



ELPRO-7

sp. z o.o.

41-800 Zabrze, ul. Ziemska 1
tel/fax: 032 370-08-49, 032 376-33-60
e-mail: biuro@elpro7.pl

Zarejestrowana przez Sąd Rejonowy w Gliwicach X Wydział Gospodarczy pod numerem KRS 0000221627
Kapitał Zakładowy Spółki: 100.000,- zł, NIP: 648-25-04-215, Regon: 278277306

ISO 9001

www.elpro7.pl

OBSZAR DZIAŁANIA:

- przemysł
- górnictwo
- budownictwo

PROFIL DZIAŁANIA:

- Elektroenergetyka
- Elektro-Mechanika
- Automatyka przemysłowa
- Aparatura kontrolno-pomiarowa AKP

WYKONUJEMY:

- Projekty Techniczne
- Kompleksowa realizacja
- Wizualizacja procesów technologicznych
- Integracja systemów
- Transmisje światłowodowe
- Pomiar i badania techniczne
- Obsługa, serwis maszyn i urządzeń

projekt:

Projekt techniczny wykonawczy

branża:

Elektryczna

opracowanie:

Modernizacja stanowisk pompowych nr 1 i 7 w pompowni głównego odwadniania na poz. 500m

obiekt:

Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”

inwestor:

Południowy Koncern Węglowy S.A. Zakład Górniczy Sobieski 43-600 Jaworzno, ul. Sulińskiego 2

symbol opracowania:

EP7-10-41

projektowali:

Arkadiusz Czachor

Andrzej Obstój

sprawdził:

mgr inż. Bronisław Biel
nr upr. 65/96

mgr inż. Bronisław BIEL

Upr. bud. bez ograniczeń do projektowania i kierowania robotami w zakresie sił, instalacji i urz. elektrycznych i elektroenerget. Nr ew. 65/96



Wszelkie prawa w odniesieniu do tekstów i rysunków zastrzeżone. Zwielokrotnienia egzemplarz, odsprzedaż lub jakiegokolwiek inne wprowadzenie do obrotu, a także opracowanie w formie projektu technicznego (wykonawczego) bez zgody autorów są zabronione.

egzemplarz nr:

Zabrze, grudzień 2010

SPIS TREŚCI

	STR.
CZĘŚĆ OPISOWA	
1. WSTĘP	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Założenia projektowe	3
1.3. Zakres projektu	3
1.4. Przewietrzanie i stopień zagrożenia metanowego	4
2. OPIS TECHNICZNY – STAN ISTNIEJĄCY	4
2.1. Komora pomp głównego odwadniania na poz. 500m rejon „Piłsudski”	4
2.2. Rozdzielnia 6kV R-50”P” na poz. 500m	5
3. OPIS TECHNICZNY – STAN PROJEKTOWANY	5
3.1. Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m	5
3.2. Rozdzielnia 6kV R-50”P” na poz. 500m	5
3.3. Projektowane zestawy pompowe nr 1 i 7	6
3.4. Zasilanie urządzeń	6
3.4.1. Zasilanie napięciem 6kVAC	6
3.4.2. Zasilanie napięciem 500VAC	6
3.4.3. Zasilanie napięciem 230VAC	7
3.4.4. Zasilanie napięciem 24VAC/24VDC	7
3.5. Budowa układu sterowania i monitoringu	7
3.5.1. Stanowisko sterowania zestawem pompowym	7
3.5.2. Stanowisko odzworowania położenia zasuw głównych	8
3.5.3. Stanowisko monitoringu pracy pompowni w kabinie obsługi pompowni	8
3.5.4. Stanowisko archiwizacji w kabinie obsługi pompowni	8
3.5.5. Stanowisko sygnalizacyjne w komorze rozdzielni 6kV R-50”P”	8
3.5.6. Stanowisko monitoringu pracy pompowni na powierzchni	9
3.6. Sterowanie	9
3.6.1. Sterowanie z rozdzielni 6kV	10
3.6.2. Sterowanie lokalne z ZSZP	10
3.6.3. Sterowanie zdalne	11
3.7. Zabezpieczenia i blokady	11
3.7.1. Zabezpieczenia w obwodach zasilania	11
3.7.2. Blokady przed załączeniem silnika 6kV zestawu pompowego	12
3.7.3. Wyłączenie technologiczne	12
3.7.4. Wyłączenie awaryjne	12
3.8. Sygnalizacja	13
3.8.1. Zespół ZSZP	13
3.8.2. Tablica TSG	14
3.8.3. Tablica TSPW	14
3.9. Komunikacja	14
3.10. Rejestracja i przetwarzanie danych	14
3.11. Pomiary	15
3.11.1. Zespół sterowania ZSZP	15
3.11.2. Pole 6kV	15
3.12. Zabudowa urządzeń	15
3.12.1. Zabudowa urządzeń w pompowni	15
3.12.2. Zabudowa urządzeń w komorze rozdzielni 6kV R-50”P”	15
3.13. Wytyczne prowadzenia kabli i przewodów nN	16
3.14. Ochrona przeciwporażeniowa	16
3.14.1. Sieć SUPO	16
3.14.2. Sieć 6kV	16
3.14.3. Sieć 500V	16
3.14.4. Sieć 230V	17
3.14.5. Sieć 24V	17
3.15. Dodatkowe prace w komorze pompowni i rozdzielni	17
3.16. Ochrona przed korozją	17
4. UWAGI KOŃCOWE	17
5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	18

		STR.
SPRAWDZAJĄCE OBLICZENIA TECHNICZNE		
1.	SIEĆ 6kV	1
1.1.	Parametry zwarciove rozdzielni 6kV R-50"P"	1
1.2.	Parametry znamionowe projektowanych silników 6kV	1
1.3.	Sprawdzenie doboru linii kablowych zasilających silniki 6kV	2
1.4.	Nastawy zabezpieczeń w polach odpływowych silnikowych nr 28 i 5 rozdzielni 6kV R-50"P"	3
NR Rys.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
1	Plan sytuacyjny	
2	Schemat ideowy zasilania silników 6kV zestawów pompowych nr 1 i 7	
3	Schemat ideowy zasilania urządzeń 500V i 230V	
4	Schemat zasadniczy sterowania zestawem pompowym nr 1 (7). Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP	
5	Schemat strukturalny połączeń obwodów sterowania i komunikacji urządzeń pompowni głównego odwadniania	
6	Schemat strukturalny połączeń kablowych dla zespołu sterowania zestawem pompowym nr 1 – 1ZSZP	
7	Schemat strukturalny połączeń kablowych dla zespołu sterowania zestawem pompowym nr 7 – 7ZSZP	
8	Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP nr 1 i 7 - elewacja	
9	Tablica synoptyczna główna TSG - elewacja	
10	Tablica sygnalizacji poziomu wody TSPW - elewacja	
11	Zestaw wskaźnika położenia zasuw ZWPZ nr 1 i 2 - elewacja	
12	Plan sytuacyjny rozmieszczenia urządzeń i prowadzenia linii zasilających 6kV i 500V oraz sterowniczych w pompowni	
13	Plan prowadzenia przewodów zasilających i kabli sterowniczych w obrębie zestawów pompowych nr 1 i 7	
NR ZAŁ.	CZĘŚĆ ZAŁĄCZNIKOWA	
1	Uprawnienia projektanta	
2	Specyfikacja techniczna silnika 6kV typu Sh500H4D	

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania dokumentacji jest zawarta umowa.

1.2. Założenia projektowe

Jako założenia do opracowania niniejszej dokumentacji posłużyły:

- a) zakres rzeczowy zamówienia oraz wizja lokalna przeprowadzona na obiekcie,
- b) dokumentacja archiwalna pompowni,
- c) dokumentacje techniczno ruchowe oraz karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- d) normy i przepisy:
 - rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz.U.Nr 139, poz. 1169 z dnia 02.09.2002r.) wraz z późniejszymi zmianami;
 - PN-93-G-50001:2002 Ochrona pracy. Wyposażenie elektryczne maszyn i urządzeń górniczych. Wymagania bezpieczeństwa i ergonomii;
 - PN-G-50003:2003 „Ochrona pracy w górnictwie. Urządzenia elektryczne górnicze Wymagania i badania”;
 - PN-G-50006:1997. Ochrona pracy w górnictwie. Urządzenia automatyki i telekomunikacji górniczej. Wymagania i badania;
 - PN-G-42042:1998 „Środki ochronne i zabezpieczające w elektroenergetyce kopalnianej. Zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe. Wymagania i zasady doboru”;
 - PN-G-42044:2000 „Środki ochronne i zabezpieczające w elektroenergetyce kopalnianej. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe. Wymagania i zasady doboru”.
 - PN-G-42041:1997 „Środki ochronne i zabezpieczające w elektroenergetyce kopalnianej. System uziemiających przewodów ochronnych. Wymagania”.

1.3. Zakres projektu

Niniejszy projekt branży elektrycznej obejmuje w swym zakresie:

- a) przebudowę stanowisk pompowych nr 1 i 7 w celu przystosowania ich do zabudowy nowych agregatów pompowych z silnikami klatkowymi 1250kW/6kV,
- b) wykonanie zespołów sterowania zestawami pompowymi ZSZP nr 1 i 7,
- c) wykonanie tablicy synoptycznej głównej TSG,
- d) wykonanie tablicy sygnalizacji poziomu wody TSPW,
- e) wykonanie zestawów wskaźnika położenia zasuw głównych ZWPZ,
- f) sprawdzenie doboru nastaw zabezpieczeń w polach nr 28 i 5 rozdzielni 6kV R-50”P”,

g) sprawdzenie doboru projektowanej aparatury i kabli dla warunków obciążeniowych i zwarciovych.

1.4. Przewietrzanie i stopień zagrożenia metanowego

Komora pomp na poz. 500m przy szybie „Helena” przewietrzana jest niezależnym prądem powietrza. Świeże powietrze doprowadzane jest od szybu „Helena” poz. 500m, objazdem wozów pełnych, przekopem do szybu „Karolina” do komory pomp. Zużyte powietrze odprowadzane jest lunetą do szybu „Karolina” na poz. 300m i następnie pochylnią I rurową, przecinka do przekopu „Grodzisko”, przekopem „Grodzisko”, objazdem do zbiornika skarpowego, przekopem „Niedzieliska do szybu „Leopold” poz. 300m i poz. 260m.

Zagrożenia:

- Metanowe - kopalnia zaliczona jest do niemetanowych.
- Pyłowe - wyrobiska zaliczone do klasy A zagrożenia wybuchem pyłu węglowego.
- Pożarowe - wyrobiska wykonane w skale płonnej, komora jest wyposażona w sprzęt p.poż. zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

2. OPIS TECHNICZNY – STAN ISTNIEJĄCY

2.1. Komora pomp głównego odwadniania na poz. 500m rejon „Piłsudski”

Komora pomp głównego odwadniania na poz. 500m rejon „Piłsudski” usytuowana przy szybie „Helena” wyposażona jest w następujące pompy :

- na stanowisku nr 1, 2, 3, 8, 9, zabudowane są pompy typu OW-250B/10/9 o wydajności znamionowej $Q=8,3 \text{ m}^3/\text{min}$ i wysokości podnoszenia $H=630\text{m}$,
- na stanowisku nr 5, zabudowana jest pompa typu OW-250A/8 o wydajności znamionowej $Q=8,2 \text{ m}^3/\text{min}$ i wysokości podnoszenia $H=630\text{m}$,
- na stanowisku nr 4, 6, 7 zabudowane są pompy typu OW-250AM/10/9 o wydajności znamionowej $Q=8,2 \text{ m}^3/\text{min}$ i wysokości podnoszenia $H=630\text{m}$,
- na stanowisku nr 10 i 11 zabudowane są pompy OW-250R/10 o wydajności znamionowej $Q=7,5 \text{ m}^3/\text{min}$.

Całkowity dopływ wody wypompowywany jest przez zespół pompowy składający się z trzech agregatów pompowych, pozostałe agregaty stanowią rezerwę.

Agregaty pompowe ustawione są szeregowo i każdy posiada swoją studzienkę połączoną z Osadnikiem I i Osadnikiem II.

Każdy agregat pompowy połączony jest z dwoma kolektorami $\phi 500\text{mm}$, poprzez zawór zwrotny i zasuwę klinową $\phi 250\text{mm}$.

2.2. Rozdzielnia 6kV R-50"P" na poz. 500m

Rozdzielnia 6kV R-50"P" zlokalizowana jest w komorze na poz. 500m w pobliżu szybu „Karolina”. Zasilana jest z dwóch niezależnych źródeł zasilania: z rozdz. R-2"P" (pole nr 14 i 2) oraz rozdz. R-1"P" (pole nr 8). Przeznaczona jest m.in. do zasilania zestawów pompowych w komorze pomp głównego odwadniania na poz. 500m.

Rozdzielnia 6kV R-50"P" wykonana jest jako dwusekcyjna (sekcja A i B), 32-polowa, posiada szafę koncentratora i zabezpieczenia polowe typu MiCOM.

W komorze rozdzielni zabudowane są również skrzynki zaciskowe SZA i SZB.

3. OPIS TECHNICZY – STAN PROJEKTOWANY

3.1. Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m

W związku z wymianą zestawów pompowych nr 1 i 7 w pompowni zaprojektowano wprowadzenie następujących zmian:

- zabudowę zespołu sterowania zestawem pompowym typu ZSZP nr 1 i 7 przeznaczonego do:
 - sterowania (zał./wył.) silnikiem napędowym pompy,
 - sterowania napędami elektrycznymi zasuw,
 - zasilania grzałek antykondensacyjnych silnika pompy (suszenie),
 - sygnalizacji poziomu wody w studniach ssawnych,
 - pomiarów parametrów pracy zestawu pompowego.
- zabudowę zasuw z napędem elektrycznym i zasilanie ich odpowiednio z zespołów 1ZSZP i 7ZSZP,
- zabudowę zestawów wskaźnika położenia zasuw 1ZWPZ i 2ZWPZ oraz skrzynek czujników położenia zasuw 1SCPZ i 2SCPZ w obrębie istniejących zasuw głównych kolektorów tłocznych górnego (# Helena) oraz dolnego (# Karolina),
- zabudowę tablicy synoptycznej głównej TSG w pomieszczeniu obsługi pompowni głównego odwadniania na poz. 500m,
- zasilanie 500VAC zespołów 1ZSZP, 7ZSZP i tablicy TSG,

3.2. Rozdzielnia 6kV R-50"P" na poz. 500m

W związku z wymianą zestawów pompowych nr 1 i 7 nie przewiduje się wymiany istniejących kabli zasilających 6kV. Modernizowane zestawy pompowe nr 1 i 7 zasilane będą również z tych samych pól odpływowych silnikowych rozdz. 6kV R-50"P" o numerach odpowiednio 28 i 5.

W komorze rozdzielni 6kV R-50"P" projektuje się zabudowę tablicy sygnalizacji poziomu wody TSPW.

3.3. Projektowane zestawy pompowe nr 1 i 7

W skład zmodernizowanego stanowiska pompowego nr 1 (7) wchodzi:

- pompa,
- silnik indukcyjny klatkowy 6kV typu **Sh500H4D** o parametrach:
 - napięcie znamionowe 6kV
 - moc znamionowa 1250kW
 - prędkość znamionowa 1495obr/min
 - częstotliwość znamionowa 50Hz
 - współczynnik mocy 0,89
 - prąd znamionowy 139A
 - krotność prądu rozruchowego 6,9

Karty katalogowe projektowanego zestawu pompowego nr 1 (7) przedstawiono w części załącznikowej niniejszego opracowania.

3.4. Zasilanie urządzeń

3.4.1. Zasilanie napięciem 6kVAC

Napięciem 6kVAC zasilany będzie silnik zestawu pompowego nr 1 (7) typu Sh500H4D 6kV/1250kW.

Zasilanie w/w silnika odbywać się będzie jak dotychczas, tj. z pola nr 28 (5) rozdzielni 6kV R-50"P" istniejącym kablem typu YHKGXSftlyn 3x70/25mm² o dł. 185m (80m).

W polu nr 28 (5) zastosowano zabezpieczenie mikroprocesorowe MiCOM. Nastawy w/w zabezpieczenia określone są w części obliczeniowej niniejszej dokumentacji technicznej.

Schemat ideowy zasilania silników 6kV zestawów pompowych nr 1 i 7 przedstawiono na rys. nr 2 w części rysunkowej niniejszego opracowania.

3.4.2. Zasilanie napięciem 500VAC

Napięciem 500VAC zasilane będą następujące urządzenia:

- zespoły sterowania zestawem pompowym 1ZSZP i 7ZSZP,
- silniki 2,2kW napędu elektrycznego zasuw,
- tablica synoptyczna główna TSG.

Zasilanie zespołu 1ZSZP (7ZSZP) oraz tablicy TSG zaprojektowano z rozdzielnicy skrzynkowej R-1B 500V (zlokalizowanej w komorze pompowni głównego odwadniania na poz. 500m) przewodem elektroenergetycznym typu YnOGYekm 3x2,5+2,5+2,5mm² 0,6/1kV. W/w rozdz. należy rozbudować o dodatkowe odpływy dla potrzeb zasilania przedmiotowych zespołów 1ZSZP (7ZSZP) oraz tablicę TSG.

Zasilanie silników zasuw zaprojektowano z zespołów 1ZSZP i 7ZSZP przewodem elektroenergetycznym typu YnOGYekm 3x2,5+2,5+2,5mm² 0,6/1kV.

Schemat ideowy zasilania urządzeń 500V przedstawiono na rys. nr 3 w części rysunkowej niniejszego opracowania.

3.4.3. Zasilanie napięciem 230VAC

Napięcie 230VAC uzyskiwane będzie z transformatora 500/230 VAC zabudowanego w zespole 1ZSZP (7ZSZP). W/w napięciem zasilane będą grzałki antykondensacyjne 500W silnika 6kV zestawu pompowego nr 1 (7) oraz UPS, który będzie podtrzymywał zasilanie do układu sterowania.

Zasilanie w/w grzałek zaprojektowano z zespołu 1ZSZP (7ZSZP) przewodem elektroenergetycznym typu YnOGYekm 3x2,5+2,5+2,5mm² 0,6/1kV.

Transformator 500/230 VAC zabudowany zostanie również w tablicy synoptycznej głównej TSG, gdzie napięciem 230VAC zasilany będzie UPS, podtrzymujący zasilanie układu sterowania.

3.4.4. Zasilanie napięciem 24VAC/24VDC

Napięcie 24VAC uzyskiwane jest z transformatora 230/24 VAC, a napięcie 24VDC z zasilacza zabudowanych w zespole 1ZSZP (7ZSZP) oraz tablicy TSG. W/w napięciami bezpiecznymi SELV zasilane są obwody sterowania, zestaw wskaźnika położenia zasuw ZWPZ nr 1 i 2 oraz tablica sygnalizacji poziomu wody TSPW.

Schemat strukturalny połączeń obwodów sterowania przedstawiono na rys. nr 5 w części rysunkowej niniejszego opracowania.

3.5. Budowa układu sterowania i monitoringu

3.5.1. Stanowisko sterowania zestawem pompowym

W skład układu sterowania pojedynczego zestawu pompowego wchodzi następujące elementy:

- pole silnikowe rozdzielni 6kV R-50"P" wraz z układem sterowania,
- skrzynka zaciskowa SZB (SZA),
- zespół ZSZP – zabudowany w pompowni, służący do sterowania i monitoringu pracy zestawu pompowego,
- 2 zasuw z napędem elektrycznym,
- łączniki krańcowe oraz momentowe zasuw elektrycznych,
- czujniki poziomu wody w studni ssawnej,
- czujnik ciśnienia na tłoczeniu,
- czujniki temperatury uzwojeń silnika 6kV,
- czujniki temperatury łożysk silnika 6kV,
- czujniki drgań silnika 6kV,

- czujnik przesuwu wału pompy,
- czujniki temperatury łożysk pompy,

Przygotowanie zespołu ZSZP do pracy polega na:

- podaniu na zaciski ZSZP napięcia 500VAC,
- przestawieniu rozłącznika izolacyjnego Q1 w poz. 1 (zał.).

Po wykonaniu powyższych czynności na elewacji ZSZP zapalą się lampki informujące o:

- obecności napięcia 24VAC – lampka HN1,
- obecności napięcia 24VDC – lampka HN2.

Ponadto podświetlony zostanie wyświetlacz panelu operatorskiego oraz skanera.

Po załadowaniu programu w sterowniku PLC i przeprowadzeniu kontroli obwodów układ gotowy jest do pracy.

3.5.2. Stanowisko odwzorowania położenia zasuw głównych

Do odwzorowania położenia zasuw głównych na kolektorach tłocznych górnym (# Helena) i dolnym (# Karolina) wykorzystano zestawy wskaźnika położenia zasuw ZWPZ. Zestaw ZWPZ wraz ze skrzynką czujników położenia zasuw SCPZ umożliwia odwzorowanie położenia zasuw oraz niezależne wyskalowanie wskaźników.

3.5.3. Stanowisko monitoringu pracy pompowni w kabinie obsługi pompowni

W kabinie obsługi pompowni głównego odwadniania na poz. 500m zaprojektowano tablicę synoptyczną główną TSG. Na drzwiach tablicy TSG umieszczony jest komputer z panelem dotykowym, na którym wyświetlany jest schemat mnemotechniczny pompowni, sygnalizujący stan pracy poszczególnych urządzeń pompowni oraz umożliwiający zdalne sterowanie zestawami pompowymi (opcja przy rozbudowie pompowni).

Ponadto z tablicy TSG możliwe będzie wyłączenie awaryjne wszystkich zespołów pompowych.

3.5.4. Stanowisko archiwizacji w kabinie obsługi pompowni

W komputerze tablicy TSG zainstalowany zostanie bazodanowy system archiwizacji BSAR. System zbiera informacje o pracy pompowni, archiwizuje dane i przesyła je do komputera na powierzchni.

3.5.5. Stanowisko sygnalizacyjne w komorze rozdzielni 6kV R-50”P”

W komorze rozdzielni 6kV R-50”P” zaprojektowano tablicę sygnalizacji akustyczno-optycznej poziomu wody TSPW. Tablica przeznaczona jest do sygnalizacji poziomu wody w studniach ssawnych pomp. Obok tablicy TSPW zabudowany zostanie buczek informujący o przekroczeniu maksymalnego poziomu wody w studniach ssawnych.

3.5.6. Stanowisko monitoringu pracy pompowni na powierzchni

Stanowisko monitoringu pracy na powierzchni wyposażone będzie w komputer PC oraz odpowiednie oprogramowanie wizualizujące pracę pompowni.

3.6. Sterowanie

Wyboru rodzaju sterowania dokonuje się na elewacji pola silnikowego rozd. 6kV R-50”P” za pomocą łącznika „S45”. Wyróżniamy trzy rodzaje sterowania zestawem pompowym z rozd. 6kV:

- sterowanie z rozdzielni 6kV,
- sterowanie lokalne – z zespołu ZSZP,
- sterowanie zdalne (opcja przy rozbudowie ZSZP).

Dla sterowania lokalnego zestawem pompowym zastosowano zespół ZSZP, który umożliwia następujące rodzaje sterowania:

- sterowanie automatyczne,
- sterowanie rewizyjne z ZSZP.

Aby uniemożliwić jednoczesne sterowanie zestawem pompowym z rozd. 6kV i zespołu ZSZP, zastosowano blokadę w postaci przełączników kluczykowych na elewacji pola silnikowego rozdzielni 6kV („S45”) oraz zespołu ZSZP („SWR”).

UWAGA

Kluczyk do przełącznika rodzaju sterowania umieszczonego w polu silnikowym rozdzielni 6kV R-50”P” może być użyty wyłącznie przez osoby do tego upoważnione i w porozumieniu z obsługą pompowni głównego odwadniania.

Dla normalnego układu pracy w/w przełącznik ustawiony jest w pozycji „Lokalne”.

Głównym kryterium sterowania zestawem pompowym jest poziom wody w studni ssawnej. Praca zestawu pompowego w normalnych warunkach pracy odbywać się będzie pomiędzy poziomem wysokim i niskim. Kontrolowane będą niższe poziomy wody, przy których zachodzą następujące procesy sterowania i sygnalizacji:

- poziom minimalny – poziom zabezpieczający pompę przed pracą „na sucho”, wyłączenie przy każdym rodzaju sterowania (wyłączenie natychmiastowe),
- poziom niski – poziom sterowania, wyłączenie technologiczne przy sterowaniu automatycznym, alarm przy pozostałych rodzajach sterowania i wyłączenie po określonym czasie przy braku reakcji obsługi,
- poziom średni – poziom normalnej pracy, nie inicjuje żadnych procesów sterowania
- poziom wysoki – poziom sterowania, załączanie przy sterowaniu automatycznym, alarm przy pozostałych rodzajach sterowania,
- poziom maksymalny – poziom alarmowy, alarm akustyczny w komorze 6kV, komorze pompowni oraz w pomieszczeniu dyspozytora ruchu.

3.6.1. Sterowanie z rozdzielni 6kV

Wyboru rodzaju sterowania dokonuje się łącznikiem „S45” na elewacji pola silnikowego rozd. 6kV przełączając go w pozycję „Z rozdzielnicy”. Następnie należy przełączyć łączniki na elewacji ZSZP w następujący sposób:

- łącznik „SWS – Wybór sterowania” w pozycję „0”,
- łącznik kluczykowy „SWR – Wybór ster. rewizyjnego” w pozycję „Rozdz. 6kV”.

Sterowanie zestawu pompowego z rozd. 6kV jest sterowaniem awaryjnym.

3.6.2. Sterowanie lokalne z ZSZP

3.6.2.1. Sterowanie automatyczne

Sterowanie automatyczne realizowane jest za pomocą sterownika PLC zlokalizowanego w zespole ZSZP.

Wyboru rodzaju sterowania dokonuje się łącznikiem „S45” na elewacji pola silnikowego rozd. 6kV przełączając go w pozycję „Lokalne”. Następnie należy przełączyć łącznik „SWS – Wybór sterowania” na elewacji ZSZP w pozycję „AUTOMAT”.

Gotowość do załączenia sygnalizuje lampka „HGR - Gotowość do rozruchu”.

Załączenie zespołu pompowego dokonuje się przyciskiem „START”. Po naciśnięciu „START” następuje samoczynne zalenie pompy, rozruch silnika 6kV oraz otwarcie zasuw.

Wyłączenie zestawu w trybie automatycznym następuje po naciśnięciu przycisku „STOP” – następuje wówczas zamknięcie zasuw i następnie wyłączenie silnika 6kV.

W trybie sterowania automatycznego nie są aktywne przyciski sterowania zasuw oraz silnika 6kV.

3.6.2.2. Sterowanie rewizyjne ZSZP

Wyboru rodzaju sterowania dokonuje się łącznikiem „S45” na elewacji pola silnikowego rozd. 6kV przełączając go w pozycję „Lokalne”. Następnie należy przełączyć łączniki na elewacji ZSZP w następujący sposób:

- łącznik „SWS – Wybór sterowania” w pozycję „0”,
- łącznik kluczykowy „SWR – Wybór ster. rewizyjnego” w pozycję „ZSZP”,
- łącznik „SWZ – Wybór zasuw” w pozycję „Kolektor tłoczny górny # Helena” lub „Kolektor tłoczny dolnego # Karolina”.

Przy wyborze tego rodzaju pracy możliwe jest indywidualne sterowanie poszczególnymi elementami zestawu pompowego za pomocą przycisków sterowniczych umieszczonych na elewacji zespołu ZSZP.

Możliwe jest sterowanie:

- napędem zasuw („SOZ – Otwórz”, „SSZ – Stop”, „SZZ – Zamknij”),
- pompą główną („SZ – Załącz”, „SW – Wyłącz”),
- zaworem zalewania („SOZE – Otwórz”, „SZZE – Zamknij”),

- suszeniem silnika („SZS – Zał./Wył.”).

Przy sterowaniu rewizyjnym zachowane są podstawowe blokady i zabezpieczenia, tj.:

- zabezpieczenia zwarciove, przeciążeniowe i ziemnozwarciowe w obwodach 6kV, 500V, 230V i 24V,
- blokada załączenia silnika 6kV przy braku gotowości pola 6kV,
- samoczynne wyłączenie od minimalnego poziomu wody,
- samoczynne wyłączenie silnika zasowy od położeń krańcowych i od przekroczenia dopuszczalnych momentów obrotowych, oraz blokowanie załączenia silnika zasowy w przypadku doziemienia obwodów zasilających.

3.6.3. Sterowanie zdalne

Sterowanie zdalne realizowane jest za pomocą sterownika PLC zlokalizowanego w zespole ZSZP. Polecenia załączenia i wyłączenia zespołu pompowego wydawane są z komputera PC systemu wizualizacji (opcja przy rozbudowie pompowni).

3.7. Zabezpieczenia i blokady

3.7.1. Zabezpieczenia w obwodach zasilania

Zabezpieczenia w polu 6kV rozdzielni R-50”P”:

W polach silnikowych 6kV zabudowane są zabezpieczenia mikroprocesorowe typu MiCOM P225 spełniające podstawowe funkcje zabezpieczeniowe (nadprądowe zwarciove i przeciążeniowe, ziemnozwarciowe).

Zabezpieczenia w zespole ZSZP:

Odpyw 500VAC do silnika zasowy wyposażony będzie w zabezpieczenia: zwarciove, przeciążeniowe oraz upływowo – blokujące przed obniżeniem rezystancji izolacji.

Odpyw 230VAC do grzałek antykondensacyjnych wyposażony będzie w zabezpieczenia zwarciove, przeciążeniowe oraz ciągłej kontroli stanu izolacji.

Obwody sterowania 24VAC/DC zabezpieczone zostaną przed skutkami zwarć, przeciążeń oraz obniżeniem rezystancji izolacji.

Zabezpieczenia w TSG:

Wewnętrzne obwody 500VAC oraz 230VAC zabezpieczone zostaną przed skutkami zwarć i przeciążeń.

Obwody sterowania 24VAC/DC zabezpieczone zostaną przed skutkami zwarć, przeciążeń oraz obniżeniem rezystancji izolacji.

Zabezpieczenia w TSPW:

Obwody sterowania 24VAC/DC zabezpieczone zostaną przed skutkami zwarć, przeciążeń oraz obniżeniem rezystancji izolacji.

3.7.2. Blokady przed załączeniem silnika 6kV zestawu pompowego

Blokady w polu 6kV rozdzielni R-50"P":

- człon ruchomy w pozycji innej niż „praca”,
- brak napięcia 6kV,
- brak gotowości pola 6kV,
- blokada załączenia po zadziałaniu zabezpieczeń – należy skasować zadz. zabezpieczenia,

Blokady w zespole ZSZP:

- zanik lub obniżenie/przekroczenie napięcia 24VAC/DC,
- doziemienie w obwodach sterowania i sygnalizacji 24VAC/DC,
- doziemienie w obwodach zasilających zasuwę 500VAC,
- doziemienie w obwodach zasilających grzałki antykondensacyjne silnika 6kV,
- nie zamknięte drzwi ZSZP – brak możliwości załączenia rozłącznika Q1,
- nie zamknięta zasuwa pompy,
- przekroczenie dozwolonej temperatury łożysk pompy,
- przekroczenie dozwolonej temperatury łożysk lub uzwojeń silnika,
- przekroczenie dozwolonej wielkości przesuwu wału pompy,
- za niski poziom wody w studni ssawnej pompy,
- brak zalania pompy,
- nie zakończony proces wyłączenia pompy.

3.7.3. Wyłączenie technologiczne

Wyłączenie technologiczne zespołu pompowego nastąpi po obniżeniu się poziomu lustra wody poniżej poziomu niskiego. Wyłączenie nastąpi samoczynnie w przypadku wyboru sterowania automatycznego oraz przy sterowaniu ręcznym po upływie założonego czasu w przypadku braku reakcji obsługi.

3.7.4. Wyłączenie awaryjne

Samoczynne awaryjne wyłączenie zespołu pompowego nastąpi w przypadku:

- zaniku napięć zasilania lub sterowania,
- zadziałania zabezpieczeń w polu rozdzielczym 6kV,
- przekroczenia dozwolonej temperatury łożysk pompy,
- przekroczenia dozwolonej temperatury łożysk lub uzwojeń silnika,
- przekroczenie wielkości dozwolonych drgań silnika,
- przekroczenie dozwolonej wielkości przesuwu wału pompy,
- obniżenia poziomu wody w studni ssawnej poniżej poziomu minimalnego,
- obniżenia/wzrostu ciśnienia w rurociągu tłocznym.

Ponadto możliwe jest wyłączenie awaryjne zestawu pompowego:

- przyciskiem awaryjnym grzybkowym „SAw – Wyłącznik awaryjny” na elewacji zespołu ZSZP,
- przyciskiem sterowniczym „S320 – Wyłącz” na elewacji pola rozdzielczego 6kV.

3.8. Sygnalizacja

3.8.1. Zespół ZSZP

Na elewacji zespołu ZSZP umieszczone są lampki sygnalizacyjne informujące o następujących stanach pracy urządzenia:

- HN1 – „Napięcie 24VAC”,
- HN2 – „Napięcie 24VDC”,
- HGR – „Gotowość do rozruchu”,
- HRPW – „Rozruch / praca / wyłączenie”,
- HGP6 – „Gotowość pola 6kV”,
- HAw – „Awaria”,
- HAI – „Alarm”,
- HD24 – „Doziemienie w obwodach 24VAC/DC”,
- HDSS – „Doziemienie w obwodach 230VAC” (suszenie silnika),
- HDZZ – „Doziemienie w obwodach 500VAC” (zasilanie zasuwy),
- HPZ – „Pompa zalana”,
- HP1÷HP5 – poziom wody w studni ssawnej.

Na elewacji umieszczono również wskaźniki położenia informujące o stanie pracy poszczególnych urządzeń:

- HW6 – „Wyłącznik 6kV” załączony / wyłączony,
- HSS – „Suszenie silnika” załączone / wyłączone,
- HZ... – „Zasuwa z nap. elektrycznym” zamykanie/zamknięta / otwieranie/otwarta,
- HZE – „Zawór zalewania” otwarty / zamknięty.

Ponadto na wyświetlaczu panelu operatorskiego wyświetlane są informacje dodatkowe o aktualnym stanie pracy układu i jego poszczególnych elementów, występujących awariach i alarmach.

Na wyświetlaczu skanera wyświetlane są aktualne stany temperatury poszczególnych uzwojeń i łożysk silnika oraz łożysk pompy.

Dodatkowo do zespołu ZSZP podłączony jest sygnalizator akustyczny „Bu” sygnalizujący o występujących alarmach i awariach – sygnalizowane będą wszystkie stany zagrażające bezpieczeństwu pracy urządzeń, przekroczenia dozwolonych poziomów wody w studni ssawnej oraz sygnalizacja wyprzedzająca rozruch przy sterowaniu automatycznym.

3.8.2. Tablica TSG

Na elewacji tablicy synoptycznej głównej TSG zainstalowany jest komputer z panelem dotykowym, na którym można śledzić pracę poszczególnych zespołów ZSZP.

Dodatkowo do tablicy TSG podłączony jest sygnalizator akustyczny „Bu” sygnalizujący o występujących alarmach i awariach.

3.8.3. Tablica TSPW

Na elewacji tablicy sygnalizacji poziomu wody TSPW zainstalowany jest terminal z panelem dotykowym, na którym wyświetlane są poziomy wody w poszczególnych studniach ssawnych.

Dodatkowo do tablicy TSPW podłączony jest sygnalizator akustyczny „Bu” sygnalizujący o występujących alarmach i awariach - przekroczenie maksymalnego poziomu wody w studniach ssawnych.

3.9. Komunikacja

Komunikacja pomiędzy tablicą TSG a zespołami ZSZP i tablicą TSPW odbywać się będzie na bazie sieci ETHERNET. Komunikacja pomiędzy tablicą TSG (TSPW), a stanowiskiem na powierzchni odbywać się będzie za pomocą istniejącej sieci światłowodowej.

Schemat strukturalny komunikacji urządzeń pompowni przedstawiono na rys. nr 5 w części rysunkowej niniejszego opracowania.

3.10. Rejestracja i przetwarzanie danych

Rejestracja zdarzeń przeprowadzana jest 3-etapowo:

- etap I – rejestracja pracy pojedynczego zestawu pompowego odbywa się w sterowniku PLC w zespole ZSZP. Dane są na bieżąco przesyłane do stacji systemu archiwizacji w tablicy TSG.
- etap II – rejestracja pracy pompowni odbywa się w komputerze tablicy TSG. Dane pobrane ze sterowników PLC zespołów ZSZP zapisywane są na twardym dysku komputera tablicy TSG.
- etap III – dane z tablicy TSG przesyłane są do komputera PC na powierzchni (poprzez tablicę TSPW). Za pomocą oprogramowania komputera PC możliwe jest tworzenie raportów.

Przetwarzanie danych odbywa się zarówno w sterowniku PLC zespołu ZSZP, komputerze tablicy TSG jak i w komputerze PC na powierzchni. Zebrane dane są poddane obróbce matematycznej, w wyniku której określone zostają parametry zestawów pompowych, takie jak: wydajność zespołu pompowego, sprawność, stopień zużycia, łączna ilość cykli pracy, sumaryczny czas pracy (motogodziny), ilość wypompowanej wody, itp. Wielkości te mogą zostać pokazane w postaci tabelarycznej oraz w postaci wykresów.

3.11. Pomiary

3.11.1. Zespół sterowania ZSZP

Zespół ZSZP realizuje następujące pomiary:

- pomiar prądu silnika pompy – amperomierz „A”,
- pomiar prądu silnika zasuwy – wyświetlacz panelu operatorskiego „A7”,
- pomiar ciśnienia tłoczenia – wyświetlacz panelu operatorskiego „A7”,
- pomiar temperatury uzwojeń silnika 6kV – wyświetlacz skanera „MPI”,
- pomiar temperatury łożysk silnika 6kV – wyświetlacz skanera „MPI”,
- pomiar temperatury łożysk pompy – wyświetlacz skanera „MPI”,
- pomiar drgań silnika 6kV – skaner „MPI”,
- pomiar przesuwu wału pompy – skaner „MPI”.

3.11.2. Pole 6kV

W polu 6kV realizowane są następujące pomiary:

- pomiar prądu silnika 6kV,
- pomiar napięcia zasilania silnika 6kV,
- pomiar mocy czynnej silnika 6kV.

3.12. Zabudowa urządzeń

3.12.1. Zabudowa urządzeń w pompowni

Zespół sterowania zestawem pompowym 1ZSZP (7ZSZP) należy zainstalować w miejscu szafy odłącznikowo-sterowniczej pompy SR71 (SR7), która przeznaczona jest do likwidacji.

Zestaw wskaźnika położenia zasuwy 1ZWPZ (2ZWPZ) wraz ze skrzynką czujników położenia zasuwy 1SCPZ (2SCPZ) należy zainstalować w pobliżu zasuwy głównej kolektora tłocznego górnego - # Helena (kolektora tłocznego dolnego - # Karolina). Dokładne miejsce instalacji zestawu uzgodnić na etapie wykonawstwa.

Tablicę synoptyczną główną TSG należy zabudować w pomieszczeniu obsługi pompowni. Dokładne miejsce instalacji tablicy uzgodnić na etapie wykonawstwa.

Szafki sterownicze i rozdzielcze, czujniki, buczki należy zabudować na konstrukcjach wsporczych mocowanych do ociosu, spągu lub konstrukcji urządzeń. Dokładne miejsce instalacji w/w urządzeń uzgodnić na etapie wykonawstwa.

3.12.2. Zabudowa urządzeń w komorze rozdzielni 6kV R-50”P”

Tablicę sygnalizacji poziomu wody TSPW wraz z buczkiem należy zabudować w komorze rozdzielni 6kV R-50”P” w miejscu uzgodnionym na etapie wykonawstwa.

3.13. Wytyczne prowadzenia kabli i przewodów nN

Sposób prowadzenia kabli/przewodów powinien uwzględniać ich właściwości w zakresie parametrów elektrycznych i mechanicznych.

Kable/przewody zawieszają się lub układają w miejscach, w których nie będą narażone na uszkodzenia.

Kable/przewody nN (500V, 230V i sterownicze) w komorze pompowni i rozdzielni należy prowadzić na uchwytach (wieszakach) kablowych mocowanych do ościsła lub drabinkach kablowych mocowanych do spągu. Odległości pomiędzy kablami elektroenergetycznymi o różnych napięciach znamionowych (6kV i nN), powinny być nie mniejsze niż 15cm. Dotyczy to również odległości pomiędzy kablami (warstwami kabli) sterowniczymi i elektroenergetycznymi.

Uwaga:

Zaleca się wykorzystać istniejące uchwyty (wieszaki) kablowe.

3.14. Ochrona przeciwporażeniowa

3.14.1. Sieć SUPO

Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano sieć uziemiających przewodów ochronnych SUPO. Z istniejącą siecią SUPO należy połączyć wszystkie projektowane dostępne części przewodzące urządzeń elektrycznych oraz dostępne przewodzące części obce (np. konstrukcje metalowe, rama pompy) mogące w razie uszkodzenia izolacji znaleźć się pod napięciem. Do wykonania uziemienia SUPO należy użyć przewodów ochronnych i uziomowych. Dla zachowania ciągłości SUPO należy wykorzystać dodatkowe żyły oraz ekrany kabli i przewodów.

3.14.2. Sieć 6kV

Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem w sieci 6kV zastosowano sieć uziemiających przewodów ochronnych SUPO.

3.14.3. Sieć 500V

Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem w sieci 500V zastosowano sieć uziemiających przewodów ochronnych SUPO oraz centralne zabezpieczenie upływowo działające na wyłączenie. Dodatkowo w obwodzie zasilania zasuwy zastosowano urządzenie upływowo – blokujące do kontroli stanu izolacji obwodów 500V (kontrola odbywa się beznapięciowo, a podczas pracy napędu zasuwy kontrolę przejmuje centralne zabezpieczenie upływowo).

3.14.4. Sieć 230V

Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem w sieci 230V zastosowano sieć uziemiających przewodów ochronnych SUPO. Dodatkowo w obwodzie zasilania grzałek antykondensacyjnych zastosowano ciągłą kontrolę stanu izolacji.

3.14.5. Sieć 24V

Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem w sieci 24V zastosowano bardzo niskie napięcie bezpieczne SELV.

3.15. Dodatkowe prace w komorze pompowni i rozdzielni

W celu zabudowy urządzeń przeznaczonych do sterowania i kontroli pracą zestawów pompowych oraz wyprowadzenia z nich kabli zasilających i sterowniczych należy wykonać następujące prace:

1. Zdemontować istniejące szafy odłącznikowo-sterownicze SR1 i SR7, a na ich miejsce zabudować zespoły 1ZSZP i 7ZSZP.
2. Wykonać metalowe konstrukcje wsporcze pod projektowane szafki/urządzenia.
3. Montaż drabinek kablowych w pompowni i rozdzielni dla prowadzenia kabli/przewodów zasilających i sterowniczych z poszczególnych urządzeń.

3.16. Ochrona przed korozją

Wszystkie części metalowe jak konstrukcje, uchwyty mocujące kablowe itp. narażone na korozję zabezpieczyć farbami antykorozyjnymi zgodnie z wytycznymi producenta i obowiązującymi w tym zakresie Polskimi Normami.

4. UWAGI KOŃCOWE

1. Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawcę realizującego projekt (wg niniejszego opracowania) obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów i norm w odniesieniu do szczegółów, które w niniejszym projekcie nie zostały ujęte.
2. Przed przystąpieniem do prac związanych z przedmiotowym zadaniem należy wykonać technologię organizacji robót. W/w technologię opracuje wykonawca przedmiotowego zadania.
3. Dopuszcza się zastosowanie innego typu kabli i przewodów o odpowiednich parametrach i budowie pod warunkiem, że kable i przewody nn. posiadać będą odpowiednie certyfikaty i atesty dopuszczające je do pracy w podziemnych metanowych zakładach górniczych w pomieszczeniach „a” zagrożenia wybuchem metanu.

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.P.	OZN.	WYSZCZEGÓLNIENIE	PRODUCENT	J.M.	Σ	UWAGI
ZESTAW POMPOWY nr 1						
1.	M1	3-faz silnik indukcyjny z wirnikiem klatkowym typu Sh500H4D 1250kW/6kV	EMIT	szt.	1	nie ujęto w kosztorysie
2.	1Z1+1Mz1, 1Z2+1Mz2	Zasuwa DN 250 z napędem elektrycznym (500V, 2,2kW)	HURTOWNIA	szt.	2	
3.	1ZSZP	Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP nr 1	ELPRO-7	szt.	1	
4.	1CTP1, 1CTP2	Czujnik temperatury Pt100 łożysk pompy	HURTOWNIA	szt.	2	
5.	1CPW	Czujnik indukcyjny z wyjściem analogowym do kontroli przesuwu wału typu MDS16/MDT16 – komplet lub inny	TECHNICAD lub inny	szt.	1	
6.	1CDR1, 1CDR2	Czujniki drgań silnika 6kV typu PC420VR-10	TECHNICAD	szt.	2	w zestawie z silnikiem
7.	1T, 2T 3T, 4T, 5T, 6T, 7T, 8T (1Mt)	Czujnik temperatury Pt100 silnika 6kV	EMIT	szt.	8	zabudowane na uzwojeniach i łożyskach silnika (komplet z silnikiem)
8.	1CP1, 1CP2, 1CP3, 1CP4, 1CP5	Czujnik poziomu typu MPCM 24VAC/DC	ELPRO-7	szt.	5	kontrola poziomu wody
9.	1PPt	Przetwornik ciśnienia typu PC-50 / HD / 0÷6 MPa / 4÷20mA /M	APLISENS	szt.	1	kontrola ciśnienia na tłoczeniu
10.	1Bu	Buczek sygnalizacyjny KBB 052222 24VAC lub inny	SYGNAŁY lub inny	szt.	1	
11.	1ZE	Zawór kulowy z siłownikiem - komplet	ELPRO-7	szt.	1	zalewanie pompy
12.	1SRCP	Skrzynka łączeniowa SŁS-15 250V, 15 zacisków (wys. x szer. x gł.) 300 x 300 x 150	ELPRO-7	szt.	1	skrzynka rozgałęźna czujników poziomu wody
13.	1SRC	Skrzynka łączeniowa SŁS-10 250V, 10 zacisków, (wys. x szer. x gł.) 300 x 300 x 150	ELPRO-7	szt.	1	skrzynka rozgałęźna czujników
14.	1W..., W..., Wk...	Kable elektroenergetyczne górnicze oraz kable sygnalizacyjne górnicze i kable teletechniczne	TELE-FONIKA	-	-	specyfikacja zgodnie z rys. nr 5, 6, 7
15.		Drobny materiał konstrukcyjny	Hurtownia	kg	75	
16.		Materiały pomocnicze	Hurtownia	kpl.	1	zgodnie z KNR
ZESTAW POMPOWY nr 7						
17.	M7	3-faz silnik indukcyjny z wirnikiem klatkowym typu Sh500H4D 1250kW/6kV	EMIT	szt.	1	nie ujęto w kosztorysie

L.P.	OZN.	WYSZCZEGÓLNIENIE	PRODUCENT	J.M.	Σ	UWAGI
18.	7Z13+7Mz13, 7Z14+7Mz14	Zasuwa DN 250 z napędem elektrycznym (500V, 2,2kW)	HURTOWNIA	szt.	2	
19.	7ZSZP	Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP nr 7	ELPRO-7	szt.	1	
20.	7CTP1, 7CTP2	Czujnik temperatury Pt100 łożysk pompy	HURTOWNIA	szt.	2	
21.	7CPW	Czujnik indukcyjny z wyjściem analogowym do kontroli przesuwu wału typu MDS16/MDT16 – komplet lub inny	TECHNICAD lub inny	szt.	1	
22.	7CDR1, 7CDR2	Czujniki drgań silnika 6kV typu PC420VR-10	TECHNICAD	szt.	2	w zestawie z silnikiem
23.	1T, 2T 3T, 4T, 5T, 6T, 7T, 8T (7Mt)	Czujnik temperatury Pt100 silnika 6kV	EMIT	szt.	8	zabudowane na uzwojeniach i łożyskach silnika (komplet z silnikiem)
24.	7CP1, 7CP2, 7CP3, 7CP4, 7CP5	Czujnik poziomu typu MPCM 24VAC/DC	ELPRO-7	szt.	5	kontrola poziomu wody
25.	7PPt	Przetwornik ciśnienia typu PC-50 / HD / 0÷6 MPa / 4÷20mA /M	APLISENS	szt.	1	kontrola ciśnienia na tłoczeniu
26.	7Bu	Buczek sygnalizacyjny KBB 052222 24VAC lub inny	SYGNAŁY lub inny	szt.	1	
27.	7ZE	Zawór kulowy z siłownikiem - komplet	ELPRO-7	szt.	1	zalewanie pompy
28.	7SRCP	Skrzynka łączeniowa SŁS-15 250V, 15 zacisków (wys. x szer. x gł.) 300 x 300 x 150	ELPRO-7	szt.	1	skrzynka rozgałęźna czujników poziomu wody
29.	7SRC	Skrzynka łączeniowa SŁS-10 250V, 10 zacisków, (wys. x szer. x gł.) 300 x 300 x 150	ELPRO-7	szt.	1	skrzynka rozgałęźna czujników
30.	7W..., W..., Wk...	Kable elektroenergetyczne górnicze oraz kable sygnalizacyjne górnicze i kable teletechniczne	TELE-FONIKA	-	-	specyfikacja zgodnie z rys. nr 5, 6, 7
31.		Drobny materiał konstrukcyjny	Hurtownia	kg	75	
32.		Materiały pomocnicze	Hurtownia	kpl.	1	zgodnie z KNR
POZOSTAŁE URZĄDZENIA I APARATURA						
33.	TSG	Tablica synoptyczna główna	ELPRO-7	szt.	1	specyfikacja aparatury zgodnie z DTR
34.	TSPW	Tablica sygnalizacji poziomu wody	ELPRO-7	szt.	1	specyfikacja aparatury zgodnie z DTR
35.	1ZWPZ, 2ZWPZ	Zestaw wskaźnika położenia zasowy	ELPRO-7	szt.	2	specyfikacja aparatury zgodnie z DTR
36.	1SCPZ, 2SCPZ	Skrzynka czujników położenia zasowy	ELPRO-7	szt.	2	specyfikacja aparatury zgodnie z DTR

L.P.	OZN.	WYSZCZEGÓLNIENIE	PRODUCENT	J.M.	Σ	UWAGI
37.	Bu1	Buczek sygnalizacyjny KBB 052222 24VAC	SYGNAŁY	szt.	1	dla TSG
38.	Bu2	Buczek sygnalizacyjny KBB 052222 24VAC	SYGNAŁY	szt.	1	dla TSPW
SUPO						
39.		Taśma stalowa ocynkowana 40x3mm	Hurtownia	m	40	
40.		Linka LGYżo 16mm ²	Hurtownia	m	20	
41.		Złącze kontrolne	Hurtownia	szt.	10	
42.		Materiały pomocnicze	Hurtownia	kpl.	-	wg potrzeb
INNE						
43.		Wieszak kablowy potrójny	Hurtownia	szt.	300	
44.		Drabinki kablowe (3m) typu DKD200H45	Hurtownia	szt.	84	
45.		Łącznik do drabinek typu LDCH45	Hurtownia	szt.	84	
46.		Uchwyt kablowy (do drabinki) typu UKZ1	Hurtownia	szt.	500	

SPRAWDZAJĄCE OBLICZENIA TECHNICZNE

1. SIEĆ 6kV

1.1. Parametry zwarciove rozdzielni 6kV R-50"P"

Zestawienie parametrów zwarciowych rozdzielni 6kV R-50"P" (udostępnionych przez Inwestora):

a) maksymalne parametry zwarciove:

$U_n := 6kV$	- napięcie znamionowe sieci SN,
$S_{z,max_R50P} := 142.1MVA$	- maksymalna moc zwarciova na szynach rozdzielni,
$I_{k3,max_R50P} := 13.7kA$	- prąd zwarciovy początkowy (3-faz.),
$i_{p_R50P} := 36.2kA$	- prąd udarowy,
$I_{tz1.1s_R50P} := 14.6kA$	- zastępczy prąd zwarcia dla czasu $t_z=1,1s$,
$I_{th1s_R50P} := 15.7kA$	- prąd zwarciovy cieplny 1-sekundowy ($t_z=1,0s+0,15s=1,15s$).

a) minimalne parametry zwarciove:

$S_{z,min_R50P} := 86.1MVA$	- minimalna moc zwarciova na szynach rozdzielni,
$I_{k3,min_R50P} := 8.3kA$	- prąd zwarciovy początkowy (3-faz.),
$I_{k2_R50P} := 5.8kA$	- minimalny prąd zwarciovy (2-faz.).

c) bliczone parametry zwarciove:

$C_{max} := 1.1$	- współczynnik napięciowy do obliczania max. początkowego prądu zwarcia, przy $U_n > 1 kV$,
$Z_{z,min_R50P} := \frac{C_{max} \cdot U_n^2}{S_{z,max_R50P}}$	$Z_{z,min_R50P} = 0.279 \Omega$ - minimalna impedancja zastępcza źródła,
$X_{z,min_R50P} := 0.995 \cdot Z_{z,min_R50P}$	$X_{z,min_R50P} = 0.277 \Omega$ - minimalna reaktancja zastępcza źródła,
$R_{z,min_R50P} := 0.1 \cdot X_{z,min_R50P}$	$R_{z,min_R50P} = 0.028 \Omega$ - minimalna rezystancja zastępcza źródła,
$Z_{z,max_R50P} := \frac{C_{max} \cdot U_n^2}{S_{z,min_R50P}}$	$Z_{z,max_R50P} = 0.46 \Omega$ - maksymalna impedancja zastępcza źródła,
$X_{z,max_R50P} := 0.995 \cdot Z_{z,max_R50P}$	$X_{z,max_R50P} = 0.458 \Omega$ - maksymalna reaktancja zastępcza źródła,
$R_{z,max_R50P} := 0.1 \cdot X_{z,max_R50P}$	$R_{z,max_R50P} = 0.046 \Omega$ - maksymalna rezystancja zastępcza źródła.

1.2. Parametry znamionowe projektowanych silników 6kV

Dla obu modernizowanych zestawów pompowych nr 1 i 7 przewidziano taki sam silnik 3-faz. indukcyjny z wirnikiem klatkowym typu **Sh500H4D** (M1, M7), o paramerach:

$P_{nM} := 1250kW$	- moc znamionowa silnika 6kV,
$I_{nM} := 139A$	- prąd znamionowy silnika 6kV,
$\cos\phi_M := 0.89$	- współczynnik mocy silnika 6kV,
$k_{rM} := 6.9$	- krotność prądu rozruchowego silnika 6kV,
$I_{rM} := k_{rM} \cdot I_{nM}$ $I_{rM} = 959.1 A$	- prąd rozruchowy silnika 6kV.
$T_{e1n} := \dots\text{min}$	- stała czasowa nagrzewania silnika 6kV,
$T_{e2n} := \dots\text{min}$	- stała czasowa nagrzewania silnika/uzwojeń stojana,
$T_{rn} := \dots\text{min}$	- stała czasowa stygnięcia silnika przy nieruchomym silniku,
$L_{G,R} := \dots$	- liczba rozruchów ze stanu goracego,
$L_{Z,R} := \dots$	- liczba rozruchów ze stanu zimnego,
$T_{odn} := \dots\text{min}$	- czas odniesienia, w którym odmierzane są dopuszczalne rozruchy.

Uwaga:

Wartości w/w stałych czasowych oraz liczby rozruchów zostaną podane przez producenta przy dostawie silnika.

1.3. Sprawdzenie doboru linii kablowych zasilających silniki 6kV

Dla obu modernizowanych zestawów pompowych nr 1 i 7 przewidziano pozostawienie istniejących linii kablowych 6kV (**K1** i **K7**) zasilających silniki.

Linia kablowa **K1** jest linią relacji: rozdzielnia 6kV R-50"P" pole 28 - silnik M1 zestawu pompowego nr 1.

Linia kablowa **K7** jest linią relacji: rozdzielnia 6kV R-50"P" pole 5 - silnik M7 zestawu pompowego nr 7.

W/w połączenia wykonane są kablami 6kV tego samego typu **YHKGXSFtlyn 3x70/25**, o parametrach:

$s_K := 70\text{mm}^2$		- przekrój kabli K1, K7,
$I_{ddK} := 259\text{A}$		- obciążalność długotrwała kabli K1 i K7,
$I_{th1sK} := 10.01\text{kA}$		- obciążalność zwarciova 1-sek. kabli K1 i K7,
$i_{cK} := 1.07 \frac{\text{A}}{\text{km}}$		- jednostkowy prąd ziemnozwarciowy kabli K1 i K7,
$r_K := 0.268 \frac{\Omega}{\text{km}}$		- rezystancja jednostkowa kabli K1 i K7,
$x_K := 0.091 \frac{\Omega}{\text{km}}$		- reaktancja jednostkowa kabli K1 i K7,
$l_{K1} := 185\text{m}$		- długość kabla K1,
$l_{K7} := 80\text{m}$		- długość kabla K7,
$R_{K1} := l_{K1} \cdot r_K$	$R_{K1} = 0.050 \Omega$	- rezystancja kabla K1,
$R_{K7} := l_{K7} \cdot r_K$	$R_{K7} = 0.021 \Omega$	- rezystancja kabla K7,
$X_{K1} := l_{K1} \cdot x_K$	$X_{K1} = 0.017 \Omega$	- reaktancja kabla K1,
$X_{K7} := l_{K7} \cdot x_K$	$X_{K7} = 0.007 \Omega$	- reaktancja kabla K7.

a) dobór ze względu na obciążalność dopuszczalną długotrwałą:

Obciążenia linii K1 i K7 stanowiąc będą silniki odpowiednio M1 i M7 typu Sh500H4D, 6kV, 1250kW.

$$I_{ddK} > I_{nM}$$

$$I_{ddK} = 259 \text{ A} > I_{nM} = 139 \text{ A} \quad \text{- warunek spełniony}$$

b) obór ze względu na obciążalność zwarciova:

Obliczamy minimalny przekrój przewodu oraz maksymalny czas przepływu prądu zwarciova dla linii kablowych K1 i K7, dla czasu trwania zwarcia:

$$t_n := 0\text{s} \quad \text{- przyjęto czas nast. zabezp. w polu odpływowym nr 28 i 5 rozdz. 6kV R-50"P",}$$

$$T_k := t_n + 0.15\text{s} \quad \text{- maksymalny czas trwania zwarcia (z uwzględnieniem czasów własnych zabezp. i wyłącznika),}$$

$$T_k = 0.15 \text{ s}$$

Aby dobrać prawidłowo przekrój musi być spełniony następujący warunek:

$$s_K \geq s_{\min}$$

adzie:

$$k_{Cu} := 143 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \quad \text{- współczynnik odpowiadający dopuszczalnej gęstości 1-sekundowego prądu zwarciova, dla kabli z żyłami Cu o izolacji z polietylenu usieciowanego,}$$

$$s_{\min} := \frac{\sqrt{I_{th1s_R50P}^2 \cdot T_k}}{k_{Cu}}$$

$$s_{\min} := 42.5\text{mm}^2$$

$$s_K := 70\text{mm}^2 > s_{\min} := 42.5\text{mm}^2 \quad \text{- warunek jest spełniony}$$

Dopuszczalny (maksymalny) czas przepływu prądu zwarciova dla w/w linii kablowych:

$$T_{km} := \left(\frac{k_{Cu} \cdot s_K}{I_{th1s_R50P}} \right)^2 \quad T_{km} = 0.41 \text{ s}$$

c) dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:

- dla warunków roboczych (znamionowych):

Przyjęto następujące dane wejściowe:

$I_{nM} = 139 \text{ A}$ - prąd znamionowy silnika 6kV,
 $\cos\phi_M = 0.89$ $\sin\phi_M := 0.46$ - współczynnik mocy silnika 6kV,
 $\Delta U_{\%} := 3\%$ - dopuszczalny spadek napięcia.

Obliczenie spadku napięcia:

- dla linii kablowej K1:

$$\Delta U_{\%K1} := \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_{nM} \cdot (R_{K1} \cdot \cos\phi_M + X_{K1} \cdot \sin\phi_M)$$

$$\Delta U_{\%K1} = 0.21 \% < \Delta U_{\%} := 3\% \quad \text{- warunek jest spełniony,}$$

- dla linii kablowej K7:

$$\Delta U_{\%K7} := \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_{nM} \cdot (R_{K7} \cdot \cos\phi_M + X_{K7} \cdot \sin\phi_M)$$

$$\Delta U_{\%K7} = 0.09 \% < \Delta U_{\%} := 3\% \quad \text{- warunek jest spełniony.}$$

- przy rozruchu silnika 6kV:

Przyjęto następujące dane wejściowe:

$I_{rM} = 959.1 \text{ A}$ - prąd rozruchu silnika 6kV,
 $\cos\phi_{rM} := 0.3$ $\sin\phi_{rM} := 0.95$ - współczynnik mocy silnika przy rozruchu (zwykle wynosi od 0,20 do 0,35),
 $\Delta U_{r\%} := 15\%$ - dopuszczalny spadek napięcia przy rozruchu ciężkim i rzadkim.

Obliczenie spadku napięcia:

- dla linii kablowej K1:

$$\Delta U_{r\%K1} := \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_{rM} \cdot (R_{K1} \cdot \cos\phi_{rM} + X_{K1} \cdot \sin\phi_{rM})$$

$$\Delta U_{r\%K1} = 0.86 \% < \Delta U_{r\%} := 15\% \quad \text{- warunek jest spełniony,}$$

- dla linii kablowej K7:

$$\Delta U_{r\%K7} := \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_{rM} \cdot (R_{K7} \cdot \cos\phi_{rM} + X_{K7} \cdot \sin\phi_{rM})$$

$$\Delta U_{r\%K7} = 0.37 \% < \Delta U_{r\%} := 15\% \quad \text{- warunek jest spełniony.}$$

1.4. Nastawy zabezpieczeń w polach odplywowych silnikowych nr 28 i 5 rozdzielni 6kV R-50"P"

W w/w polach zastosowano zabezpieczenia mikroprocesorowe typu **MiCOM P225**.

Obliczenie minimalnego prądu zwarcia (2-fazowego) na końcu linii K1 zasilającej silnik 6kV M1:

$c_{min} := 0.9$ - współczynnik napięciowy do obliczania prądu zwar. min. przy $U_n > 1 \text{ kV}$

$$I_{k2_M1} := \frac{c_{min} \cdot U_n}{2 \cdot \sqrt{(R_{z,max_R50P} + R_{K1})^2 + (X_{z,max_R50P} + X_{K1})^2}} \quad I_{k2_M1} = 5.58 \text{ kA}$$

Obliczenie minimalnego prądu zwarcia (2-fazowego) na końcu linii K7 zasilającej silnik 6kV M7:

$$I_{k2_M7} := \frac{c_{min} \cdot U_n}{2 \cdot \sqrt{(R_{z,max_R50P} + R_{K7})^2 + (X_{z,max_R50P} + X_{K7})^2}} \quad I_{k2_M7} = 5.75 \text{ kA}$$

a) zabezpieczenie zwarciove:

Nastawa zabezpieczenia zwarciovego powinna spełniać zależność:

$$I_{np} \geq \frac{k_s \cdot k_{nz} \cdot k_{rM} \cdot I_{nM}}{n_i}$$

gdzie:

- $k_s := 1$ - współczynnik schematowy (układ przekładników prądowych),
 $k_{nz} := 1.4$ - współczynnik pewności niewystąpienia zbędnego zadziałania zabezpieczenia (wartość współczynnika dla silników o napięciu powyżej 1kV przyjmuje się w zakresie 1,4 - 2),
 $k_{rM} = 6.9$ - krotność prądu rozruchowego silnika 6kV,
 $I_{nM} = 139 \text{ A}$ - znamionowy prąd silnika 6kV,
 $I := 200\text{A}$ - prąd strony pierwotnej przekładnika prądowego,
 $I_n := 5\text{A}$ - prąd strony wtórnej przekładnika prądowego,
 $n_i := \frac{I}{I_n}$ $n_i = 40$ - przekładnia przekładnika prądowego.

Zatem:

$$I_{nast_p} := \frac{k_s \cdot k_{nz} \cdot k_{rM} \cdot I_{nM}}{n_i} \quad I_{nast_p} = 33.6 \text{ A} \quad - \text{ obliczona nastawa.}$$

Przyjęto nastawę: $I_{np} := 34\text{A}$
 $t_{np} := 0\text{s}$

Wartość nastawy po stronie pierwotnej: $I_{np} \cdot n_i = 1360 \text{ A}$

Przyjęto nastawy zabezpieczenia zwarciovego [50/51] MiCOM P225 w polu nr 28 i 5 rozdz. 6kV R-50"P":

$I_{>>} = 6.8 I_n$ $6.8 \cdot I_n \cdot n_i = 1360 \text{ A}$ - prąd zwarciovy,
 $(TI_{>>}) = 0\text{s}$ - czas zwłoki.

Wyznaczenie współczynnika czułości zabezpieczenia zwarciovego: $k_{cz_M1} := \frac{k_s \cdot I_{k2_M1}}{n_i \cdot I_{np}}$ $k_{cz_M7} := \frac{k_s \cdot I_{k2_M7}}{n_i \cdot I_{np}}$

$k_{cz_M1} = 4.1 > k_{cz.min} := 1.3$ - warunek jest spełniony.

$k_{cz_M7} = 4.2 > k_{cz.min} := 1.3$ - warunek jest spełniony.

b) zabezpieczenie przeciążeniowe:

Nastawa zabezpieczenia przeciążeniowego powinna spełniać zależność:

$$I_{np} \geq \frac{k_s \cdot k_t \cdot I_{nM}}{n_i}$$

gdzie:

- $k_s := 1$ - współczynnik schematowy (układ przekładników prądowych),
 $k_t := 1$ - współczynnik dla zabezpieczeń nadprądowych cieplnych,
 $I_{nM} = 139 \text{ A}$ - znamionowy prąd silnika 6kV,
 $n_i = 40$ - przekładnia przekładnika prądowego.

Zatem:

$$I_{nast_p} := \frac{k_s \cdot k_t \cdot I_{nM}}{n_i} \quad I_{nast_p} = 3.48 \text{ A} \quad - \text{ obliczona nastawa.}$$

Przyjęto nastawę: $I_{np} := 3.48\text{A}$

Wartość nastawy po stronie pierwotnej: $I_{np} \cdot n_i = 139 \text{ A}$

Przyjęto nastawy zabezpieczenia przeciążeniowego [49] MiCOM P225 w polu nr 28 i 5 rozdz. 6kV R-50"P":

$I_{\Theta} := 0.70 \cdot I_n$	$0.70 \cdot I_n \cdot n_i = 140 \text{ A}$	- prąd cieplny,
$K_e := 1$		- współczynnik uwzgl. składową przeciwną w prądzie obciążenia,
$T_{e1} := T_{e1n}$		- stała czasowa podczas pracy,
$T_{e2} := T_{e2n}$		- stała czasowa podczas rozruchu,
$T_r := T_{rn}$		- stała czasowa podczas stygnięcia po wyłączeniu,
$\Theta_{Alarm} := 95\%$		- obciążenie cieplne alarmowe (w % obciążenia znamionowego),
$\Theta_{Blok_{rozruchu}} := 20\%$		- obciążenie cieplne blokujące rozruch (w % obciążenia znamionowego),

c) zabezpieczenie ziemnozwarciowe:

Nastawa zabezpieczenia ziemnozwarciowego powinna spełniać zależność:

$$k_{nz} \cdot I_{co} \leq I_{nast}$$

gdzie:

$k_{nz} := 4$		- współczynnik niezawodności (wartość współczynnika przyjmuje się $\geq 4,0$),
$I_{coK1} := i_{cK} \cdot I_{K1}$	$I_{coK1} = 0.20 \text{ A}$	- prąd ziemnozwarciowy własny zabezpieczanej linii kablowej K1,
$I_{coK7} := i_{cK} \cdot I_{K7}$	$I_{coK7} = 0.09 \text{ A}$	- prąd ziemnozwarciowy własny zabezpieczanej linii kablowej K7,
$I_o := 100 \text{ A}$		- prąd strony pierwotnej przekładnika ziemnozwarciowego,
$I_{on} := 1 \text{ A}$		- prąd strony wtórnej przekładnika ziemnozwarciowego,
$n_o := \frac{I_{on}}{I_o}$	$n_o = 0.01$	- przekładnia przekładnika ziemnozwarciowego.

Zatem:

$I_{nast_pK1} := k_{nz} \cdot I_{coK1}$	$I_{nast_pK1} = 0.79 \text{ A}$	- obliczona nastawa dla linii kablowej K1,
$I_{nast_pK7} := k_{nz} \cdot I_{coK7}$	$I_{nast_pK7} = 0.34 \text{ A}$	- obliczona nastawa dla linii kablowej K7.

Przyjęto nastawę:

$I_{np} := 2 \text{ A}$
$t_{np} := 0.1 \text{ s}$

Wartość nastawy po stronie wtórnej: $I_{np} \cdot n_o = 0.02 \text{ A}$

Przyjęto nastawy zabezpieczenia ziemnozwarciowego [50N/51N] MiCOM P225 w polu nr 28 i 5 rozdz. 6kV R-50"P":

$I_{o>} := 0.02 \cdot I_{on}$	$\frac{0.02 \cdot I_{on}}{n_o} = 2 \text{ A}$	- prąd ziemnozwarciowy 1-go stopnia,
$(T_{I_{o>}}) = 0.1 \text{ s}$		- czas zwłoki,
$I_{o>>} := 0.02 \cdot I_{on}$	$\frac{0.02 \cdot I_{on}}{n_o} = 2 \text{ A}$	- prąd ziemnozwarciowy 2-go stopnia (sygnalizacja),
$(T_{I_{o>>}}) = 0 \text{ s}$		- czas zwłoki.

d) zabezpieczenie od asymetrii zasilania:

Nastawa zabezpieczenia od asymetrii zasilania:

$$I_{nast_p} := \frac{0.2 I_{nM}}{n_i} \quad I_{nast_p} = 0.70 \text{ A} \quad - \text{ obliczona nastawa.}$$

Przyjęto nastawę:

$I_{np} := 0.70 \text{ A}$
$t_{np} := 10 \text{ s}$

Wartość nastawy po stronie pierwotnej: $I_{np} \cdot n_i = 28 \text{ A}$

Przyjęto nastawy zabezpieczenia od asymetrii zasilania [46] MiCOM P225 w polu nr 28 i 5 rozdz. 6kV R-50"P":

$I_{s2>} = 0.14 \cdot I_n$ $0.14 \cdot I_n \cdot n_i = 28 \text{ A}$ - prąd składowej przeciwnej dla 1-go stopnia,
($T_{I_{s2>}}$) = 10s - czas zwłoki,
 $I_{s2>>} = \text{NIE}$ - załączenie zabezpieczenia od asymetrii zasilania 2-go stopnia.

e) zabezpieczenie podnapięciowe:

$U := 6000\text{V}$ - napięcie strony pierwotnej przekładnika napięciowego,
 $U_n := 100\text{V}$ - napięcie strony wtórnej przekładnika napięciowego,
 $n_u := \frac{U}{U_n}$ $n_u = 60$ - przekładnia przekładnika napięciowego.

Przyjęto nastawę: $U_{np} := 0.8 \cdot U$ $U_{np} = 4800 \text{ V}$
 $t_{np} := 1.5\text{s}$

Przyjęto nastawy zabezpieczenia podnapięciowego [27] MiCOM P225 w polu nr 28 i 5 rozdz. 6kV R-50"P":

$U_{<} = 80\text{V}$ $80\text{V} \cdot n_u = 4800 \text{ V}$ - napięcie progowe,
($T_{U_{<}}$) = 1.5s - czas zwłoki,
Blokow $U_{<} = \text{TAK}$ - blokowanie zabezpieczenia podnapięciowego podczas rozruchu.

f) zabezpieczenie nadnapięciowe:

Przyjęto nastawę: $U_{np} := 1.15 \cdot U$ $U_{np} = 6900 \text{ V}$
 $t_{np} := 0.9\text{s}$

Przyjęto nastawy zabezpieczenia nadnapięciowego [59] MiCOM P225 w polu nr 28 i 5 rozdz. 6kV R-50"P":

$U_{>} = 115\text{V}$ $115\text{V} \cdot n_u = 6900 \text{ V}$ - napięcie progowe,
($T_{U_{>}}$) = 0.9s - czas zwłoki.

g) zabezpieczenie od zbyt długiego rozruchu:

Przyjęto nastawy zabezpieczenia od zbyt długiego rozruchu [48] MiCOM P225 w polu nr 28 i 5 rozdz. 6kV R-50"P":

$I_d := 2.5 \cdot I_\Theta$ $2.5 \cdot I_\Theta \cdot n_i = 350 \text{ A}$ - wartość prądu rozruchowego,
 $T_d := 3\text{s}$ - czas zwłoki.

h) zabezpieczenie od zablokowanego wirnika:

Przyjęto nastawy zabezpieczenia od zablokowanego wirnika [51LR-50S] MiCOM P225 w polu nr 28 i 5 rozdz. 6kV R-50"P":

$I_{utyk} := 2.5 \cdot I_\Theta$ $2.5 \cdot I_\Theta \cdot n_i = 350 \text{ A}$ - wartość prądu zablokowanego wirnika,
 $T_{utyk} := 3\text{s}$ - czas zwłoki,
Blok.wir.podczas rozr. = NIE - blokowanie zabezpieczenia od zablokowanego wirnika podczas rozruchu.

i) zabezpieczenie od utraty obciążenia:

Przyjęto nastawy zabezpieczenia od utraty obciążenia [37] MiCOM P225 w polu nr 28 i 5 rozdz. 6kV R-50"P":

$I_{<} = 0.45 I_n$ $0.45 \cdot I_n \cdot n_i = 90 \text{ A}$ - wartość progowa prądu,
($T_{<}$) = 20s - czas zwłoki,
 $T_{\text{blok}} := 6\text{s}$ - czas blokowania zabezpieczenia podczas rozruchu.

i) konfiguracja liczby rozruchów:

Przyjęto konfigurację liczby rozruchów [66] MiCOM P225 w polu nr 28 i 5 rozdz. 6kV R-50"P":

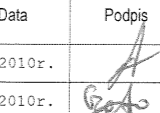
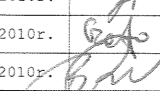
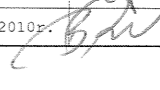
$T_{\text{odniesienia}} := T_{\text{odn}}$	- czas odniesienia, w którym mierzone są dopuszczalne rozruchy,
$LB_{\text{Gorący.Rozr.}} := L_{\text{G.R}}$	- liczba rozruchów ze stanu gorącego,
$LB_{\text{Zimny.Rozr.}} := L_{\text{Z.R}}$	- liczba rozruchów ze stanu zimnego,
$T_{\text{Blok.Rozr}} := 25\text{min}$	- czas blokowania po ostatnim nieudanym rozruchu.

SZYB „KAROLINA”

ROZDZIELNIA 6 kV
R-50"P"

Pompownia głównego odwadniania
poz. 500m

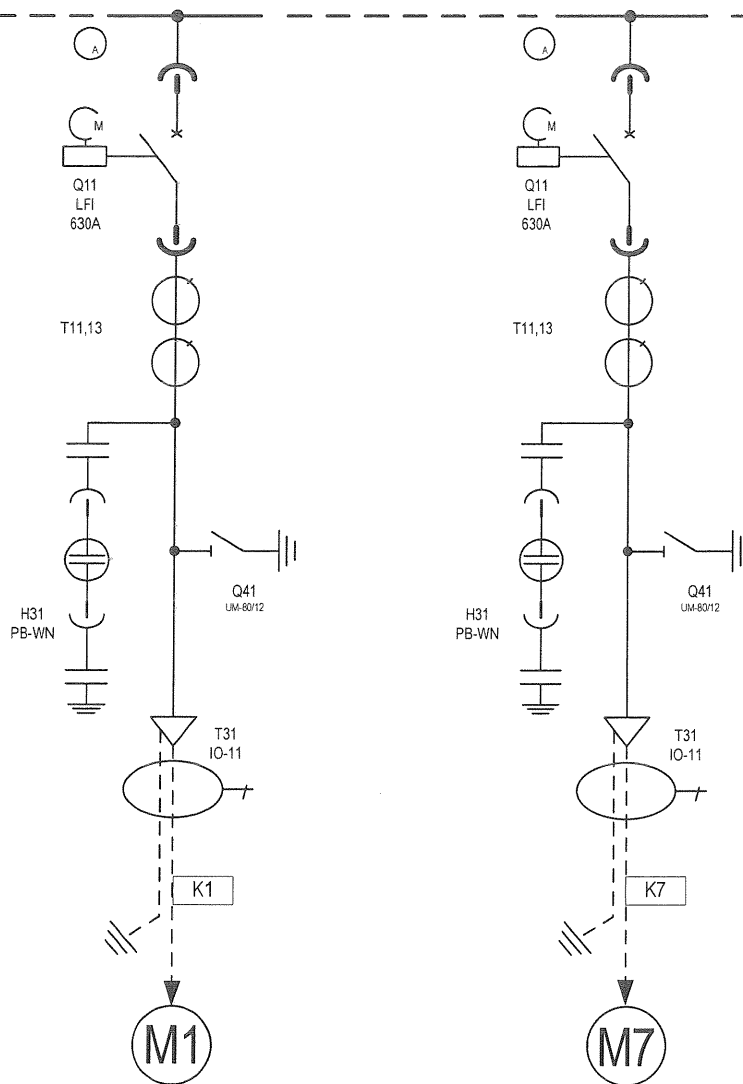
SZYB
„HELENA”

WISIO	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	
Opracował	A.Obstój	-----	12.2010r.			EP7-10-41
Projektował	A.Czachor	-----	12.2010r.		Nr rys.	1
Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010r.		Nr / ilość arkuszy	1 / 1
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”				v.1	
Temat	Plan sytuacyjny				Skala: b/s	

PROJEKT
ELPRO-7
INWESTOR
ZG Sobieski

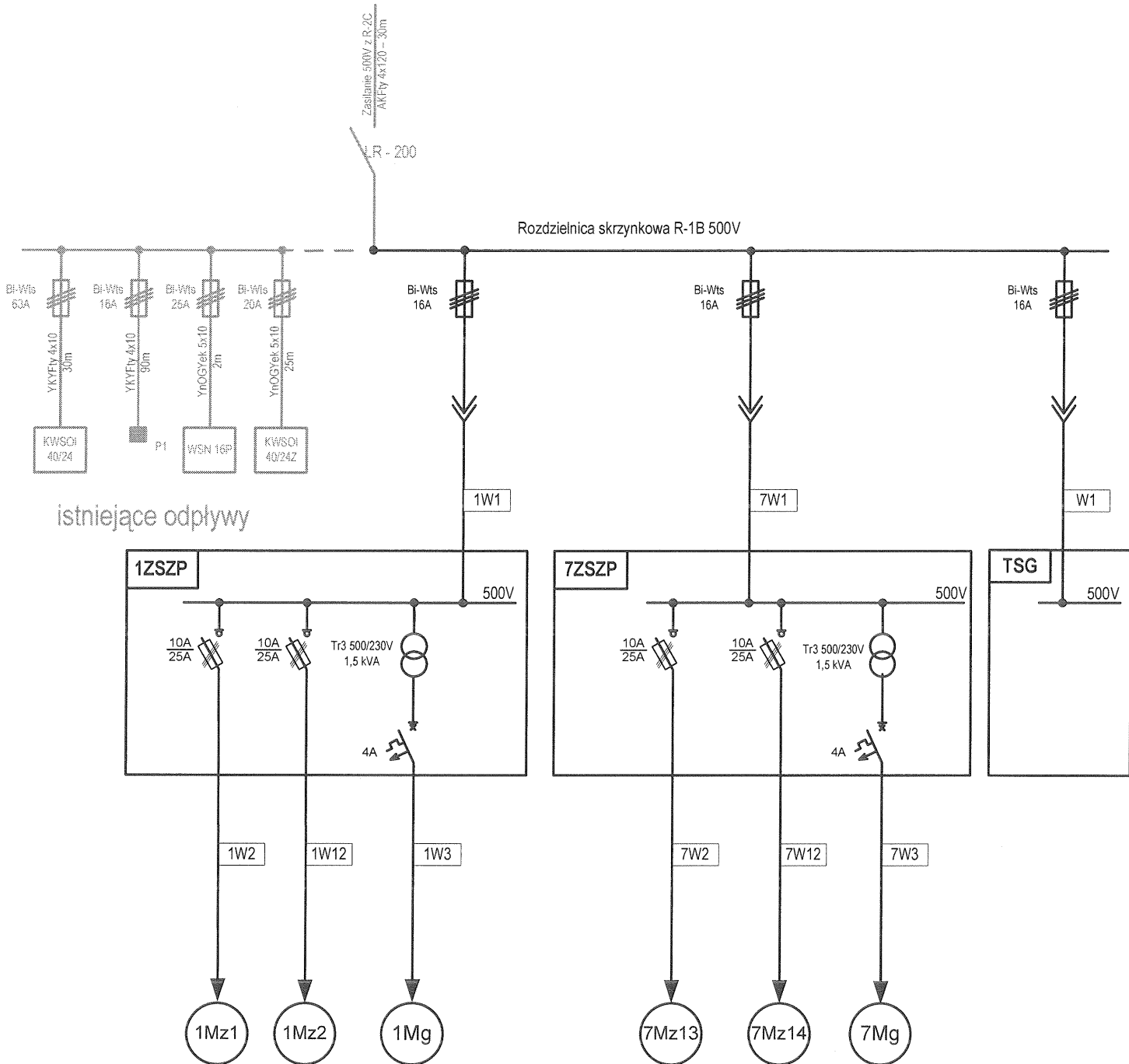
Rozdzielnia 6kV R-50"P" na poz. 500m

6000V ~50Hz



Nr pola	28	5
Sekcja:	Sekcja B BM 06	Sekcja A BM 06
Rodzaj pola	Pole odpływowe silnikowe	Pole odpływowe silnikowe
Przeznaczenie pola	Pompa nr 1 1250 kW	Pompa nr 7 1250kW
Kabel wychodzący z rozdzielni:	K1: YHKGXSFTlyn 3x70\25 (185m)	K7: YHKGXSFTlyn 3x70\25 (80m)
Prąd znamionowy pola [A]	630	630
Prąd roboczy pola [A]	200	200
Przekładniki prądowe		
Typ	IMZ-12	IMZ-12
Napięcie znamionowe [kV]	12	12
Prąd znamionowy [A]	200	200
Przekładnia [A/A]	200/5/5	200/5/5
Moc [VA]	10/10	10/10
Prąd szczytowy [kA]	100	100
Prąd cieplny 1 s [kA]	40	40
Przekładnik Ferrantiego typ/przekładnia	IO-11 1/100	IO-11 1/100
Typ zabezpieczenia	MiCOM P225	MiCOM P225

WISIO	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
Opracował	A. Obstój	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>		
Projektował	A. Czachor	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr rys.	2
Sprawdził	mgr inż. B. Biel	65/96	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr / ilość arkuszy	1 / 1
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”				v.1	
Temat	Schemat ideowy zasilania silników 6kV zestawów pompowych nr 1 i 7				Skala: b/s	





LEGENDA:

1ZSZP	- zespół sterowania zestawem pompowym nr 1;
1Mg	- grzałka antykondensacyjna silnika 6kV zestawu pompowego nr 1;
1Mz1, 1Mz2	- silniki zasuw elektrycznych zestawu pompowego nr 1;
7ZSZP	- zespół sterowania zestawem pompowym nr 7;
7Mg	- grzałka antykondensacyjna silnika 6kV zestawu pompowego nr 7;
7Mz13, 7Mz14	- silniki zasuw elektrycznych zestawu pompowego nr 7;
TSG	- tablica synoptyczna główna TSG;

Uwagi:

1. W odcieniu szarości pokazano istniejącą instalację elektryczną. Kolorem czarnym - instalację projektowaną.
2. Dla potrzeb zasilania zespołów 1ZSZP, 7ZSZP i TSG należy rozbudować istniejącą rozdzielnicę R-1B 500V o trzy dodatkowe odpływy.
3. Typy i długości przewodów zasilających przedstawiono na rys. nr 6 i 7 niniejszej dokumentacji technicznej.

WISIO	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
Opracował	A. Obstój	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>		
Projektował	A. Czachor	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr rys.	
Sprawdził	mgr inż. B. Biel	65/96	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr / ilość arkuszy	1 / 1
Obiekt	Pompiwnia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”				v.1	PROJEKT  INWESTOR 
Temat	Schemat ideowy zasilania urządzeń 500V i 230V				Skala: b/s	

OBWODY 3x500VAC

OBWODY 230VAC

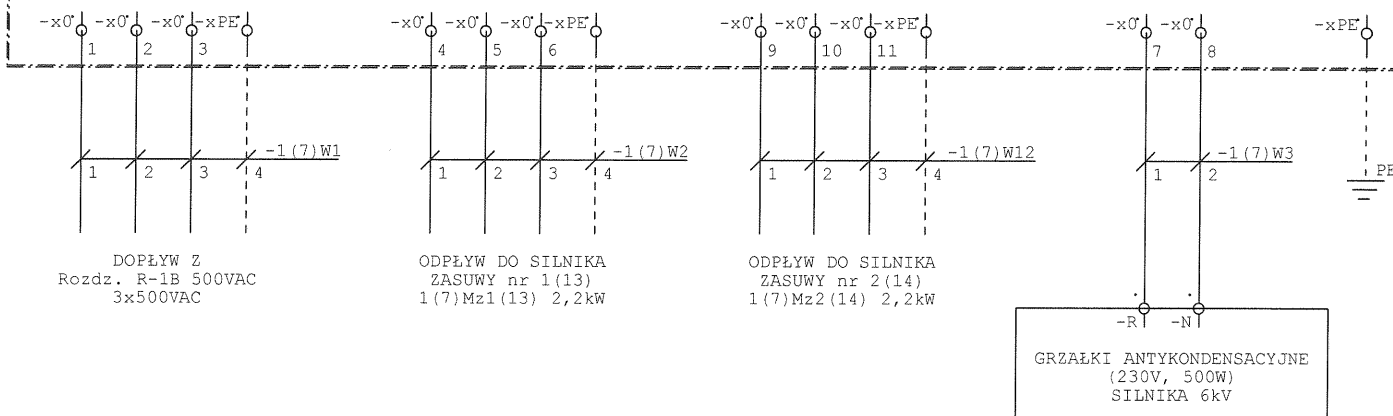
ZASILANIE 3x500VAC
ZESTAWU

ODPŁYW DO SILNIKA
ZASUWY

ODPŁYW DO SILNIKA
ZASUWY

ODPŁYW DO GRZĄLEK
SUSZENIA SILNIKA 6kV

Zespół sterowania zestawem pompowym
1 (7) ZSZP



Uwagi:

- Oznaczenia rozpoczynające się od cyfry "1" dotyczą zestawu pompowego nr 1.
- Oznaczenia rozpoczynające się od cyfry "7" i umieszczone w nawiasach () dotyczą zestawu pompowego nr 7.
- Typy oraz długości przewodów zasilających i kabli sterowniczych przedstawiono na rys. nr 5, 6 i 7 niniejszej dokumentacji technicznej.

Ochrona przeciwporażeniowa

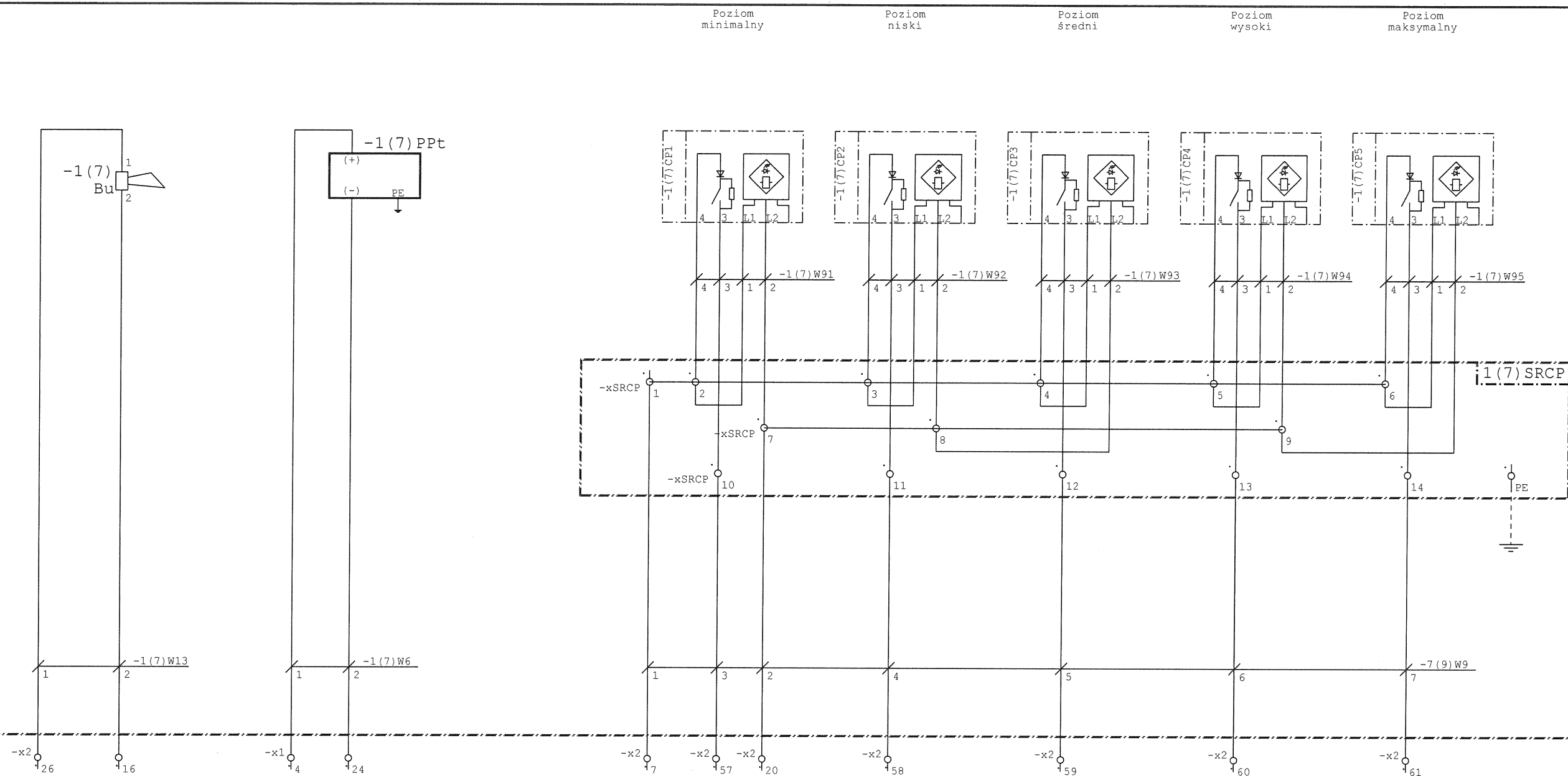
Uziemienie ochronne

ΣCE WSCAD	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41	
Opracował	A. Czachor	-----	12.2010	<i>[Signature]</i>	Nr rys.		4
Projektował	A. Czachor	-----	12.2010	<i>[Signature]</i>	Nr / il. ark.		1 / 5
Sprawdził	mgr inż. B. Biel	65/96	12.2010	<i>[Signature]</i>	v.1		
Obiekt	Pompiwnia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon "Piłsudski"				SKALA		
Temat	Schemat zasadniczy sterowania zestawem pompowym nr 1 (7). Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP				-----		
					PROJEKT		
					INWESTOR		

SYGNALIZACJA AKUSTYCZNA

KONTROLA CIŚNIENIA
NA RUROCIĄGU TŁO CZNYM

KONTROLA POZIOMU WODY



Zespół sterowania zestawem pompowym
1 (7) ZSZP

Ochrona przeciwporażeniowa
Uziemienie ochronne

ΣCE WSCAD	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41	
Opracował	A. Czachor	-----	12.2010	<i>[Signature]</i>			
Projektował	A. Czachor	-----	12.2010	<i>[Signature]</i>	Nr rys.		4
Sprawdził	mgr inż. B. Biel	65/96	12.2010	<i>[Signature]</i>	Nr / il. ark.		2 / 5
Obiekt	Pomownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon "Piłsudski"				v.1		
Temat	Schemat zasadniczy sterowania zestawem pompowym nr 1 (7). Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP				SKALA -----		
PROJEKT	ELPRO-7		INWESTOR	ZG Sobieski			

KONTROLA TEMPERATURY SILNIKA 6kV

KONTROLA TEMP. POMPY KONTROLA PRZESUWU WAŁU POMPY

KONTROLA DRGAŃ SILNIKA

W ZESPOLE ZSZP
 UZWOJENIA SILNIKA
 Faza L1 Faza L2 Faza L3

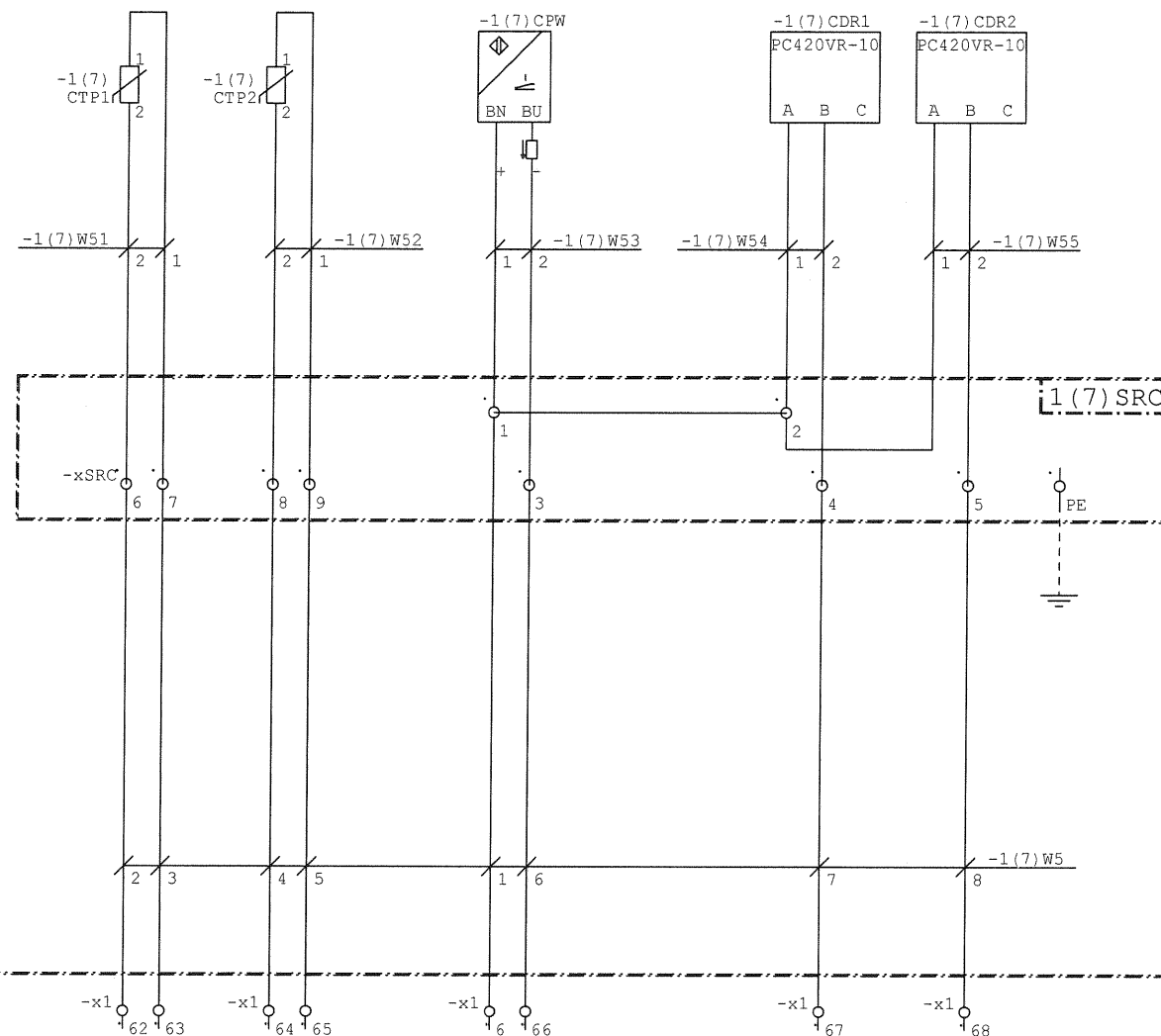
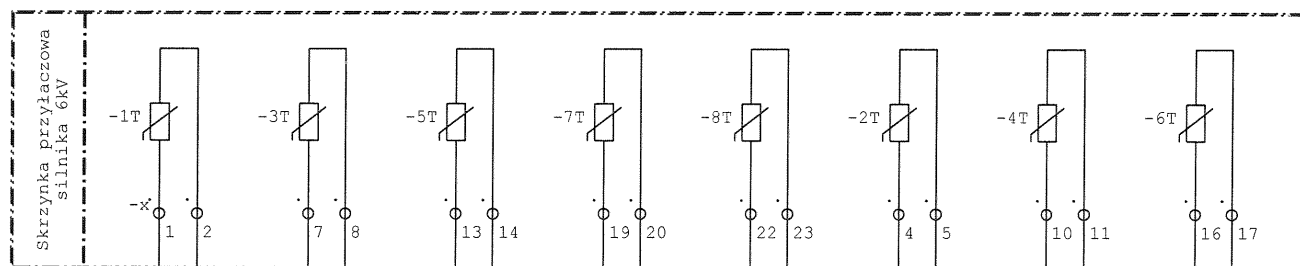
ŁOŻYSKA SILNIKA
 Łożysko 1 (strona D) Łożysko 2 (strona N)

W ROZDZ. 6kV R-50"P" POLE 28(5)
 UZWOJENIA SILNIKA
 Faza L1 Faza L2 Faza L3

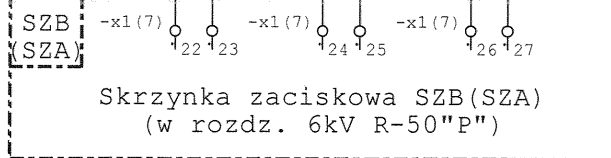
ŁOŻYSKA POMPY
 Łożysko 1 Łożysko 2

CZUJNIK PRZESUWU WAŁU

CZUJNIKI DRGAŃ SILNIKA



Zespół sterowania zestawem pompowym 1(7) ZSZP



Ochrona przeciwporażeniowa
Uziemienie ochronne

SC WSCAD	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
Opracował	A.Czachor	-----	12.2010	<i>Czachor</i>		
Projektował	A.Czachor	-----	12.2010	<i>Czachor</i>	Nr rys.	4
Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010	<i>Biel</i>	Nr / il.ark.	3 / 5
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon "Piłsudski"				v.1	
Temat	Schemat zasadniczy sterowania zestawem pompowym nr 1 (7). Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP				SKALA	
					PROJEKT	INWESTOR
					ELPRO-7	ZG Sobieski

STEROWANIE ZAWOREM ZALEWANANIA

KONTROLA POŁOŻENIA ZASUWY NR 1 (13)

KONTROLA POŁOŻENIA ZASUWY NR 2 (14)

Otwieranie/zamykanie/wył.krańc.otwarcia/wył.krańc.zamknięcia

Wyłączniki momentowe

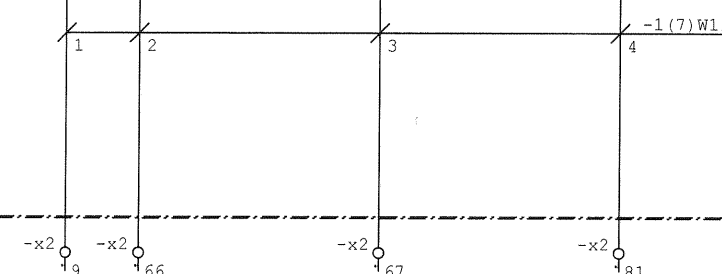
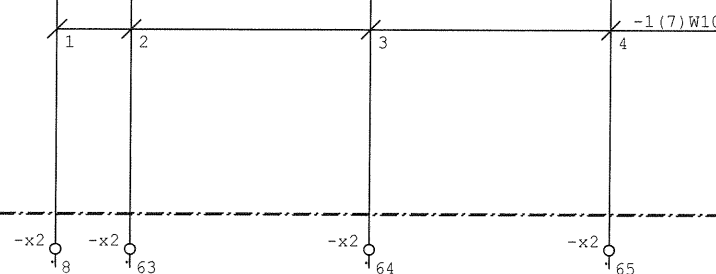
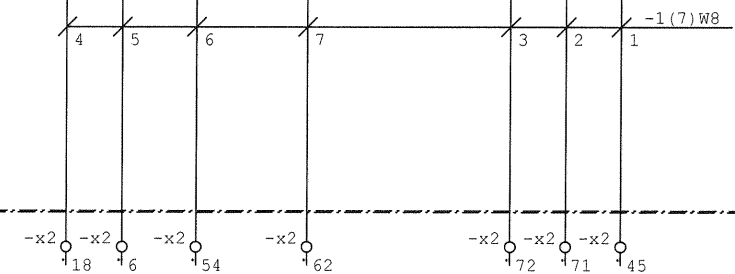
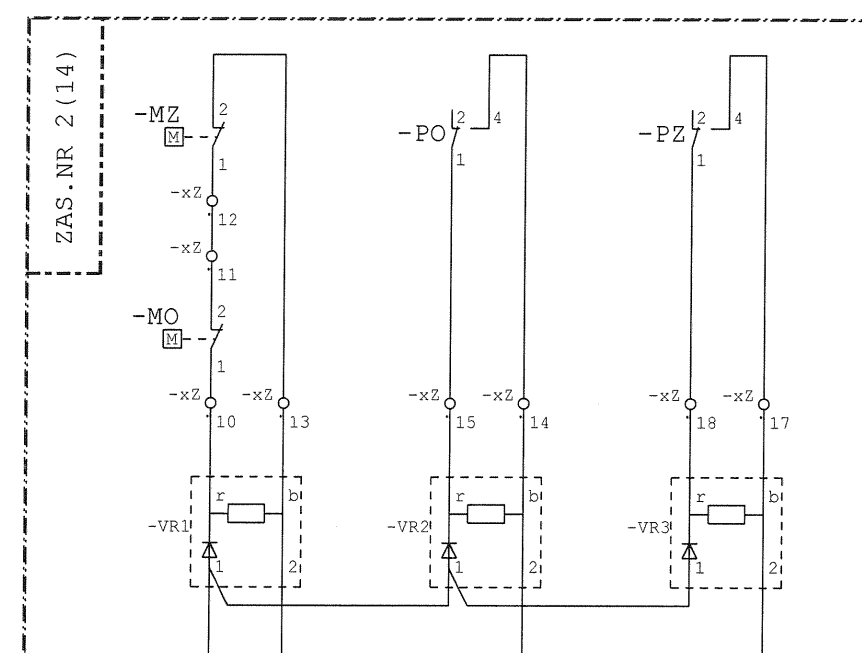
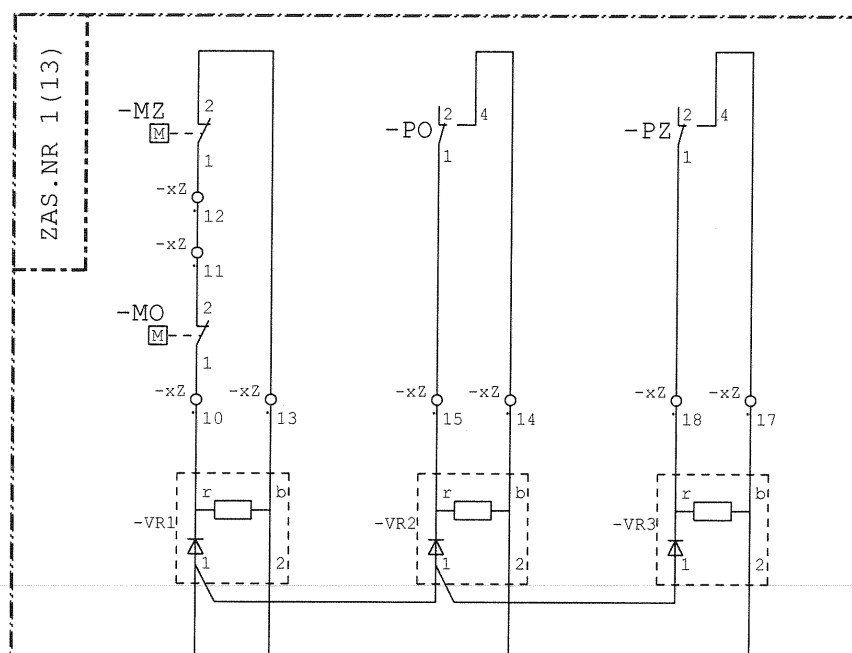
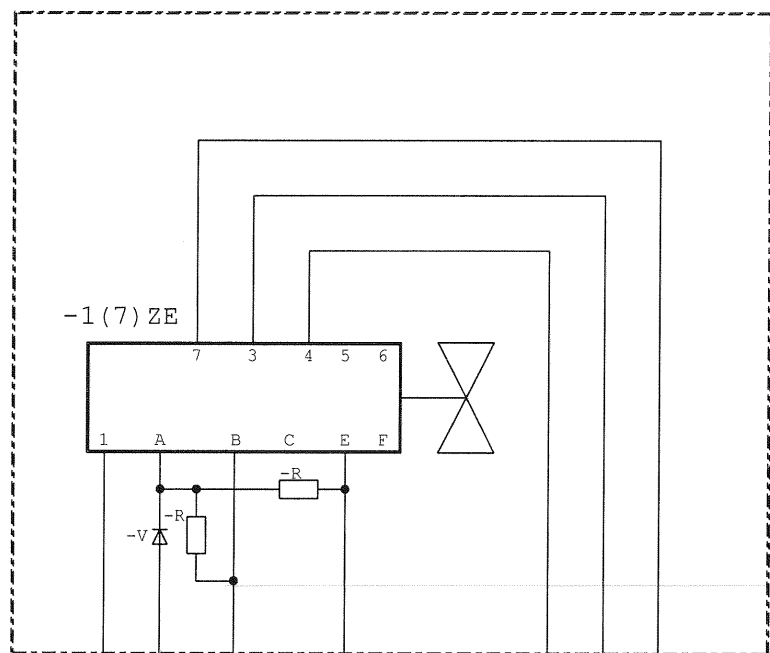
Wyłącznik krańcowy otwarcia zasuw

Wyłącznik krańcowy zamknięcia zasuw

Wyłączniki momentowe

Wyłącznik krańcowy otwarcia zasuw

Wyłącznik krańcowy zamknięcia zasuw



Zespół sterowania zestawem pompowym 1 (7) ZSZP

Ochrona przeciwporażeniowa
Uziemienie ochronne

ΣCE WSCAD	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
	Opracował	A.Czachor	-----	12.2010	<i>A.Czachor</i>	
	Projektował	A.Czachor	-----	12.2010	<i>A.Czachor</i>	Nr rys. 4
	Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010	<i>B.Biel</i>	Nr / il.ark. 4 / 5
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon "Piłsudski"				v.1	
Temat	Schemat zasadniczy sterowania zestawem pompowym nr 1 (7). Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP				SKALA -----	
PROJEKT	ELPRO-7		INWESTOR	ZG Sobieski		

STEROWANIE POLEM 6kV

SYGNAŁY Z POLA 6kV

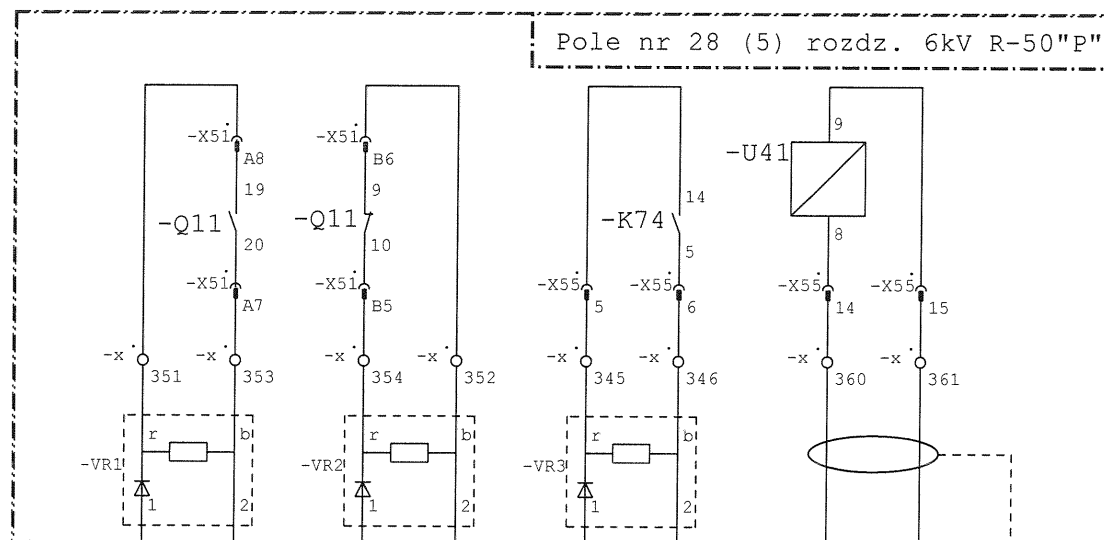
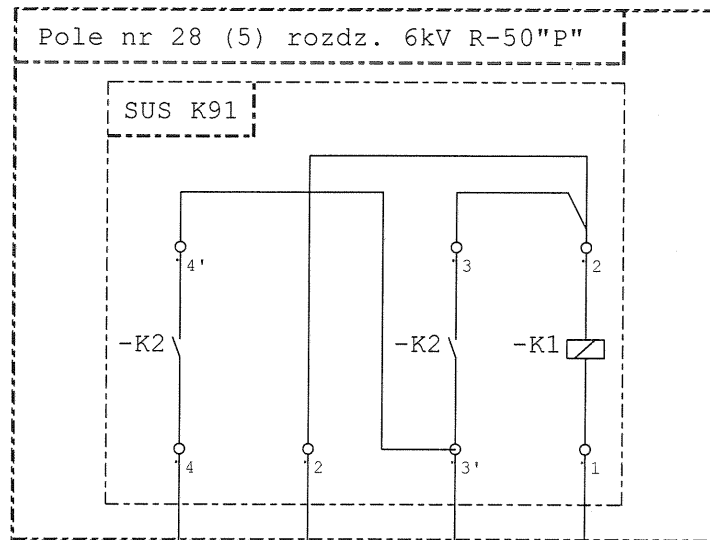
POŁĄCZENIE Z TABLICĄ TSG

STEROWANIE WYŁĄCZNIKIEM 6kV

POŁOŻENIE WYŁĄCZNIKA 6kV
Zamknięty Otarty

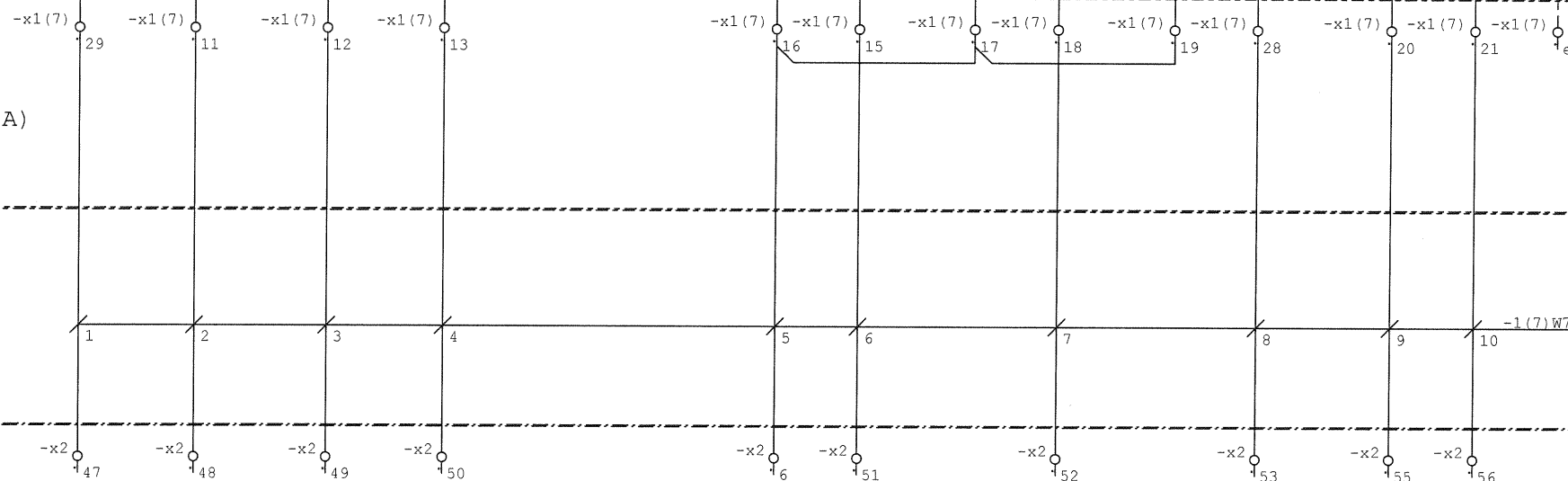
Gotowość do
załączenia pola

Pomiar prądu
silnika 6kV



SZB
(SZA)

Skrzynka zaciskowa SZB(SZA)
(w rozdz. 6kV R-50"P")



TSG

Tablica synoptyczna główna TSG
(w pompieszczeniu obsługi pompowni)

SWITCH ETHERNET

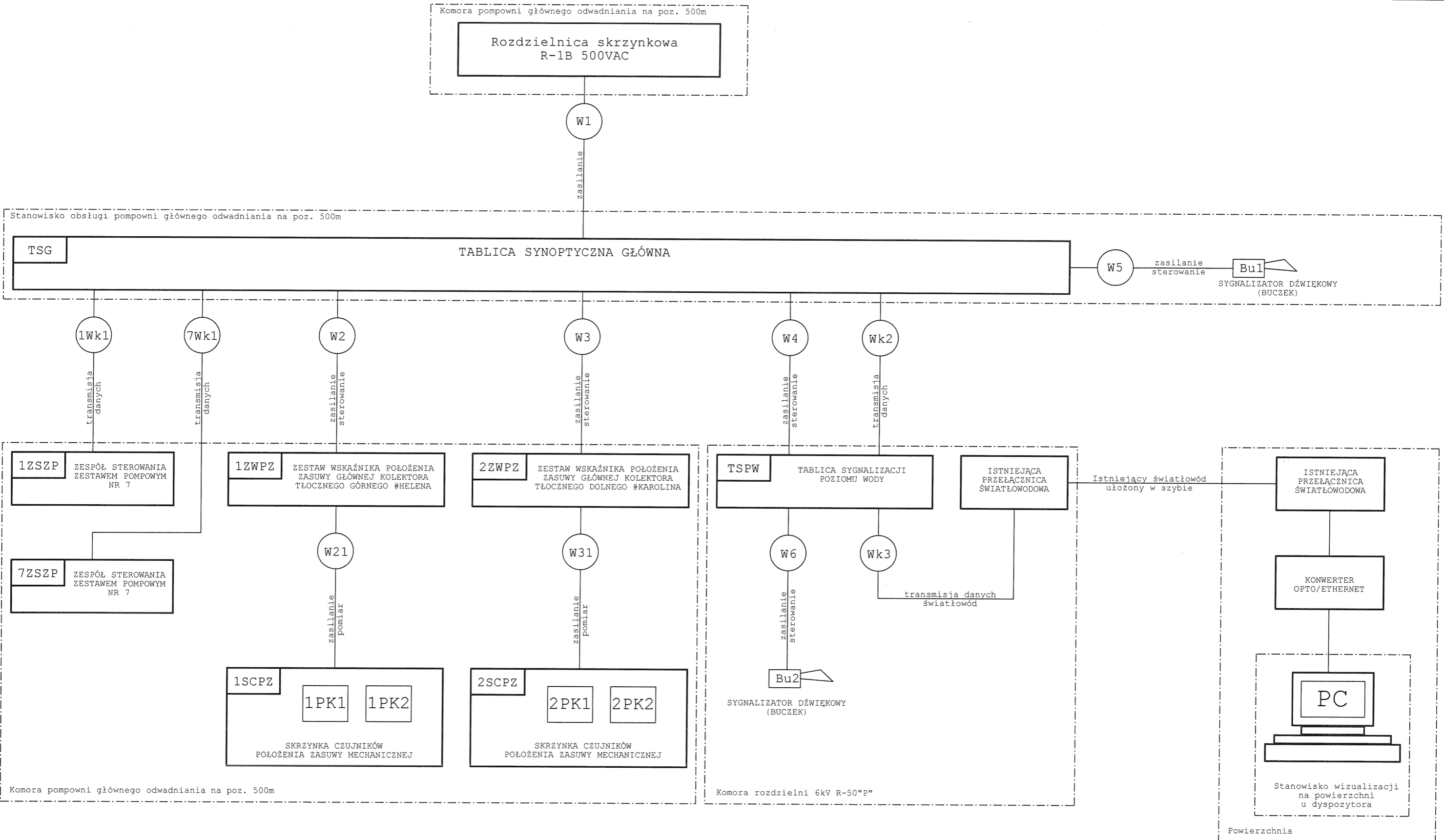
-1(7)W14

STEROWNIK

Zespół sterowania zestawem pompowym
1 (7) ZSZP

Ochrona przeciwporażeniowa
Uziemienie ochronne

ΣCE WSCAD	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
Opracował	A. Czachor	-----	12.2010	<i>[Signature]</i>		
Projektował	A. Czachor	-----	12.2010	<i>[Signature]</i>	Nr rys.	4
Sprawdził	mgr inż. B. Biel	65/96	12.2010	<i>[Signature]</i>	Nr / il.ark.	5 / 5
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon "Piłsudski"				v.1	
Temat	Schemat zasadniczy sterowania zestawem pompowym nr 1 (7). Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP				SKALA -----	
PROJEKT	ELPRO-7		INWESTOR	ZG Sobieski		



Ochrona przeciwporażeniowa
 Uziemienie ochronne

ΣCE WSCAD	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41	
Opracował	A.Czachor	-----	12.2010	<i>[Signature]</i>			
Projektował	A.Czachor	-----	12.2010	<i>[Signature]</i>	Nr rys.		5
Sprawił	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010	<i>[Signature]</i>	Nr / il.ark.		1 / 2
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon "Piłsudski"				v.1		
Temat	Schemat strukturalny połączeń obwodów sterowania i komunikacji urządzeń pompowni głównego odwadniania				SKALA -----		
					PROJEKT	INWESTOR	
					ELPRO-7	ZG Sobieski	

Rozdzielnica skrzynkowa
R-1B 500VAC

Skrzynka zaciskowa SZB
(w rozd. 6kV R-50"P")

Tablica synoptyczna główna TSG
(w pomieszczeniu obsługi pompowni)

1W1

1W7

1Wk1

Zespół sterowania zestawem pompowym nr 1
1ZSZP

1W2 1W12 1W3 1W4 1W41

1W5

1W6

1W8

1W9

1W10

1W11

1W13

1SRC

1SRCP

1W51

1W52

1W53

1W54

1W55

1W91

1W92

1W93

1W94

1W95

1Mz1

1Mz2

1Mg

1Mt

1CTP1

1CTP2

1CPW

1CDR1

1CDR2

1PPt

1ZE

1CP1

1CP2

1CP3

1CP4

1CP5

MO, MZ, KO, KZ

MO, MZ, KO, KZ

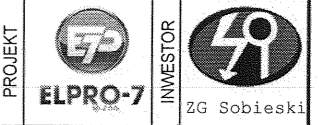
1Bu

Silnik zasowy elektrycznej 1Mz1
Silnik zasowy elektrycznej 1Mz2
Grzałka antykondensacyjna silnika 6kV M1
Czujniki temperatury uzwojeń i łożysk silnika 6kV M1
Czujnik temperatur. łożyska nr1 pompy
Czujnik temperatur. łożyska nr2 pompy
Czujnik przesuwu wału
Czujnik drgań nr 1 silnika 6kV M1
Czujnik drgań nr 2 silnika 6kV M1
Przetwornik ciśnienia pomiar na tłoczeniu
Zawór zalewania pompy
Poziom minimalny
Czujniki poziomu wody
Poziom niski
Poziom średni
Poziom wysoki
Poziom maksymalny
Łączniki krafcowe i momentowe położenia zasowy elektrycznej 1Mz1
Łączniki krafcowe i momentowe położenia zasowy elektrycznej 1Mz2
Sygnalizator dźwiękowy (buczek)

Uwagi:
1. W miarę możliwości zaleca się wykorzystanie istniejącego kabla sterowniczego "K7d" typu YnKGSLYkonzo 23x1,5+1,5mm2 relacji skrzynka zaciskowa SZB - szafa odłącznikowo-sterownicza pompy 1 SR1, w miejsce projektowanego kabla "1W7".

Ochrona przeciwporażeniowa
Uziemienie ochronne

SCE WSCAD	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
Opracował	A.Czachor	-----	12.2010	<i>[Signature]</i>		
Projektował	A.Czachor	-----	12.2010	<i>[Signature]</i>	Nr rys.	6
Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010	<i>[Signature]</i>	Nr / il.ark.	1 / 2
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon "Piłsudski"				v.1	
Temat	Schemat strukturalny połączeń kablowych dla zespołu sterowania zestawem pompowym nr 1 - 1ZSZP				SKALA	



Rozdzielnica skrzynkowa
R-1B 500VAC

Skrzynka zaciskowa SZA
(w rozd. 6kV R-50"P")

Tablica synoptyczna główna TSG
(w pomieszczeniu obsługi pompowni)

7W1

7W7

7Wk1

Zespół sterowania zestawem pompowym nr 7
7ZSZP

7W2

7W12

7W3

7W4

7W41

7W5

7W6

7W8

7W9

7W10

7W11

7W13

7SRC

7SRCP

7W51

7W52

7W53

7W54

7W55

7W91

7W92

7W93

7W94

7W95

7Mz13

7Mz14

7Mg

7Mt

7CTP1

7CTP2

7CPW

7CDR1

7CDR2

7PPT

7ZE

7CP1

7CP2

7CP3

7CP4

7CP5

MO, MZ, KO, KZ

MO, MZ, KO, KZ

7Bu

Silnik zasowy elektrycznej 7Mz13
Silnik zasowy elektrycznej 7Mz14
Grzałka antykondensacyjna silnika 6kV M7
Czujniki temperatury uzwojeń i łożysk silnika 6kV M7

Czujnik temperat. łożyska nr1 pompy

Czujnik temperat. łożyska nr2 pompy

Czujnik przesuwu wału

Czujnik drgań nr 1 silnika 6kV M7

Czujnik drgań nr 2 silnika 6kV M7

Przetwornik ciśnienia pomiar na tłoczeniu

Zawór zalewania pompy

Poziom minimalny

Poziom niski

Poziom średni

Poziom wysoki

Poziom maksymalny

Łączniki krańcowe i momentowe położenia zasowy elektrycznej 7Mz13

Łączniki krańcowe i momentowe położenia zasowy elektrycznej 7Mz14

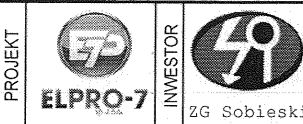
Sygnalizator dźwiękowy (buczek)

Czujniki poziomu wody

Uwagi:
1. W miarę możliwości zaleca się wykorzystanie istniejącego kabla sterowniczego "K7d" typu YnKGSlykonzo 23x1,5+1,5mm2 relacji skrzynka zaciskowa SZA - szafa odłącznikowo-sterownicza pompy 7 SR7, w miejsce projektowanego kabla "7W7".

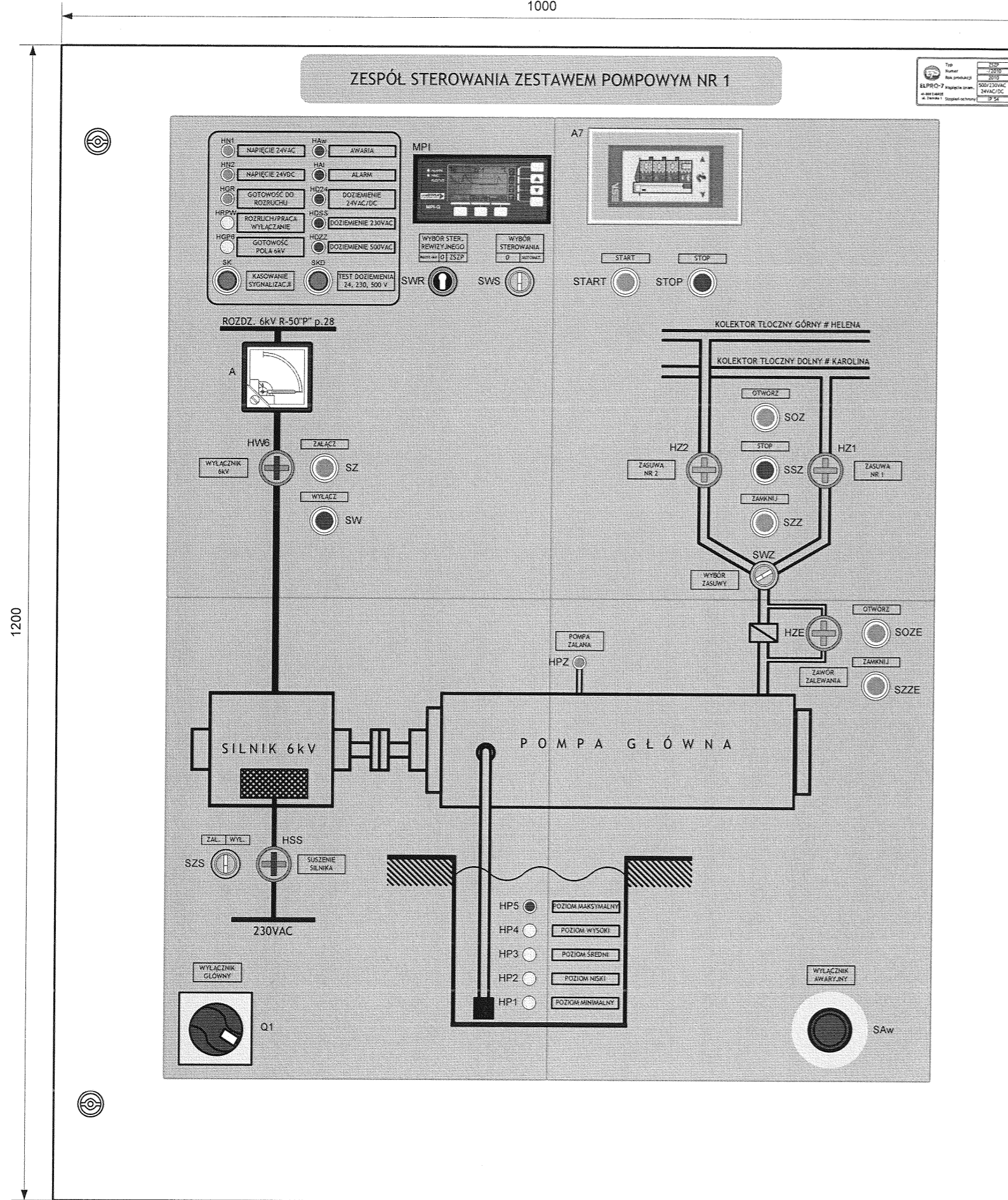
Ochrona przeciwporażeniowa
Uziemienie ochronne

ΣCE WSCAD	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
Opracował	A.Czachor	-----	12.2010	<i>Cz</i>		
Projektował	A.Czachor	-----	12.2010	<i>Cz</i>	Nr rys.	7
Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010	<i>B</i>	Nr / il.ark.	1 / 2
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon "Piłsudski"				v.1	
Temat	Schemat strukturalny połączeń kablowych dla zespołu sterowania zestawem pompowym nr 7 - 7ZSZP				SKALA	



Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP nr 1 - elewacja

1000



1200

1	Szafka metalowa z płytą montażową, zamkiem, do montażu na ścianie (konstrukcji), IP54	1	(s x w x g) 1000x1200x300mm	---
L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Typ	Ozn.

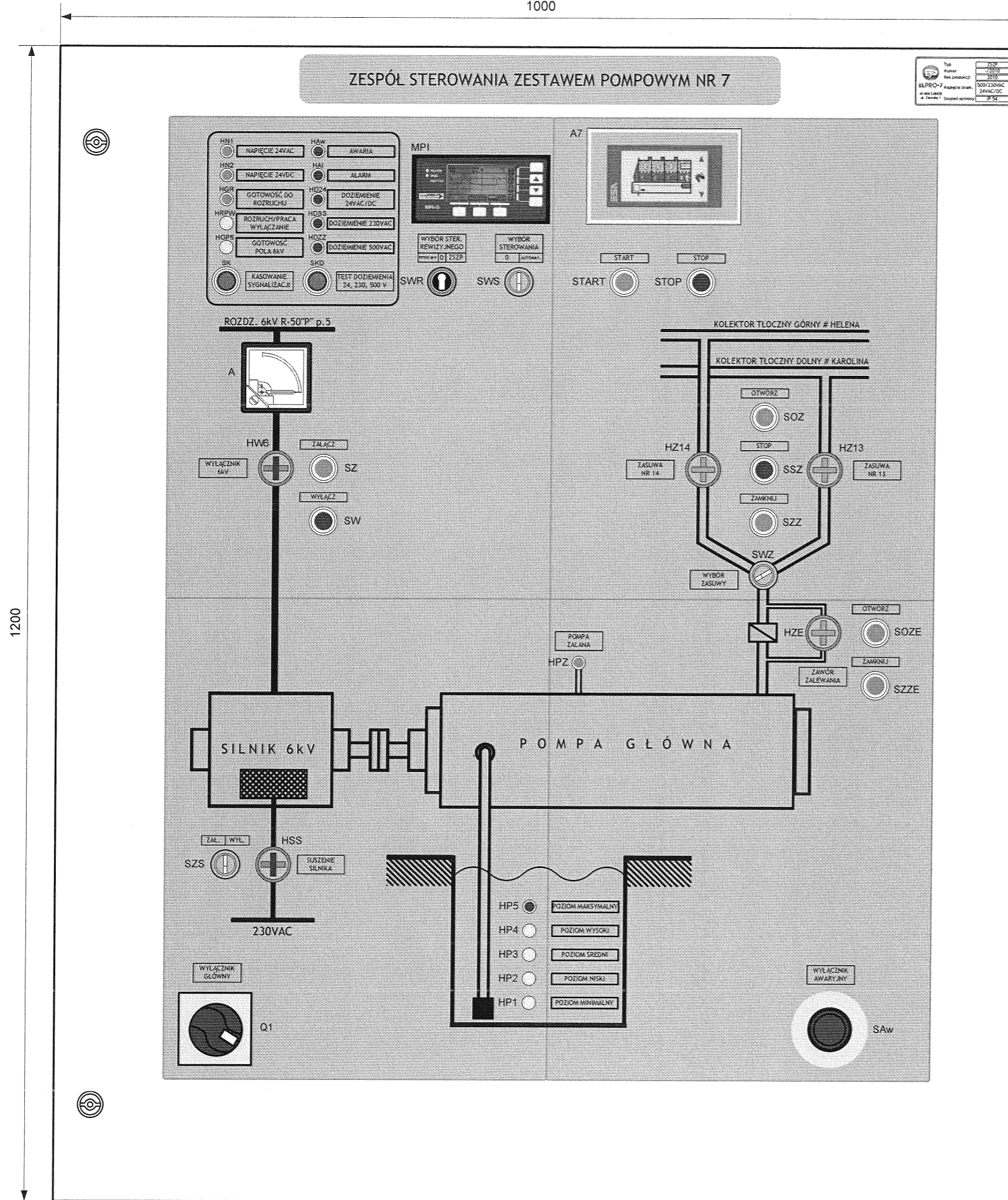
Uwagi:

- Oznaczenia aparatury zabudowanej na elewacji nie będą na niej umieszczone.
- Przykładowy rysunek elewacji zestawu ZSZP nr 7 wykonano na podstawie DTR Producenta.
- W/w widok elewacji zestawu jest rys. poglądowym i może ulec zmianie na etapie wykonawstwa w związku z dodatkowymi wymaganiami Inwestora.

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
Opracował	A.Obstój	-----	12.2010r.			
Projektował	A.Czachor	-----	12.2010r.		Nr rys.	8
Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010r.		Nr / ilość arkuszy	1 / 2
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”				v.1	PROJEKT INWESTOR
Temat	Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP nr 1 i 7 - elewacja				SKALA 1:5	

Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP nr 7 - elewacja

1000



Typ	ZSZP
Numer	7510
Data produkcji	2010
ELPRO-7	000130VAC
Współpraca z	24VAC/DC
Współpraca z	IP 54

1200

(GŁĘBOKOŚĆ SZAFY 300mm)

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Typ	Ozn.
1	Szafka metalowa z płytą montażową, zamkiem, do montażu na ścianie (konstrukcji), IP54	1	(s x w x gł) 1000x1200x300mm	--

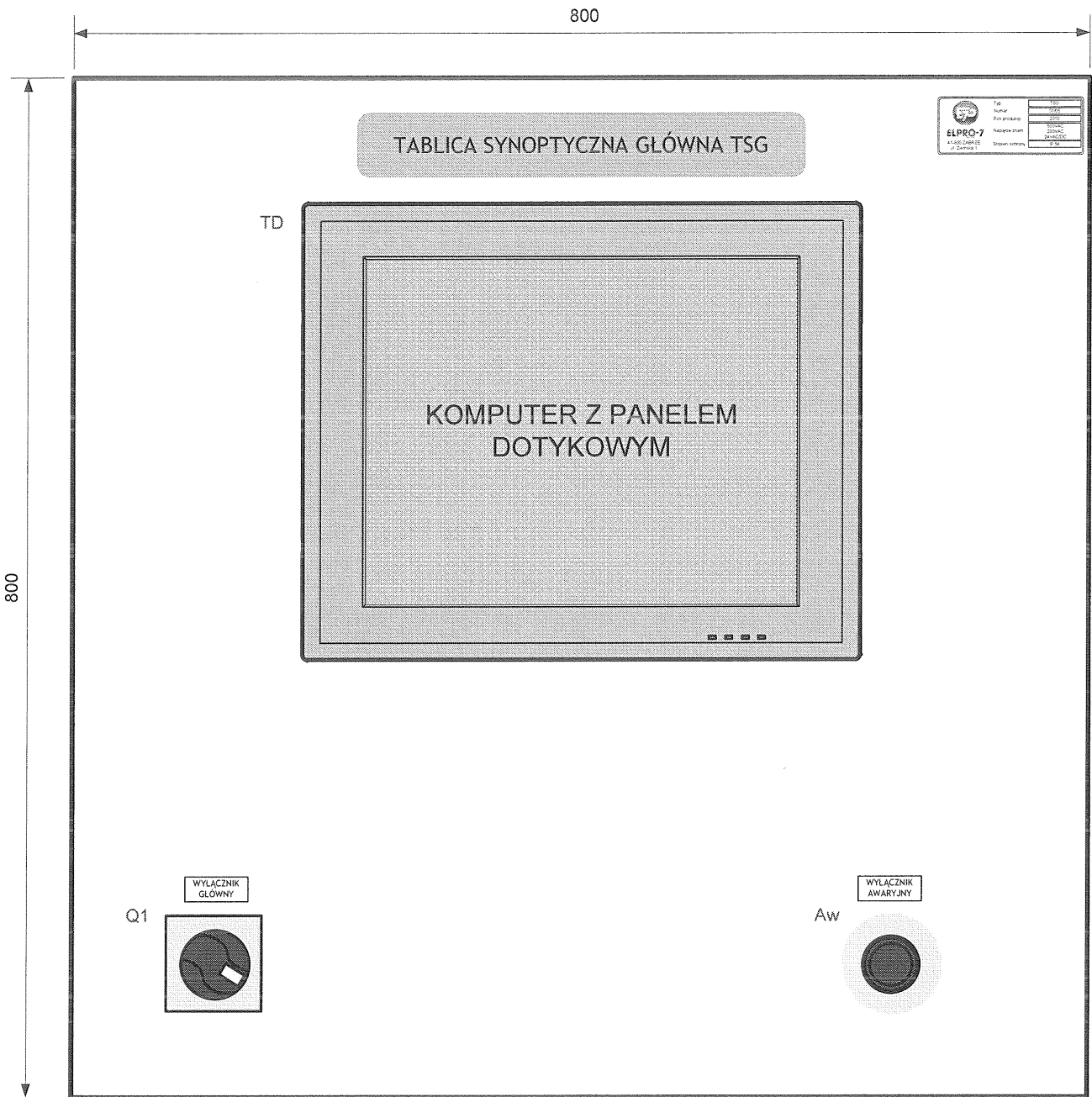
Uwagi:

- Oznaczenia aparatury zabudowanej na elewacji nie będą na niej umieszczone.
- Przykładowy rysunek elewacji zestawu ZSZP nr 7 wykonano na podstawie DTR Producenta.
- W/w widok elewacji zestawu jest rys. poglądowym i może ulec zmianie na etapie wykonawstwa w związku z dodatkowymi wymaganiami Inwestora.

WISIO	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
Opracował	A.Obstój	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>		
Projektował	A.Czachor	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr rys.	8
Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr / ilość arkuszy	2 / 2
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”			v.1		
Temat	Zespół sterowania zestawem pompowym ZSZP nr 1 i 7 - elewacja			SKALA 1:5		

PROJEKT  INWESTOR 



Tablica synoptyczna główna TSG - elewacja



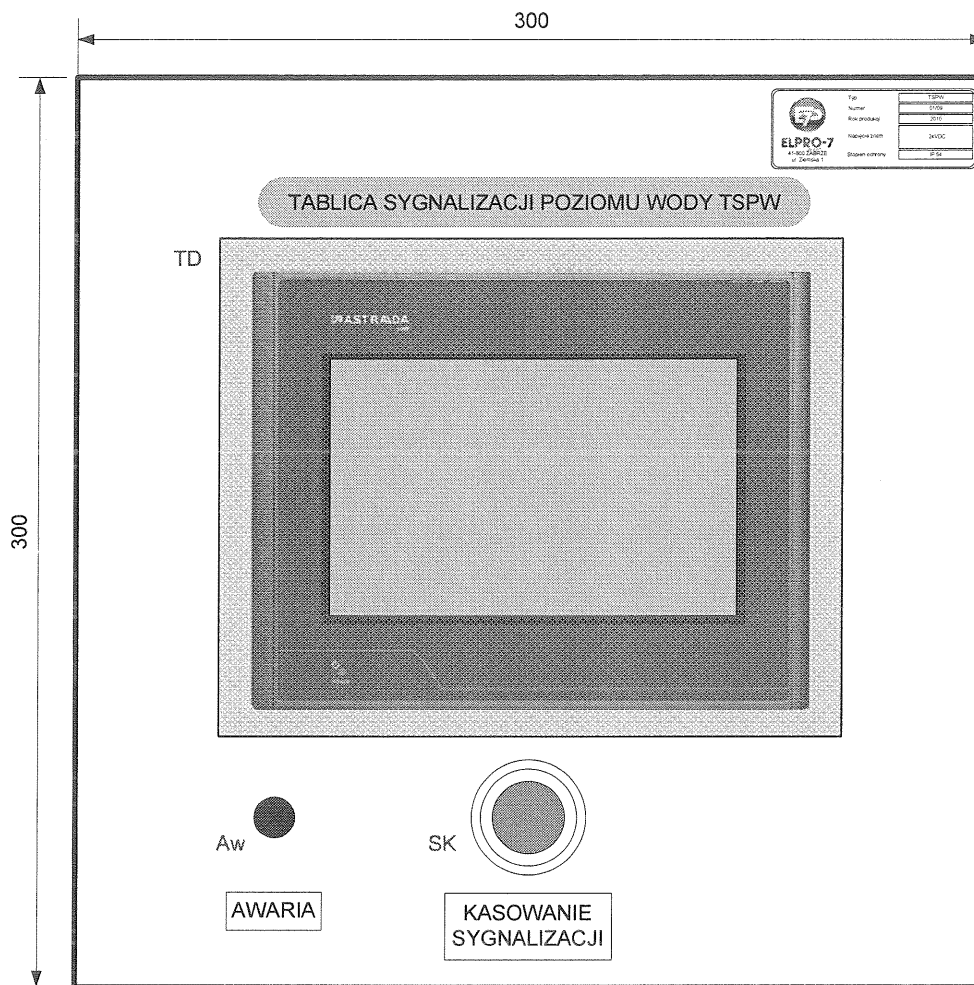
(GŁĘBOKOŚĆ SZAFY 300mm)

Uwagi:

- Oznaczenia aparatury zabudowanej na elewacji nie będą na niej umieszczone.
- Przykładowy rysunek elewacji tablicy TSG wykonano na podstawie DTR Producenta.
- W/w widok elewacji tablicy jest rys. poglądowym i może ulec zmianie na etapie wykonawstwa w związku z dodatkowymi wymaganiami Inwestora.
- Tablicę TSG należy zabudować w pomieszczeniu obsługi pompowni. Dokładne miejsce instalacji tablicy uzgodnić na etapie wykonawstwa.

visio	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41	
Opracował	A. Obstój	---	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr rys.	9	
Projektował	A. Czachor	---	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr / ilość arkuszy	1 / 1	
Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010r.	<i>[Signature]</i>			
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”					SKALA b/s	 
Temat	Tablica synoptyczna główna TSG - elewacja					PROJEKT INWESTOR	

Tablica sygnalizacji poziomu wody TSPW - elewacja



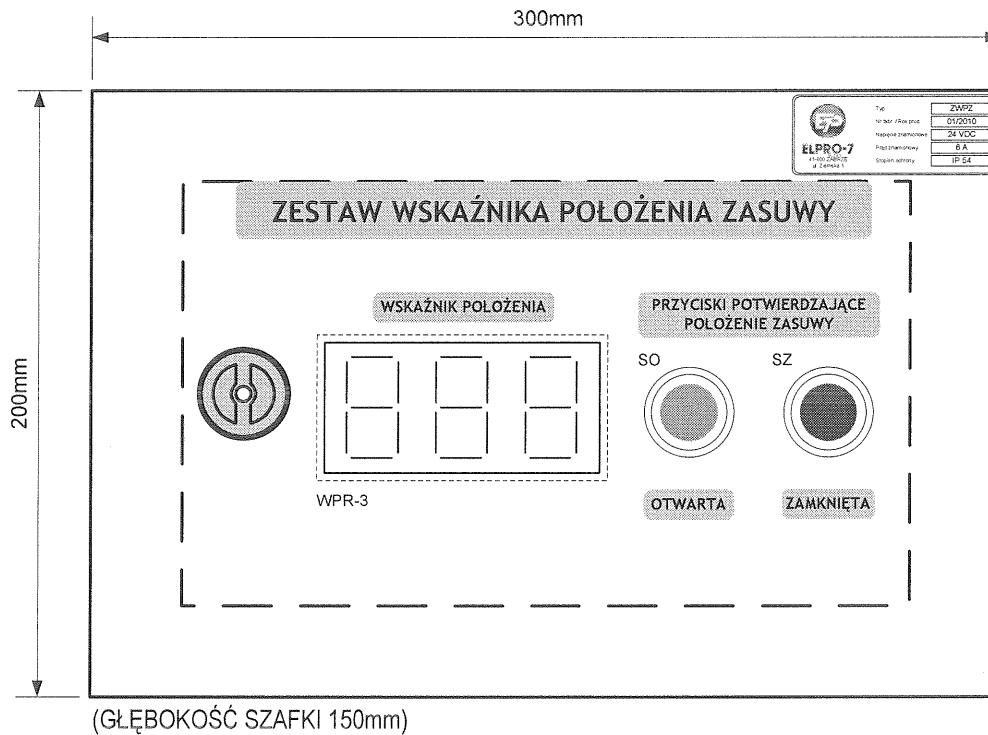
(GŁĘBOKOŚĆ SZAFKI 150mm)

Uwagi:

1. Oznaczenia aparatury zabudowanej na elewacji nie będą na niej umieszczone.
2. Przykładowy rysunek elewacji tablicy TSPW wykonano na podstawie DTR Producenta.
3. W/w widok elewacji tablicy jest rys. poglądowym i może ulec zmianie na etapie wykonawstwa w związku z dodatkowymi wymaganiami Inwestora.
4. Tablicę TSPW należy zabudować w komorze rozdzielni 6kV R-50"P". Dokładne miejsce instalacji tablicy uzgodnić na etapie wykonawstwa.




	visio	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	
	Opracował	A. Obstój	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>		EP7-10-41
	Projektował	A. Czachor	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr rys.	10
	Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr / ilość arkuszy	1 / 1
	Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”				SKALA b/s	PROJEKT INWESTOR ELPRO-7 <small>Sp. z o.o.</small>
	Temat	Tablica sygnalizacji poziomu wody TSPW - elewacja					

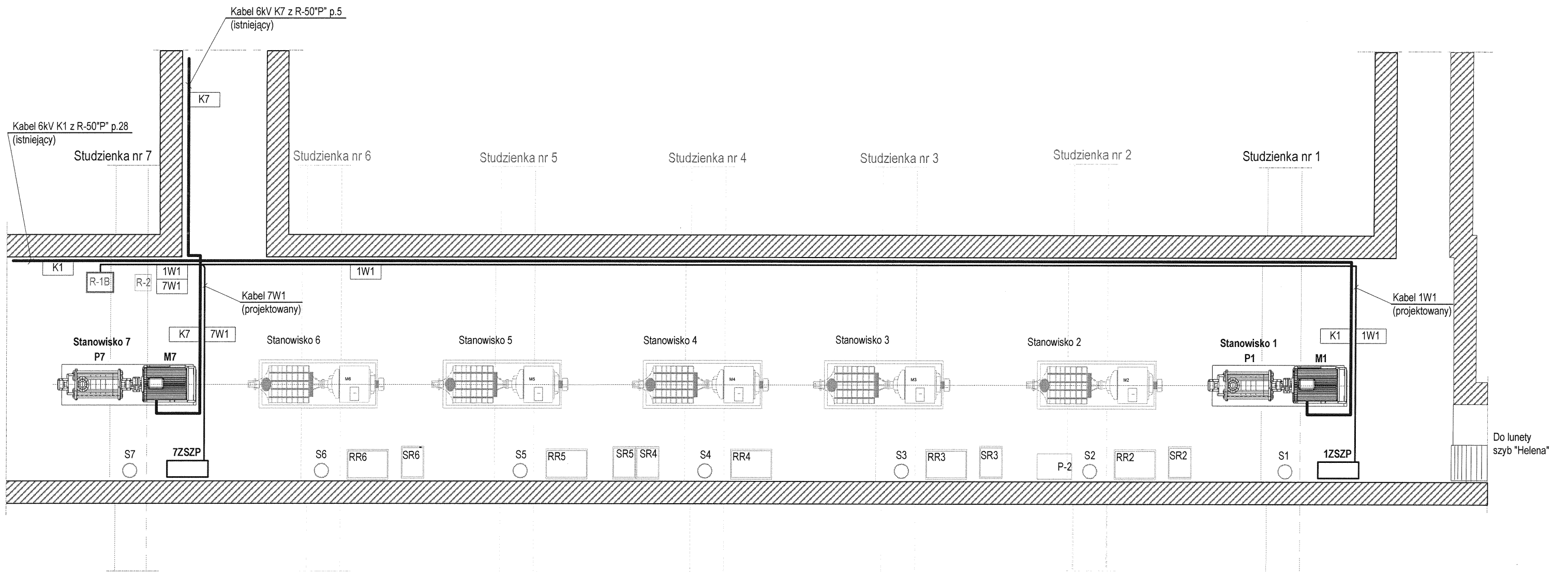
Zestaw wskaźnika położenia zasuw ZWPZ - elewacja



Uwagi:

1. Oznaczenia aparatury zabudowanej na elewacji nie będą na niej umieszczone.
2. Przykładowy rysunek elewacji zestawu ZWPZ wykonano na podstawie DTR Producenta.
3. W/w widok elewacji tablicy jest rys. poglądowym i może ulec zmianie na etapie wykonawstwa w związku z dodatkowymi wymaganiami Inwestora.
4. Zestawy 1ZWPZ i 2ZWPZ należy zabudować w komorze pompowni głównego odwadniania w pobliżu zasuw głównych kolektorów tłocznych odpowiednio górnego i dolnego. Dokładne miejsce instalacji tablicy uzgodnić na etapie wykonawstwa.

 visio	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41	
Opracował	A. Obstój	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr rys.		11
Projektował	A. Czachor	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>			Nr / ilość arkuszy
Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010r.	<i>[Signature]</i>			
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”				SKALA b/s	 	
Temat	Zestaw wskaźnika położenia zasuw ZWPZ nr 1 i 2 - elewacja						



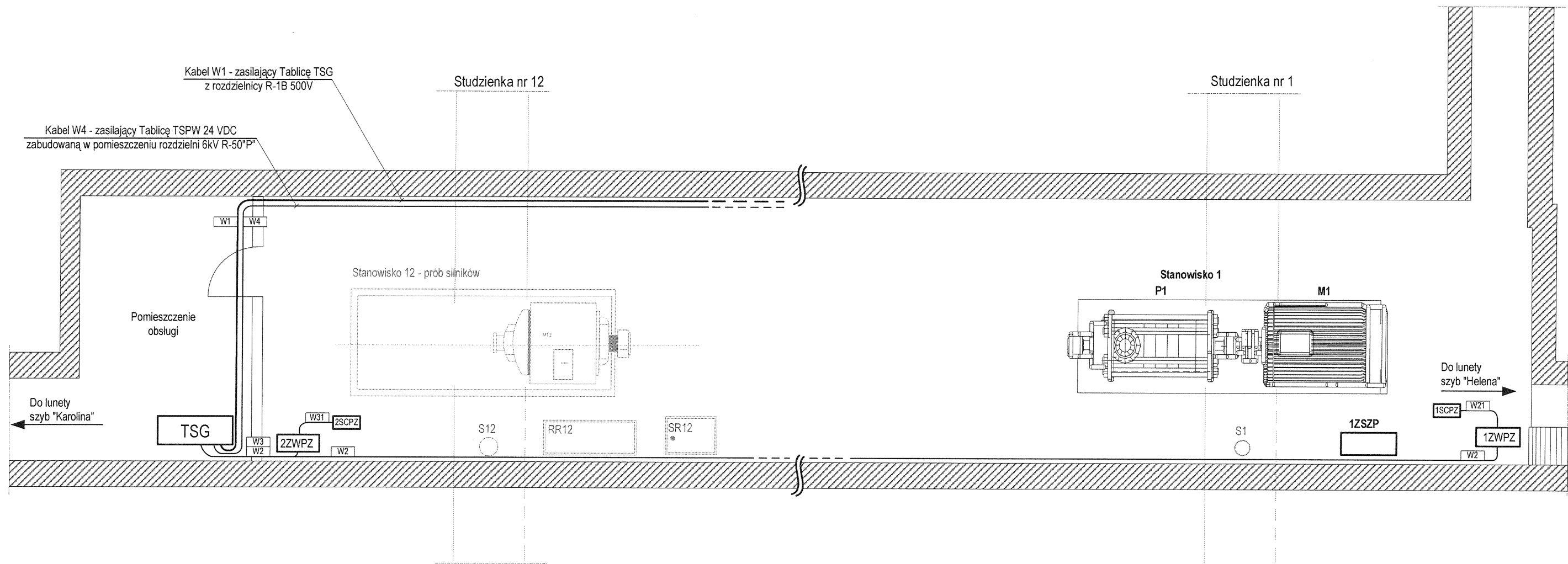
LEGENDA:

Projektowane urządzenia elektryczne:	
1ZSZP	- zespół sterowania zestawem pompowym nr 1;
7ZSZP	- zespół sterowania zestawem pompowym nr 7;
M1, M7	- silniki 6kV;
P1, P7	- pompy.
Istniejące urządzenia elektryczne:	
R-1B	- rozdzielnica skrzynkowa 500V;
R-2	- rozdzielnica skrzynkowa 127V;
SRx	- szafy sterownicze silników napędowych agregatów pompowych;
RRx	- rozrusznik płynowy;
Sx	- wskaźnik indywidualnego poziomu wody w studzienkach;
x	- nr zestawu pompowego 7+12.

Uwagi:

1. W odcieniu szarości pokazano istniejące urządzenia i instalację elektryczną. Kolorem czarnym - urządzenia i instalację projektowaną.
2. Typy oraz długości kabli i przewodów zasilających przedstawiono na rys. nr 2, 6 i 7 niniejszej dokumentacji technicznej.
3. Projektowane zespoły ZSZP nr 1 i 7 należy zabudować w miejscu zdemontowanych szaf odłącznikowo-sterowniczych pomp nr 1 i 7 (SR1 i SR7).

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
Opracował	A.Obstój	-----	12.2010r.			
Projektował	A.Czachor	-----	12.2010r.		Nr rys.	12
Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010r.		Nr / ilość arkuszy	1 / 2
Obiekt	Pomownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”				v.1	
Temat	Plan sytuacyjny rozmieszczenia urządzeń i prowadzenia linii zasilających 6kV i 500V oraz sterowniczych w pompowni				Skala: b/s	
					PROJEKT	INWESTOR



LEGENDA:

Projektowane urządzenia elektryczne:	
TSG	- tablica synoptyczna główna;
1ZWPZ	- zestaw wskaźnika położenia zasuwy głównej kolektora tłoczego górnego (szyb Helena);
2ZWPZ	- zestaw wskaźnika położenia zasuwy głównej kolektora tłoczego dolnego (szyb Karolina);
1SCPZ	- skrzynka czujników położenia zasuwy mechanicznej głównej kolektora tłoczego górnego (szyb Helena);
2SCPZ	- skrzynka czujników położenia zasuwy mechanicznej głównej kolektora tłoczego dolnego (szyb Karolina).

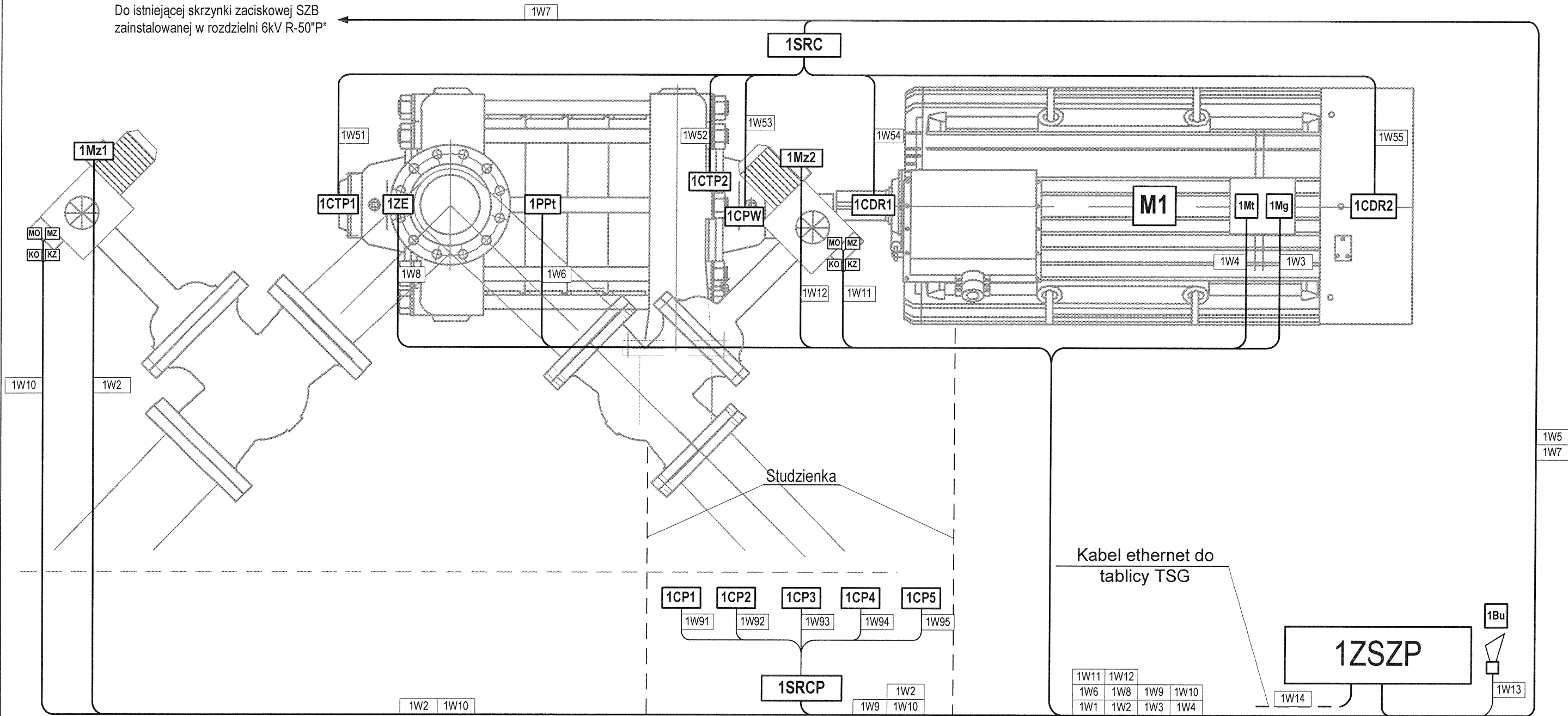
Uwagi:

1. W odcieniu szarości pokazano istniejące urządzenia i instalację elektryczną. Kolorem czarnym - urządzenia i instalację projektowaną.
2. Typy oraz długości kabli i przewodów zasilających przedstawiono na rys. nr 3 i 5 niniejszej dokumentacji technicznej.
3. Dokładne miejsca zabudowy projektowanych urządzeń należy ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

Logo	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
OPRACOWAŁ	A.Obstój	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>		
PROJEKTOWAŁ	A.Czachor	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr rys.	12
SPRAWDZIŁ	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr / ilość arkuszy	2 / 2
OBIEKT	Pomownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”				v.1	
TEMAT	Plan sytuacyjny rozmieszczenia urządzeń i prowadzenia linii zasilających 6kV i 500V oraz sterowniczych w pompowni				Skala: b/s	
PROJEKT	ELPRO-7		INWESTOR	ZG Sobieski		

ZESTAW POMPOWY NR 1

Do istniejącej skrzynki zaciskowej SZB zainstalowanej w rozdzielni 6kV R-50"P"



LEGENDA:

1ZSZP	- zespół sterowania zestawem pompowym nr 1;	1CDR1	- czujnik drgań nr 1 silnika 6kV;
1SRC	- skrzynka rozdzielcza czujników;	1CDR2	- czujnik drgań nr 2 silnika 6kV;
1SRCP	- skrzynka rozdzielcza czujników poziomu wody;	1PPt	- przetwornik ciśnienia pomiar na tłoczeniu;
M1	- silnik 6kV zestawu pompowego nr 1;	1ZE	- zawór zalewania pompy (z siłownikiem);
1Mz1	- silnik zasowy elektrycznej nr 1;	1CP1	- czujnik poziomu wody – poziom minimalny;
1Mz2	- silnik zasowy elektrycznej nr 2;	1CP2	- czujnik poziomu wody – poziom niski;
1Mg	- grzałka antykondensacyjna silnika 6kV;	1CP3	- czujnik poziomu wody – poziom średni;
1Mt	- czujnik temperatury uzwojeń i łożysk silnika 6kV;	1CP4	- czujnik poziomu wody – poziom wysoki;
1CTP1	- czujnik temperatury łożyska nr 1 pompy;	1CP5	- czujniki poziomu wody – poziom maksymalny;
1CTP2	- czujnik temperatury łożyska nr 2 pompy;	MO,MZ,KO,KZ	- łączniki krańcowe i momentowe poł. zasowy elektr.;
1CPW	- czujnik przesuwu wału;	1Bu	- sygnalizator dźwiękowy (buczek).

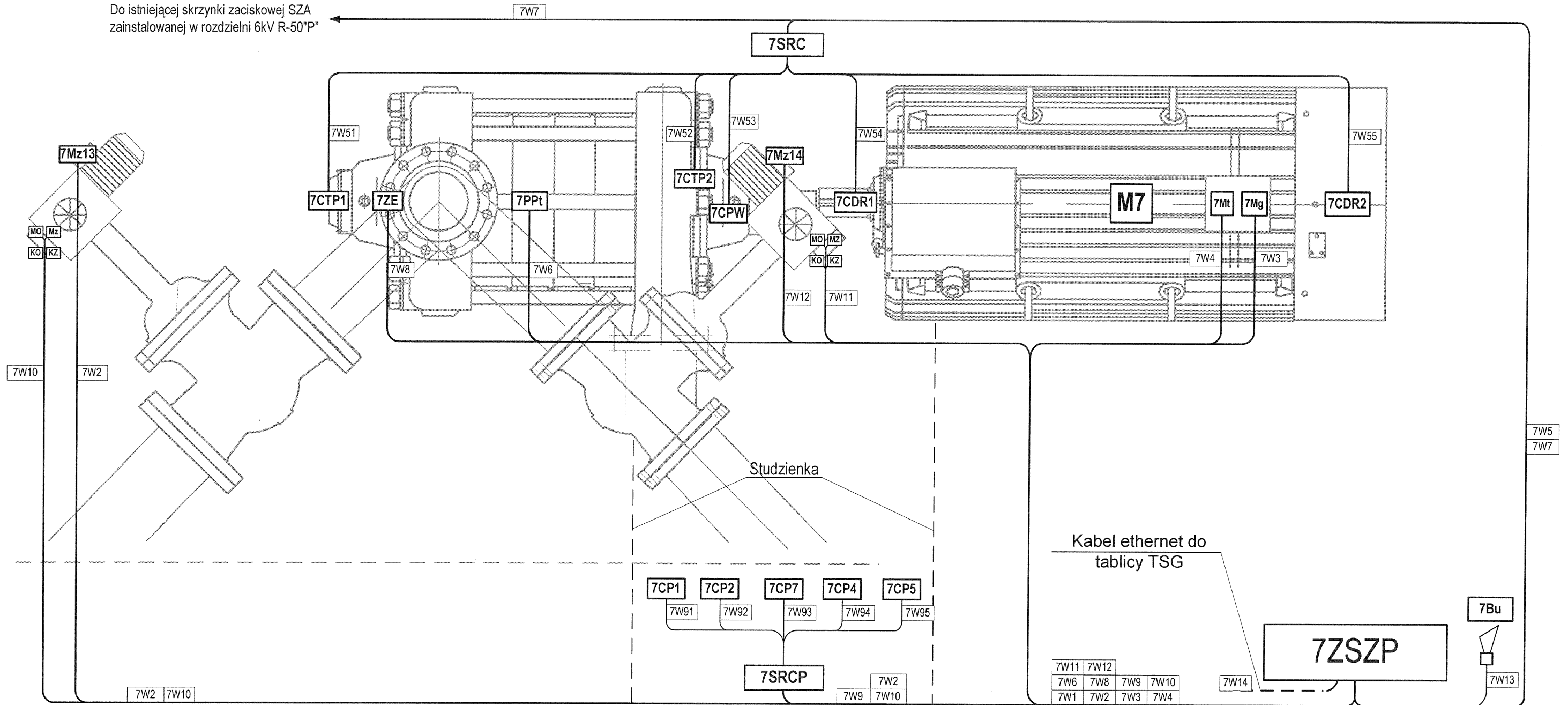
Uwagi:

1. Typy oraz długości przewodów zasilających i kabli sterowniczych przedstawiono na rys. nr 7 niniejszej dokumentacji technicznej.

WISIO	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41
Opracował	A.Obstój	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>		
Projektował	A.Czachor	-----	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr rys.	13
Sprawdził	mgr inż. B.Biel	65/96	12.2010r.	<i>[Signature]</i>	Nr / ilość arkuszy	1 / 2
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”				v.1	
Temat	Plan prowadzenia przewodów zasilających i kabli sterowniczych w obrębie zestawów pompowych nr 1 i 7				Skala: b/s	

ZESTAW POMPOWY NR 7

Do istniejącej skrzynki zaciskowej SZA zainstalowanej w rozdzielni 6kV R-50"P"



LEGENDA:

7ZSHP	- zespół sterowania zestawem pompowym nr 7;	7CDR1	- czujnik drgań nr 1 silnika 6kV;
7SRC	- skrzynka rozdzielcza czujników;	7CDR2	- czujnik drgań nr 2 silnika 6kV;
7SRCP	- skrzynka rozdzielcza czujników poziomu wody;	7PPt	- przetwornik ciśnienia pomiar na tłoczniu;
M7	- silnik 6kV zestawu pompowego nr 7;	7ZE	- zawór zalewania pompy (z siłownikiem);
7Mz13	- silnik zasowy elektrycznej nr 13;	7CP1	- czujnik poziomu wody – poziom minimalny;
7Mz14	- silnik zasowy elektrycznej nr 14;	7CP2	- czujnik poziomu wody – poziom niski;
7Mg	- grzałka antykondensacyjna silnika 6kV;	7CP3	- czujnik poziomu wody – poziom średni;
7Mt	- czujnik temperatury uzwojeń i łożysk silnika 6kV;	7CP4	- czujnik poziomu wody – poziom wysoki;
7CTP1	- czujnik temperatury łożyska nr 1 pompy;	7CP5	- czujnik poziomu wody – poziom maksymalny;
7CTP2	- czujnik temperatury łożyska nr 2 pompy;	MO,MZ,KO,KZ	- łączniki krańcowe i momentowe poł. zasowy elektr.;
7CPW	- czujnik przesuwu wału;	7Bu	- sygnalizator dźwiękowy (buczek).

Uwagi:

1. Typy oraz długości przewodów zasilających i kabli sterowniczych przedstawiono na rys. nr 6 niniejszej dokumentacji technicznej.

WISIO	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	Symbol dokumentacji	EP7-10-41	
Opracował	A.Obstój	-----	12.2010r.				
Projektował	A. Czachor	-----	12.2010r.		Nr rys.	13	
Sprawdził	mgr inż. B. Biel	65/96	12.2010r.		Nr / ilość arkuszy	2 / 2	
Obiekt	Pompownia głównego odwadniania na poz. 500m ZG Sobieski, rejon „Piłsudski”					v.1	PROJEKT INWESTOR
Temat	Plan prowadzenia przewodów zasilających i kabli sterowniczych w obrębie zestawów pompowych nr 1 i 7					Skala: b/s	

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Katowicach
Wydział Architektury i Krojobrazu
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 76
08 14258

Ar.VII-7342/65796

Katowice, dnia 7 grudnia 1996 r.

DECYZJA NR 05/96

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz.414) i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.J. B. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr. 8, poz.38 z 1995 r./, w związku z art. 104 § 1 i 2 kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. elektr. Bronisława Biel na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 128/95 z 2 października 1995 r.

nadaje

Panu Bronisławowi BIEL

mgr inż. elektr.

ur. dnia 28 czerwca 1958 r. w Babicach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

bez ograniczeń

do projektowania i kierowania budową i robotami

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,

instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

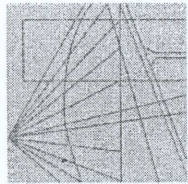
Uzasadnienie

W związku z potwierdzeniem przez Komisję Egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Katowickiego Zarządzeniem Nr 128/95 z 2 października 1995 r. posiadania przez Pana mgr inż. elektr. Bronisława Biel wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w ww specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Katowickiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują.

1. Pan mgr inż. elektr. Bronisław Biel
ul. Wolności 620c/1
41-806 Zabrze
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Ś L A S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Katowice, 10 grudnia 2009 r.

40-026 KATOWICE, ul. Podgorna 4, tel./fax: 032 255 45 52; 032 608 07 22; www.oibb.katowice.pl

Pani/Pan Bronisław Biel
ul. Storczyków 6
41-807 Zabrze

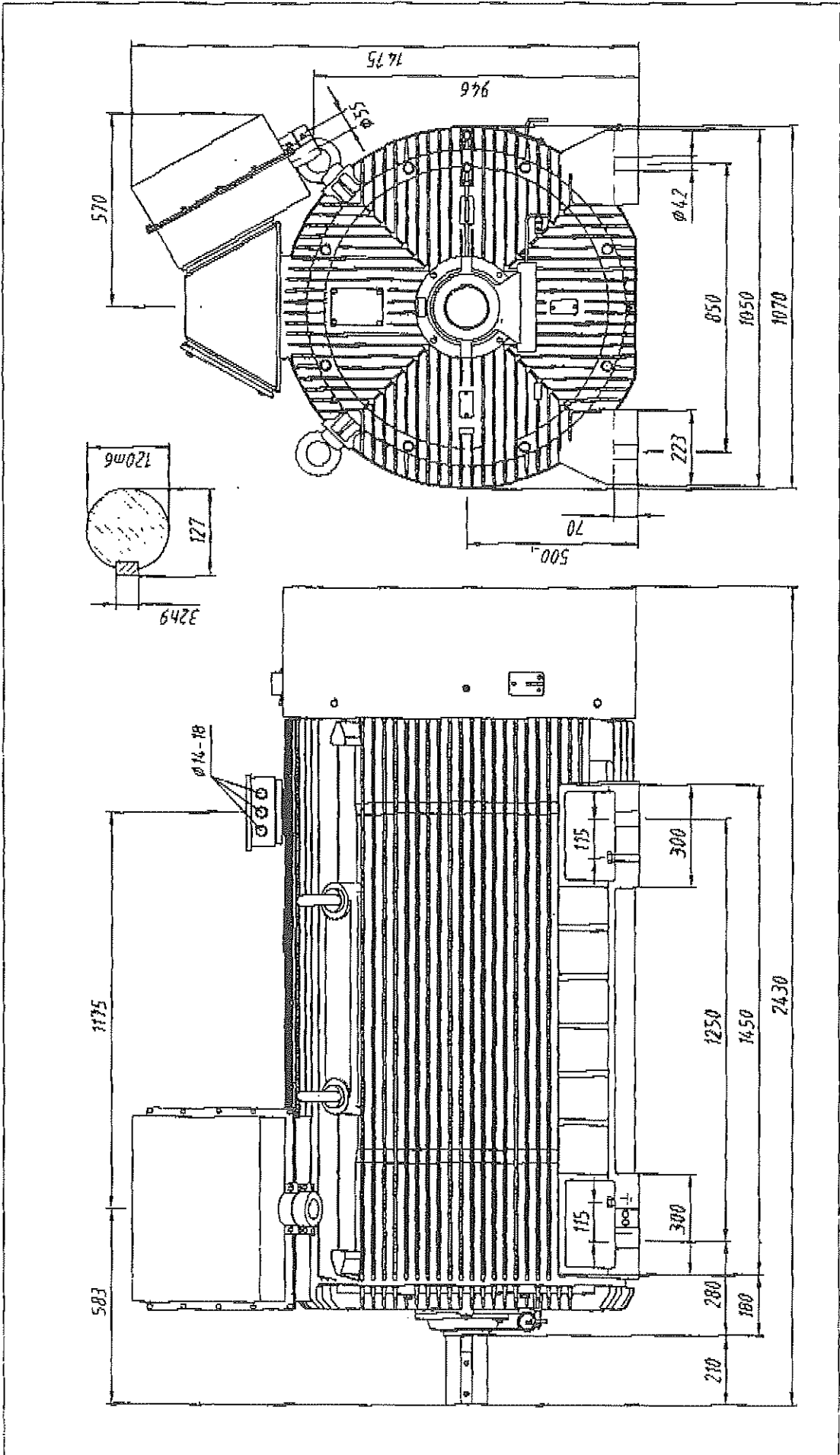
ZASWIADCZENIE

Pani/Pan Biel Bronisław

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IE/3786/01**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 31.12.2010 r.

PRZEWODNICZĄCY RADY
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
mgr inż. Stefan Czarniecki



EMIT ZYCHLIN Sh500 (4-8 poles) - IMB3



ZYCHAJN

SPECYFIKACJA TECHNICZNA 3-FAZOWEGO SILNIKA INDUKCYJNEGO
Z WIRNIKIEM KLATKOWYM

1. Typ silnika	Sh 500H4D
2. Moc znamionowa	1250 kW
3. Rodzaj pracy	S1
4. Prędkość znamionowa	1495 obr/min
5. Napięcie znamionowe	6000 V ±5%
6. Częstotliwość znamionowa	50 Hz ±2%
7. Moment znamionowy	7984 Nm
8. Prąd znamionowy	139 A
9. Współczynnik mocy	0,89
10. Sprawność	97,5 %
11. Krotność prądu rozruchowego - I_r/I_N	6,9
12. Krotność momentu rozruchowego - T_r/T_N	0,7
13. Moment maksymalny - T_g/T_N	2,4
14. Moment bezwładności wirnika	60,2 kgm ²
15. Masa	6700 kg
16. Max. temperatura otoczenia	+40 °C
17. Wilgotność względna	95 %
18. Wysokość ustawienia n.p.m	1000 m
19. Forma wykonania mechanicznego	IM1001 (B3)
20. System chłodzenia	IC411
21. Stopień ochrony: ▪ silnika ▪ skrzynek zaciskowych	IP55 IP55
22. Połączenie uzwojenia stojana	gwiazda
23. Liczba zacisków	3
24. Klasa izolacji	F(VPI)
25. Kierunek wirowania - patrząc od strony napędu	lewy [CCW]
26. Łożyska: ▪ strona napędowa D ▪ strona przeciwnapędowa ND	NU226 EM1 + 6226 MC3 NU226 EM1
27. Smarowanie łożysk	smar stały - na biegu
28. Usytuowanie skrzynki zacisków głównych - patrząc od strony napędu	u góry - wyloty na prawo
29. Usytuowanie skrzynki zacisków pomocniczych	u góry - wyloty na prawo
30. Malowanie	standard (RAL5010)
31. Szkic wymiarowy	wg załącznika
32. Wykonanie wg normy	PN/EN 60034-1
33. Zabezpieczenie termiczne uzwojeń <input type="checkbox"/> bimetal <input checked="" type="checkbox"/> Pt100 <input type="checkbox"/> PTC	2 szt/faze
34. Zabezpieczenie termiczne łożysk <input type="checkbox"/> bimetal <input checked="" type="checkbox"/> Pt100 <input type="checkbox"/> PTC	1 szt/łożysko
35. Grzałki antykondensacyjne	500W, 230V
36. Czujniki drgań	PC420VR-10
37. Izolowana komora łożyskowa	—
38.	

UWAGI:

Silnik przeznaczony do pracy w strefach niezagrażonych wybuchem albo niezagrażonych wybuchem metanu i zaliczonych do klasy A zagrożenia wybuchem pyłu węglowego.

Data: 2010-07-08

Podpis: B.Babecka

№ 674/TM5100/BB/10