01-31		Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch: 16 Sch. nast: 9



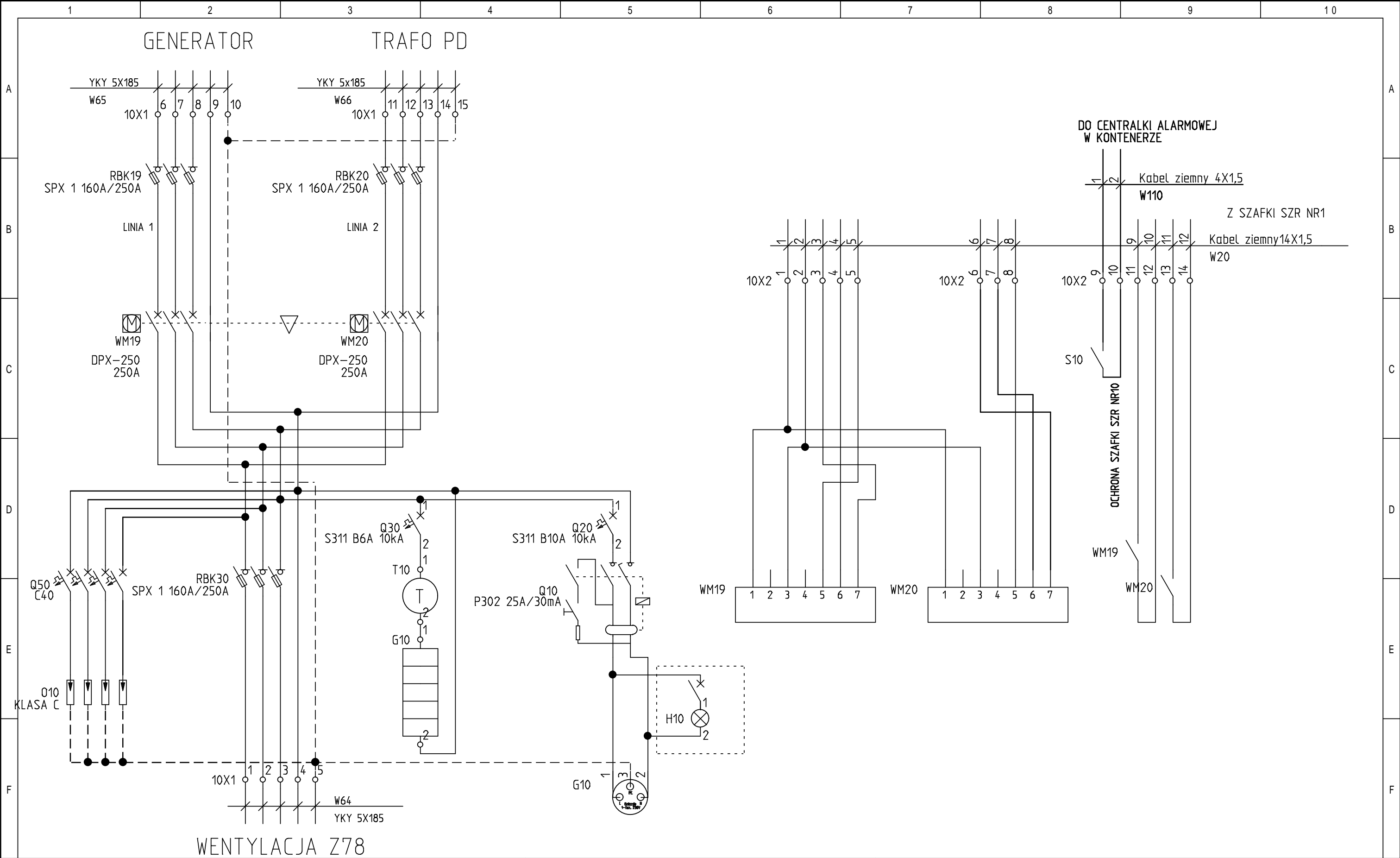
BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy załączania rezerwy w Tunelu Wiślostrady w Warszawie	SZR TRAF0-GEN SZAFKA NR7	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 9
			Data: 2017-01-31		Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch: 16 Sch. nast: 10



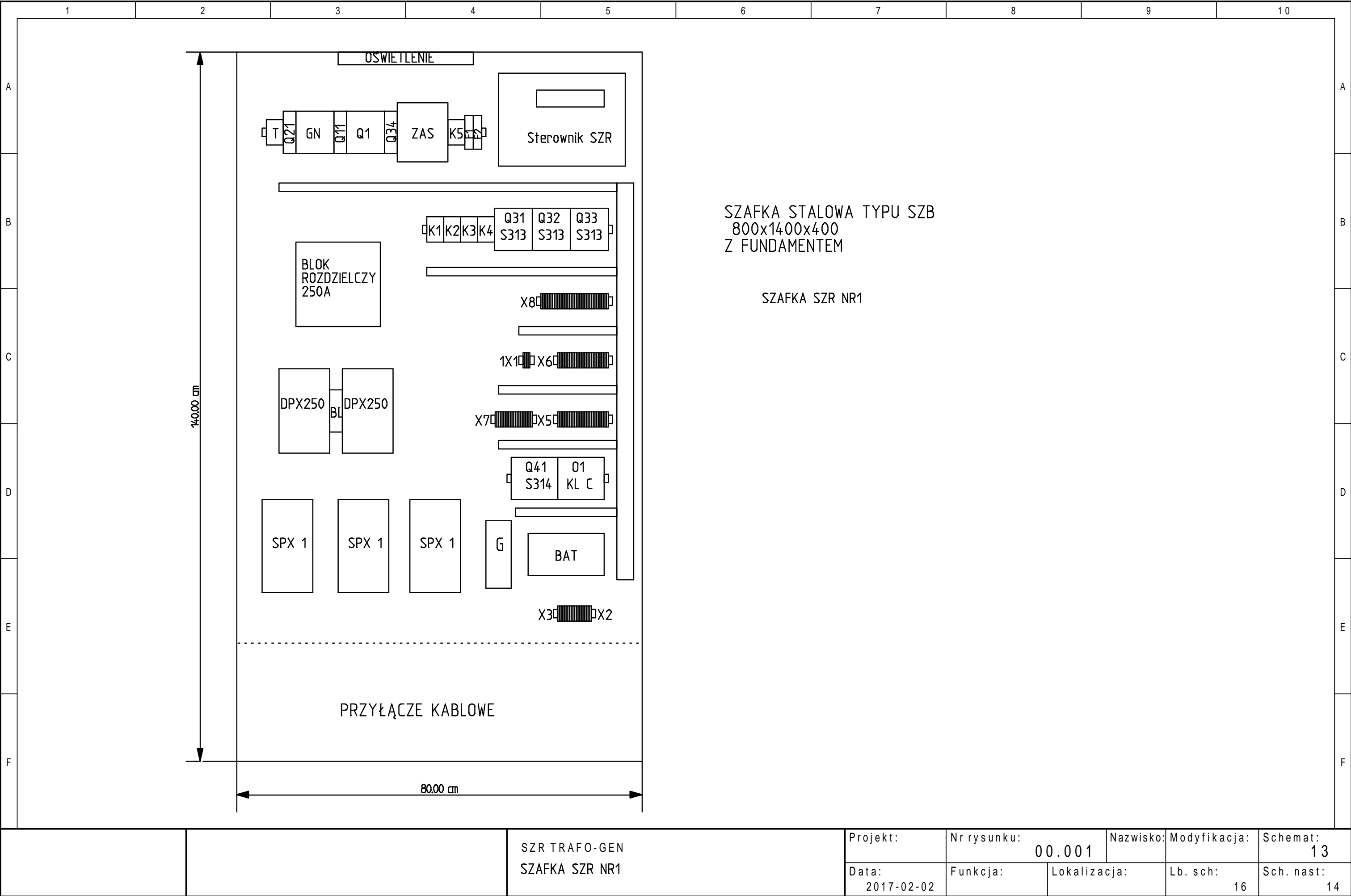
BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy załączania rezerwy w Tunelu Wiślostrady w Warszawie	SZR TRAF0-GEN SZAFKA SZR NR8	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 10
			Data: 2017-01-31		Funkcja:	Lb. sch: 16	Sch. nast: 11

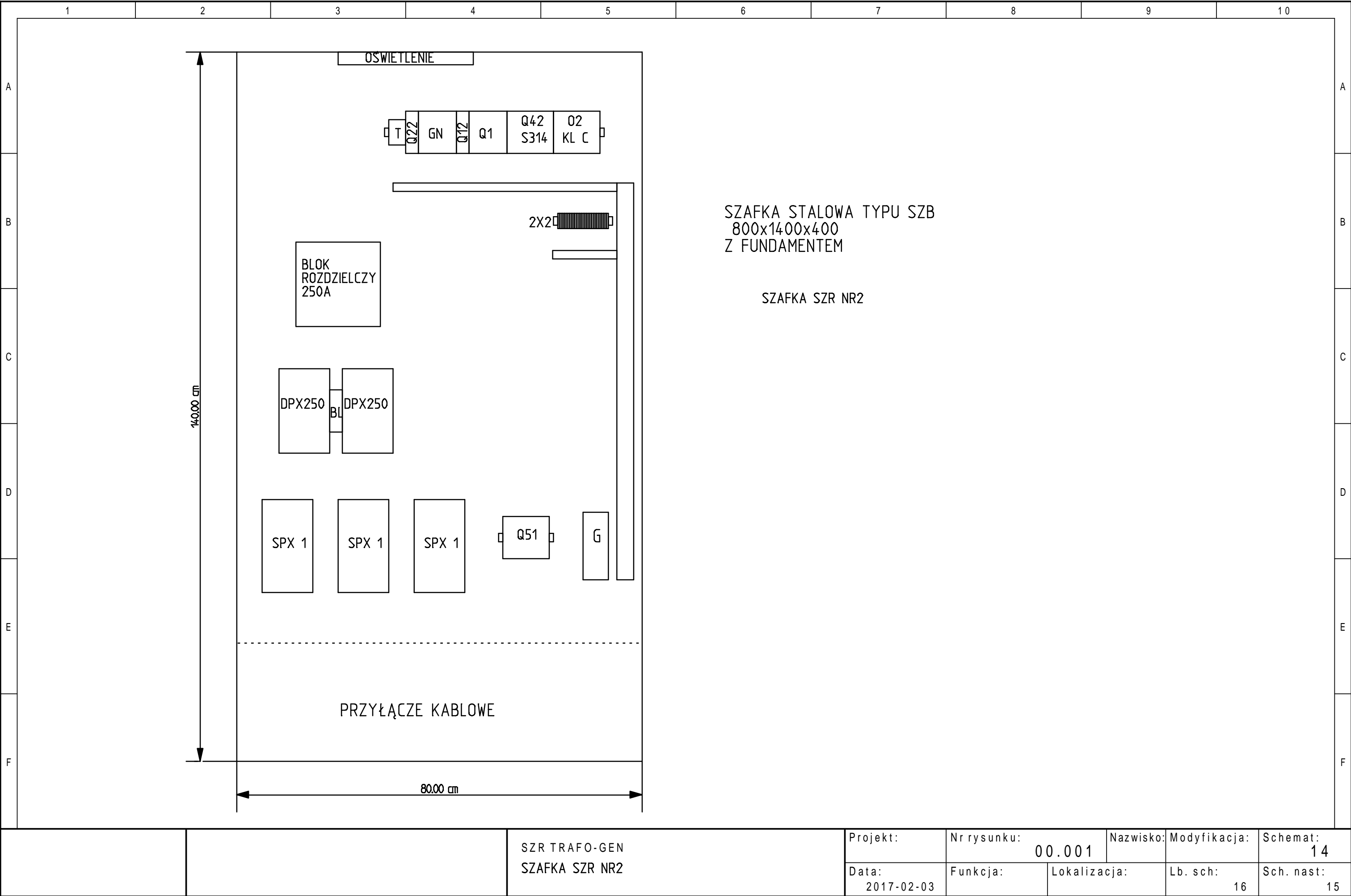


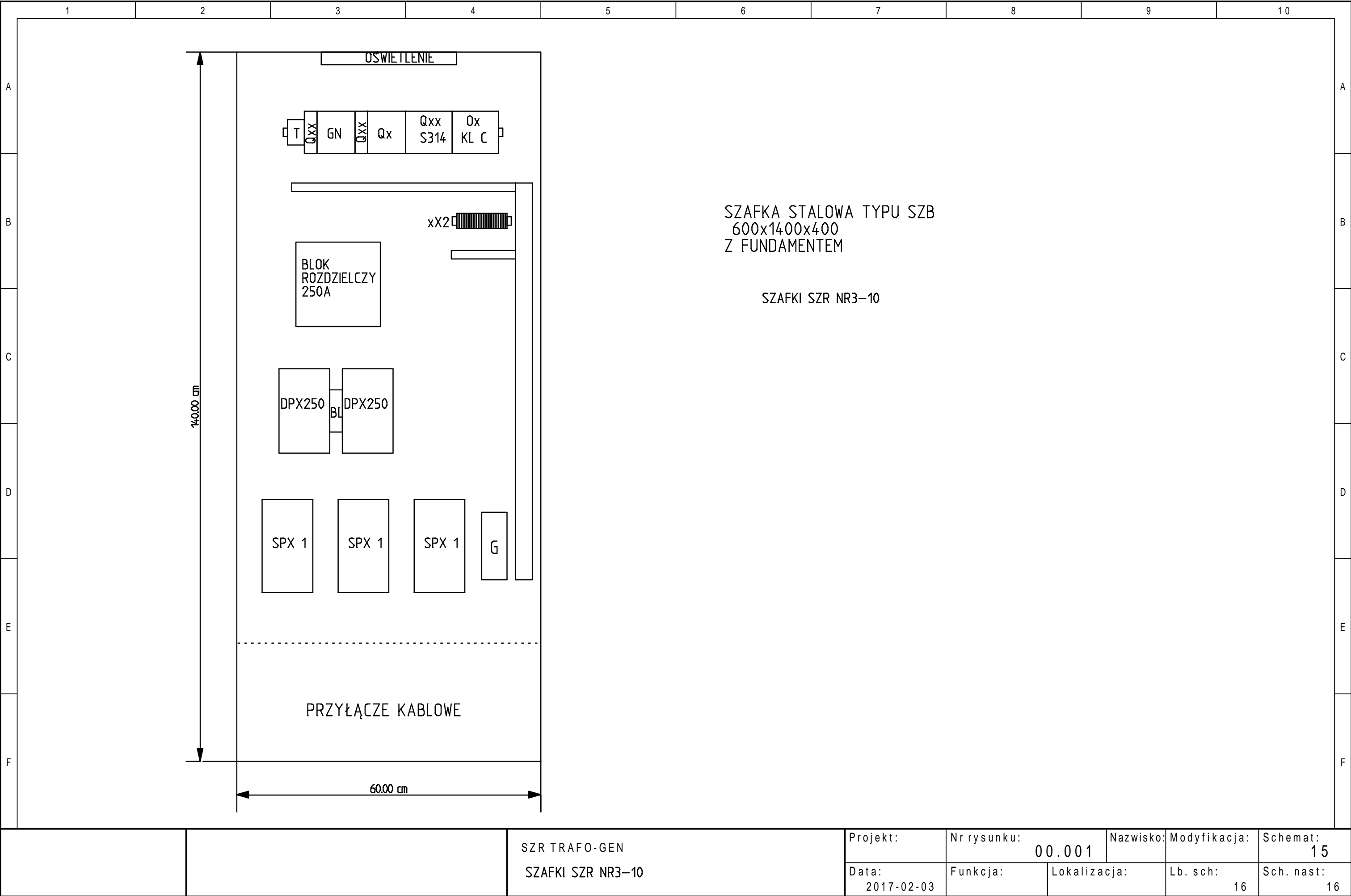
BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy załączania rezerwy w Tunelu Wiślostrady w Warszawie	SZR TRAF0-GEN SZAFKA SZR NR9	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 11
			Data: 2017-01-31	Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch: 16	Sch. nast: 12



BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy załączania rezerwy w Tunelu Wiśłostrady w Warszawie	SZR TRAF0-GEN SZAFKA SZR NR10	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 12
			Data: 2017-01-31	Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch: 16	Sch. nast: 13







	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
A											A		
B											B		
C											C		
D											D		
E											E		
F											F		
				SZR TRAFO-GEN		Projekt:		Nr rysunku: 00.001		Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat: 16	
				ZABUDOWA SZAFEK SZR W TERENIE		Data: 2017-02-03		Funkcja:		Lokalizacja:		Lb. sch: 16	Sch. nast:

SZR NR2	SZR NR4	SZR NR6	SZR NR8	SZR NR10
SZR NR1	SZR NR3	SZR NR5	SZR NR7	SZR NR9

ZABUDOWA SZAFEK SZR W TERENIE

Systemy zał czania rezerwy w Tunelu Wisłostrady w Warszawie

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

SZAFKI TRANSMISJI MONITORINGU TUNELU W ZAGŁ BIENIU WISŁOSTRADY

Inwestor:

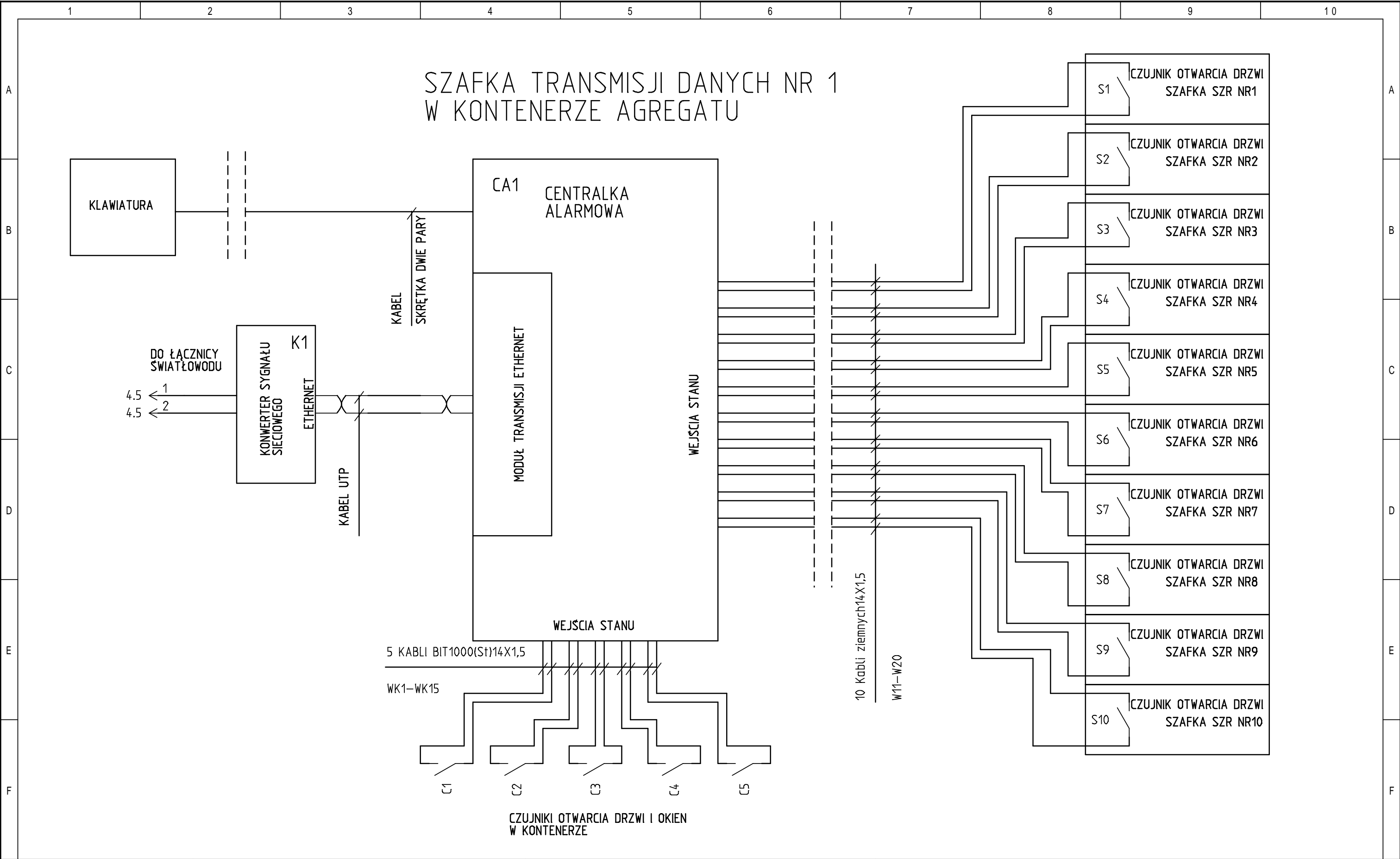
Zarząd Dróg Miejskich
ul. Chmielna 120
00-801 Warszawa

opracowane przez:

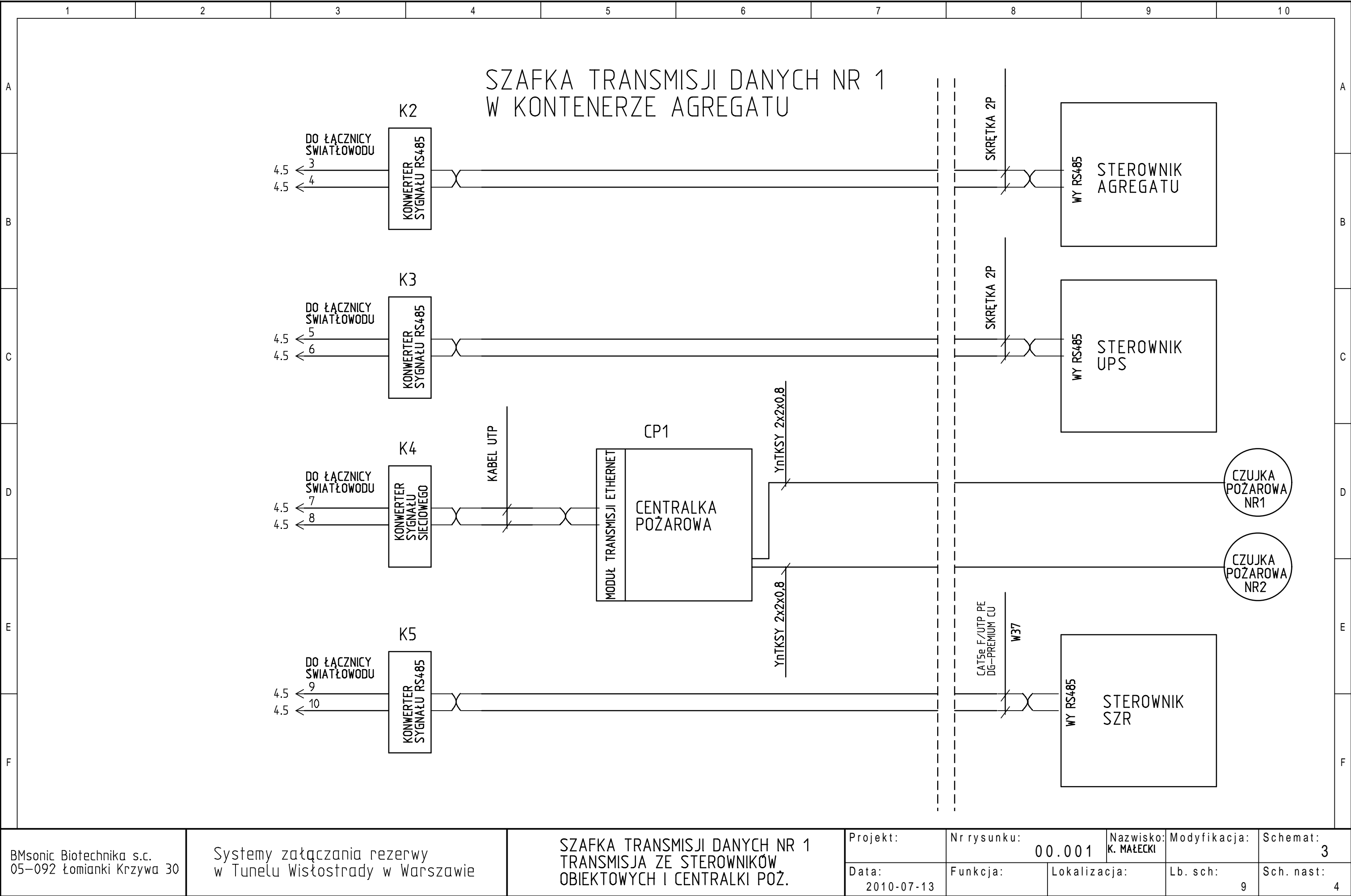
SIEMENS Sp. z o.o.
ul. Zupnicza 11
03-821 Warszawa

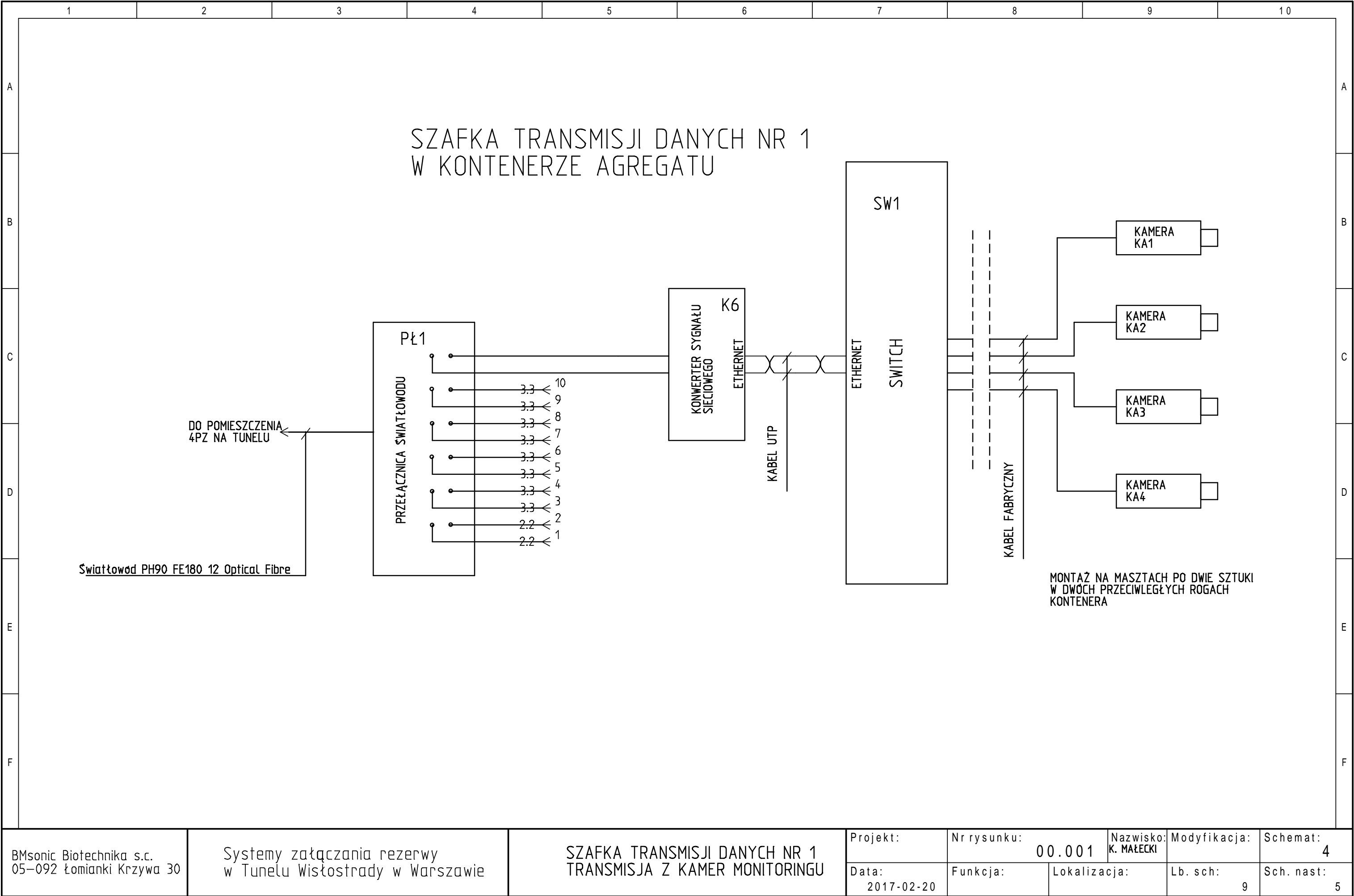
BMsonic-Biotechnika s.c.
ul. Krzywa 30
05-092 Łomianki

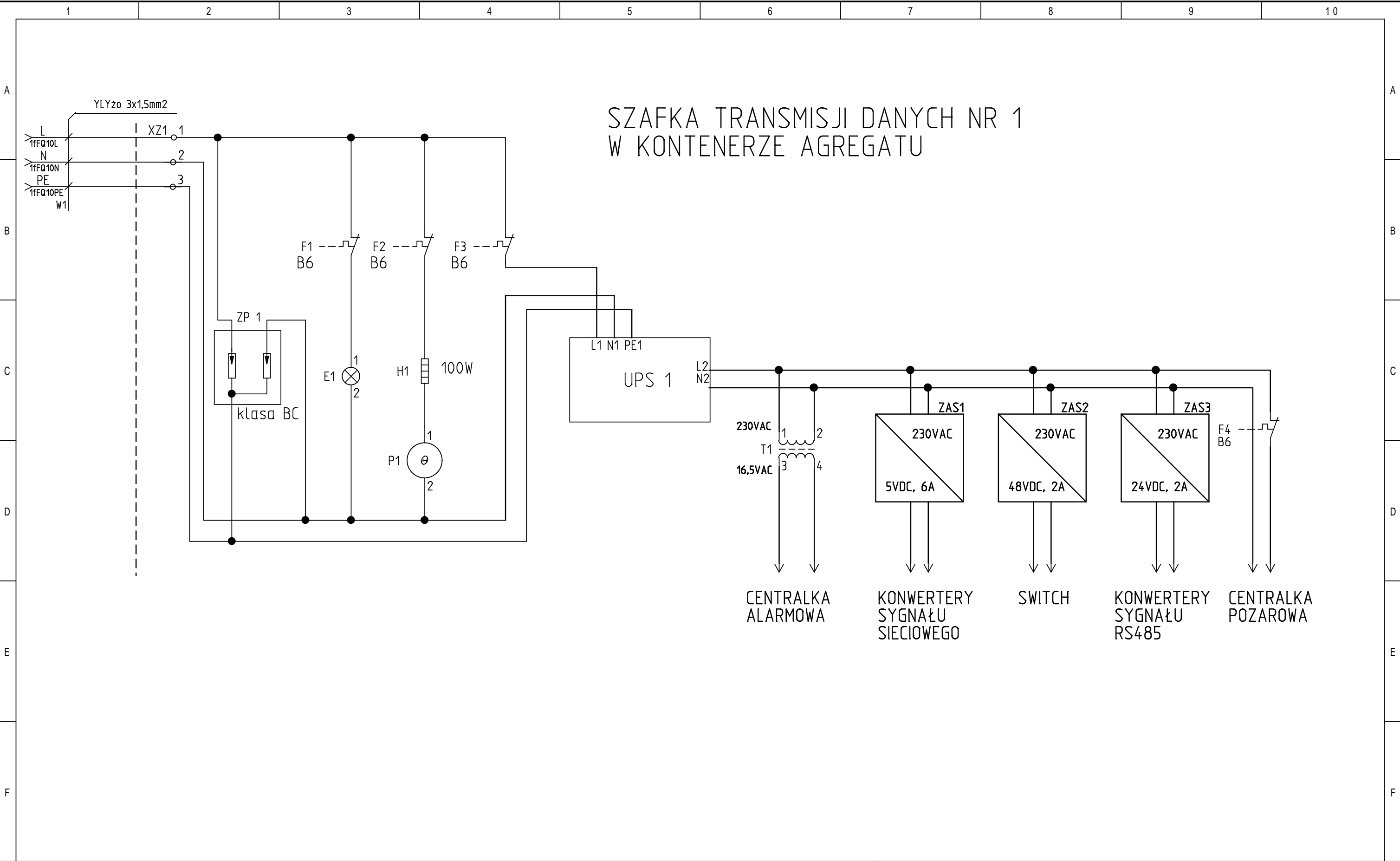
Projekt:	Nr rysunku:	Nazwisko:	Modyfikacja:	Schemat:
	00.001	K. MAŁECKI		1
Data:	Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch:	Sch. nast:
2017-02-20			9	2

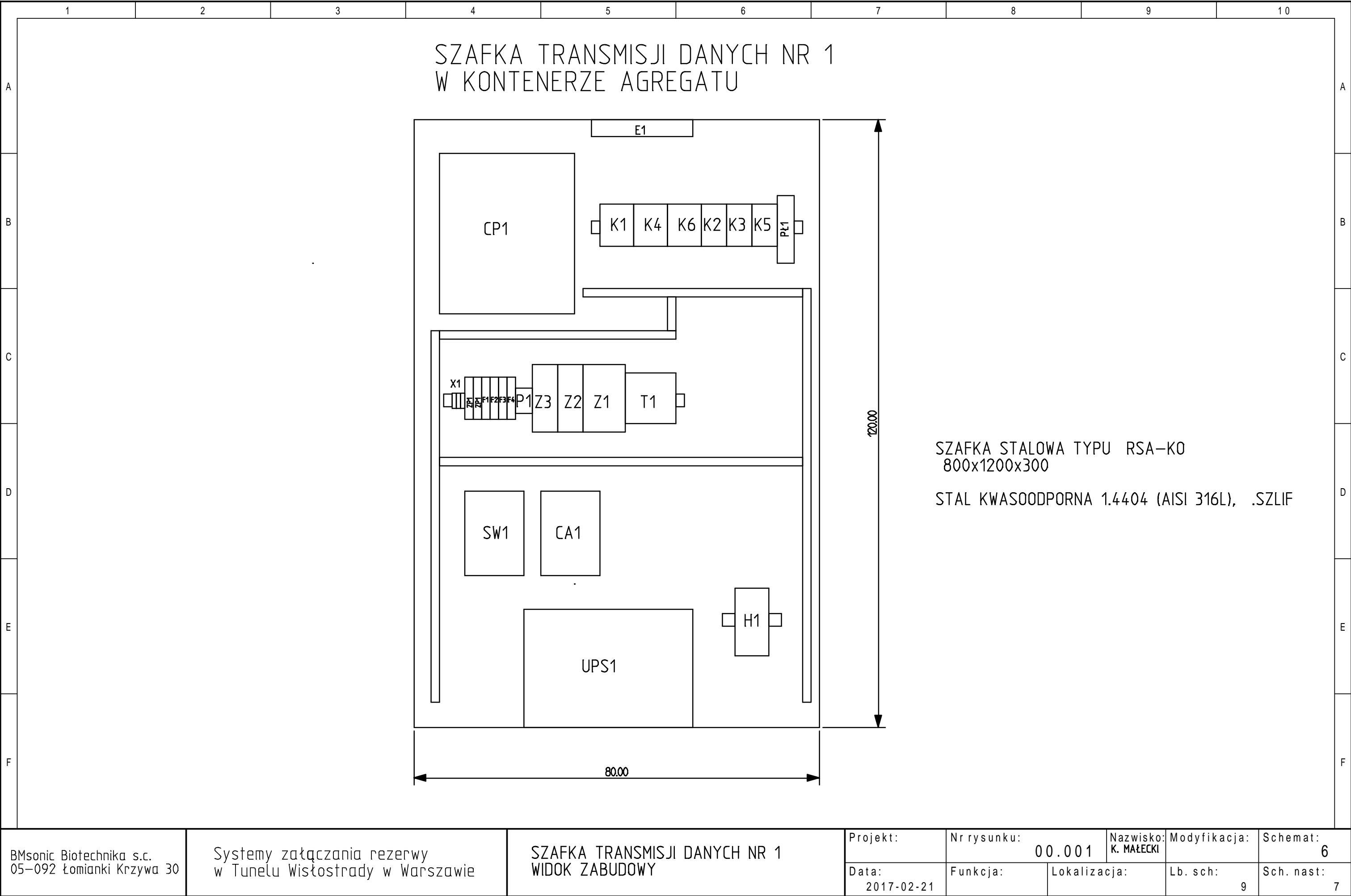


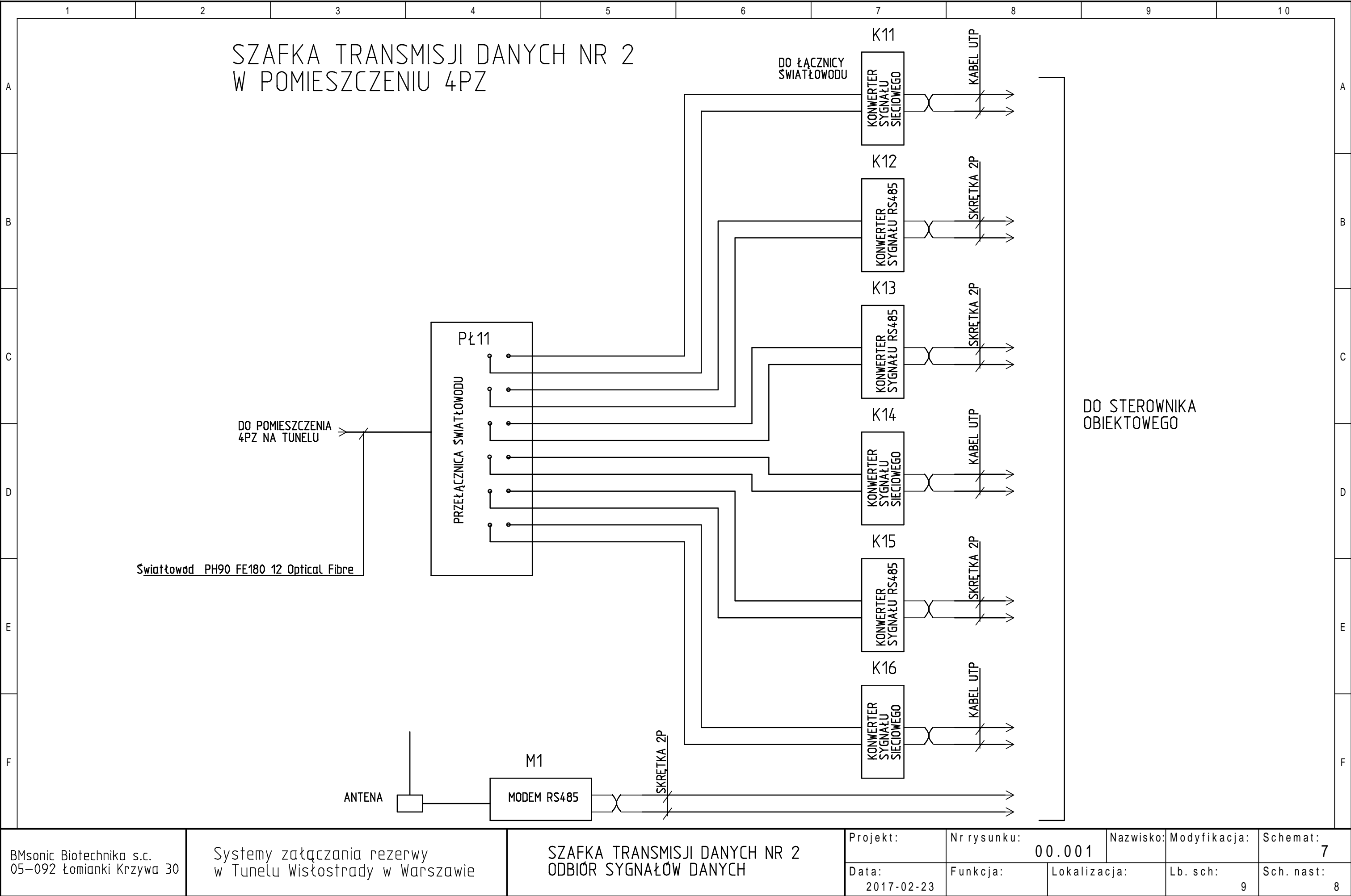
BMsonic Biotechnika s.c. 05-092 Łomianki Krzywa 30	Systemy złączania rezerwy w Tunelu Wiślostrady w Warszawie	SZAFKA TRANSMISJI DANYCH NR1 CZUJNIKI OTWARCIA DRZWI	Projekt:	Nr rysunku: 00.001	Nazwisko: K. MAŁECKI	Modyfikacja:	Schemat: 2	
			Data: 2010-07-13		Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch: 9	Sch. nast: 3

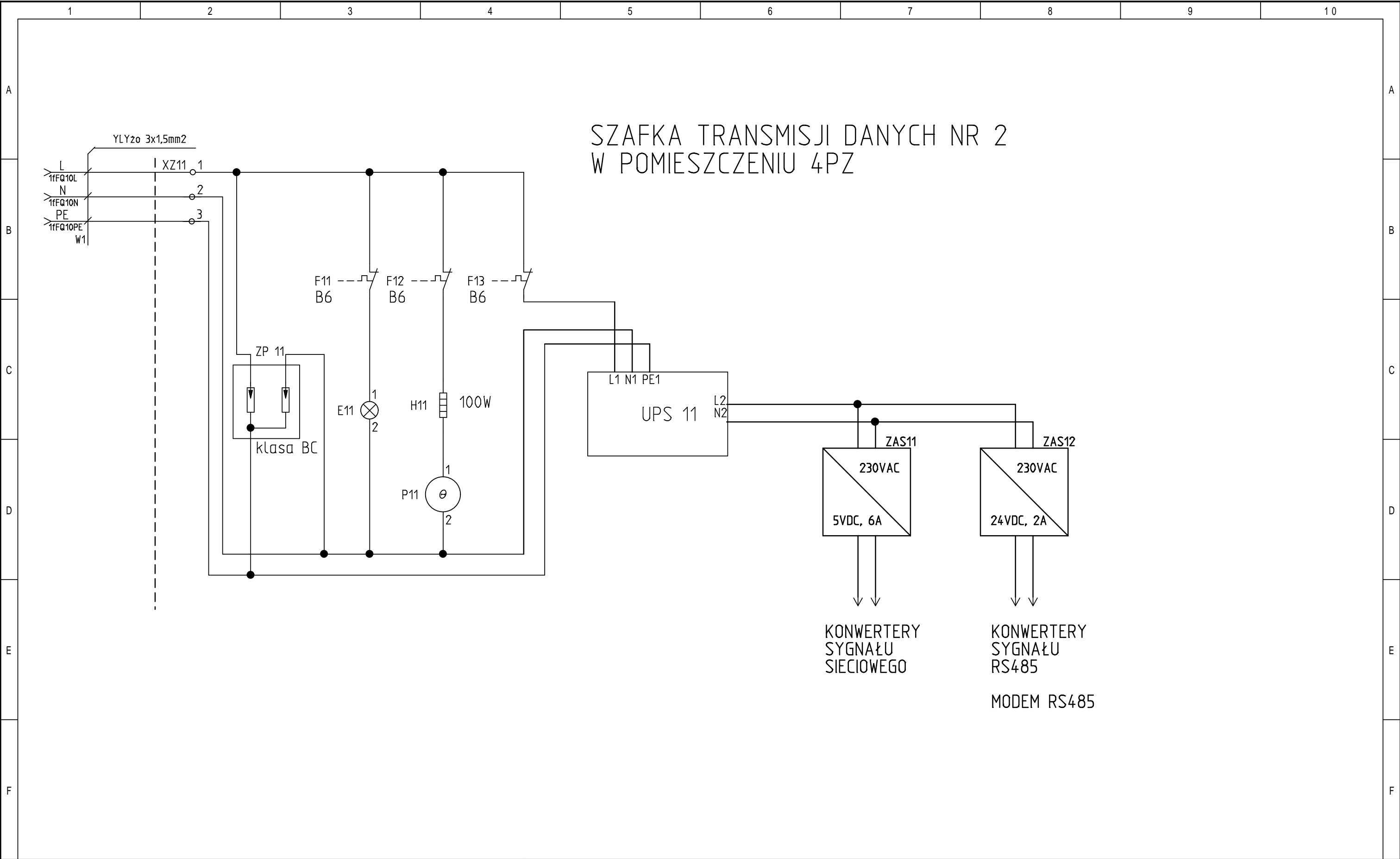


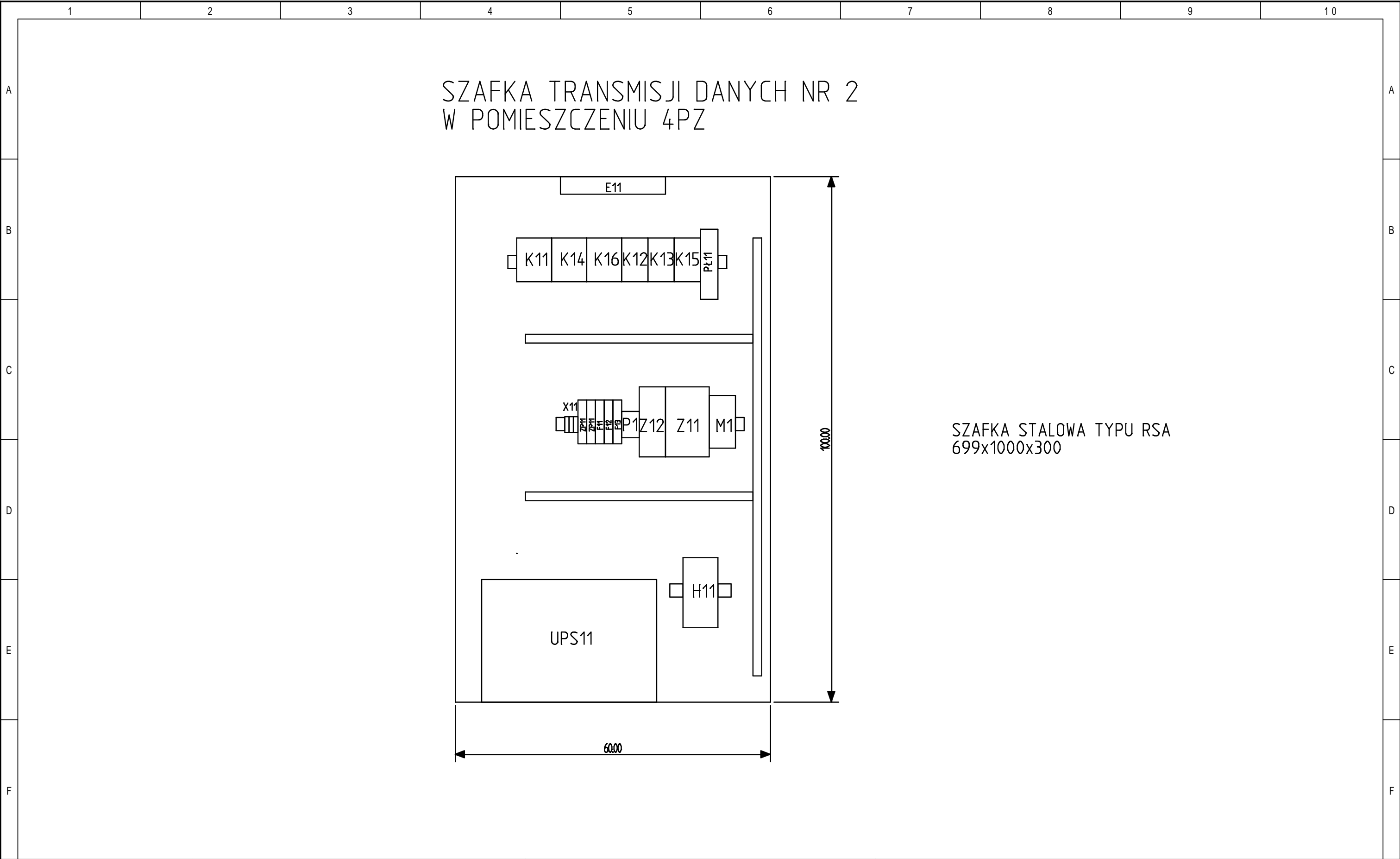












5 Zestawienie materiałowe

- 5.1 Zestawienie materiałowe szafek SZR
- 5.2 Spis aparatów i urządzeń dla szafek transmisji na tunelu
- 5.3 Spis aparatów i urządzeń dla doposażenia szafek SZR układu zasilania awaryjnego oświetlenia, odwodnienia i wentylacji
- 5.4 Zestawienie materiałowe szafy Rnn zabudowanej w kontenerze agregatu

5.1 Zestawienie materiałowe szafek SZR

Lp	Urządzenie	Ilość szt.
1	Blok rozdzielczy 400	10
2	Wyłącznik DPX3- 250/250 A	12
3	Wyłącznik DPX3- 160/160 A	8
4	Styk pomocniczy DPX3	20
5	Podstawa montażowa SZR do 2 DPX3	10
6	Napęd silnikowy czołowy do DPX3	20
7	Rozłącznik bezpiecznikowy SPX1 250A	18
8	Rozłącznik bezpiecznikowy SPX00 160A	12
9	Wyłącznik nadprądowy S311 B6A TX	11
10	Wyłącznik nadprądowy S304 B6A TX	3
11	Włącznik nadprądowy S311 B10	10
12	Włącznik nadprądowy S 304 C40 TX	10
13	Ochronniki p.przebieciowe kl B-C	10
14	Wyłącznik różnicowoprądowy P302 25-30 AC TX	10
15	Lampa 230V, 11W, bez gniazda (z mocowaniem magnetycznym)	10
16	Rozdzielnia 800x1400x400	2
17	Rozdzielnia 600x1400x400	8
16	Fundament 600 × 400	8
19	Fundament 800 × 400	2
20	Przełącznik 10A-230 VAC	5
21	Termostat THR-1	10
22	Grzałka SHT 100	10
23	GNIAZDO 2P+Z 10/16 A 250 V G380	10
24	Zasilacz DRC- 40	1
25	Gniazdo bezpiecznikowe	2
26	Sterownik SZR	1
27	Akumulator żelowy 12Ah ACCU-HP12-12/P2	1
29	Wkładka bezpiecznikowa Gr.1 250A AC 500V gG	6
30	Wkładka bezpiecznikowa Gr.000 63A AC 500V gG	12
31	Wkładka bezpiecznikowa Gr.1 160A AC 500V gG	12
32	Bezpiecznik rurkowy szklany 3,15 A /230v	1
33	Bezpiecznik rurkowy szklany 1 A /230v	1
34	Włącznik nadprądowy S311 B25	1

5.2 Spis aparatów i urządzeń dla szafek transmisji na tunelu

Lp	Urządzenie	Ilość szt.
1	Wyłącznik nadprądowy S301 B6	7
2	Ochronnik przeciwprzepięciowy B+C 2p	2
3	Regulator temperatury	2
4	Grzałka 100W	1
5	Grzałka 50W	1
6	Lampa 230V, 11W, z gniazdem	2
7	UPS 500W	2
8	Transformator 230/16,5VAC	1
9	Zasilacz 5VDC, 6A	2
10	Zasilacz 48VDC, 2A	1
11	Zasilacz 24VDC, 2A	2
12	Centralka alarmowa	1
13	Czujnik otwarcia drzwi	15
14	Centralka pożarowa	1
15	Wielodetektorowa czujka dymu i ciepła	2
16	Switch sieciowy 8 portowy o przepustowości 1Gbit/s	1
17	Konwerter sygnał sieciowego	6
18	Konwerter sygnału RS485	6
19	Przełącznica światłowodów	2
20	Zewnętrzna cyfrowa kamera sieciowa	4
21	Modem transmisji RS485	1
22	Szafka stalowa 800x1200x300 materiał stal kwasoodporna	1
23	Szafka stalowa 800x600x300	1

5.3 Spis aparatów i urządzeń dla doposażenia szafek SZR układu zasilania awaryjnego oświetlenia, odwodnienia i wentylacji

Lp	Urządzenie	Ilość szt.
1	Moduł izolowany portu RS485	11
2	Modem	11
3	Czujnik otwarcia drzwi	11
4	Zasilacz 24VDC, 1A 11	11
5	Wyłącznik nadprądowy S301 B6	11

5.4 Zestawienie materiałowe szafy Rnn zabudowanej w kontenerze agregatu

Lp	Urządzenie	Ilość szt.
1	Wyłącznik DPX-IS- 250/250 A	6
2	Napęd silnikowy czołowy do DPX3	6
3	Rozłącznik bezpiecznikowy SPX1 250A	6
4	Rozłącznik bezpiecznikowy SPX00	4
5	GNIAZDO 2P+Z 10/16 A 250 V	3
6	Włącznik nadprądowy S 304 C40	3
7	Wyłącznik różnicowoprądowy P302 25-30A 30mA	3
8	Lampa 230V, 11W, bez gniazda (z mocowaniem magnetycznym)	3
9	Rozdzielnia - obudowa	3
10	Termostat	3
11	Grzałka 100W	3
12	Wkładka bezpiecznikowa Gr.1 250A AC 500V gG	6
13	Wkładka bezpiecznikowa Gr.000 63A AC 500V gG	12
14	Wkładka bezpiecznikowa Gr.1 160A AC 500V gG	12

6 Uzgodnienia

6.1 Uzgodnienie z Zarządem Dróg Miejskich ZDM-TSO-Z.0717.33.2016.5KN2 z dnia 19.02.2016



ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
Wydział Sygnalizacji i Oświetlenia

ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa, tel. 22 55 89 215 lub 328, faks 22 654 10 67
zdm@zdm.waw.pl, www.zdm.waw.pl, www.facebook.pl/zdm.warszawa

Warszawa *1902* .2016

ZDM-TSO-Z.0717.33.2016.SKN2

Szymon Majchrzak
Siemens Sp. z o.o.
ul. Żupnicza 11
03-821 Warszawa

Dotyczy : umowa DZP/57/PN/54/14 – koncepcje zasilania awaryjnego w Tunelu Wisłostrady w Warszawie

W odpowiedzi na pismo znak MOL4040/ZDM/03/16 z dnia 01/02/2016 roku Zarząd Dróg Miejskich wybiera do dalszego projektowania wersję przedstawioną jako nr 3. Wersja ta wykorzystuje agregat prądotwórczy zabudowany obok zasilacza południowego i połączony układem SZR z odbiornikami posadowionymi w południowej części tunelu, natomiast północna część tunelu byłaby zasilana przez szafki SZR wchodzące w skład układu wzajemnej rezerwy poszczególnych grup odbiorców, czyli oświetlenia, wentylacji i odwodnienia. Stacja trafo przy ul. Jaracza jest rekomendowaną przez Zarząd Dróg Miejskich lokalizacją agregatu prądotwórczego.

Zamawiający wybiera dla tunelu w zagłębieniu Wisłostrady rozwiązanie techniczne polegające na zastosowaniu agregatu prądotwórczego z UPS akumulatorowym.

Dodatkowo pragniemy poinformować, iż w projekcie przez Państwa realizowanym powinny się znaleźć informacje na temat związany z ewentualnymi naprawami uszkodzonej istniejącej infrastruktury zauważonymi podczas prac przygotowawczych oraz rekomendacje co do sposobu utrzymania, konserwacji i okresów między przeglądowych poszczególnych elementów zasilania awaryjnego.

Otrzymałem
23.02.2016
Leszek Kuczkowski

[Signature]
Zastępca Dyrektora
Michał Trześniński

Warszawa, dnia 17 grudnia 1982 r.

2

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, pozycja 229) oraz § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit.d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

STWIERDZAM

że Ob. ANDRZEJ JAN KLEPACZKO s. Ryszarda

magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 24.06.1952 r. Józów

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji

projektanta

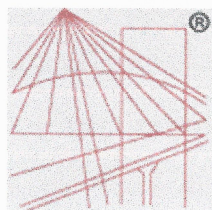
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych :

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych — do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



z up. PREZYDENTA MIASTA

Andrzej Jaworski
dr inż. arch. Andrzej Jaworski
Naczelnik Architektury Warszawy



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-RIH-4VW-D4H *

Pan ANDRZEJ KLEPACZKO o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/4867/01

adres zamieszkania BRACI WAGÓW 2/34, 02-791 WARSZAWA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-11-18 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

