

<b>Projekt budowlano - wykonawczy</b>		<b>Elektryczna</b>		
STADIUM DOKUMENTACJI		BRANŻA	NR UMOWY	TOM
ZAMAWIAJĄCY <b>Gmina Suchy Las</b>				
NAZWA INWESTYCJI <b>Przepompownia ścieków PS2 w Złotkowie. Działka 70/16</b>				
OBIEKT <b>Zasilanie w energię elektryczną. Sterowanie i AKPiA przepompowni.</b>				
Projektowali	<b>mgr inż. Bogusław Kubiś</b> <i>specjaln. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  Uprawnienia nr St – 39/71 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczenia</i>			
Sprawdził	<b>inż. Ryszard Zając</b> <i>specjaln. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.  Uprawnienia nr 481/PW/94 i 482/PW/94 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczenia</i>			
Data	<b>listopad 2010</b>			
Uzgodnienia i opinie				

**2. Spis zawartości opracowania**

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości opracowania.

**A. Zasilanie w energię elektryczną. Przyłącze kablowe.**

3. Opis techniczny.
4. Obliczenia.
5. Zestawienie materiałów.
6. Rysunki:
  - Nr kol. 1. Schemat strukturalny zasilania.
  - Nr kol. 2. Plan przyłącza.

**B. Część AKPiA – sterowanie i transmisja danych**

3. Opis techniczny
4. Obliczenia
5. Zestawienie materiałów
6. Rysunki:
  - Nr kol. 1. Rozdzielnica R-PS2 Schemat zasadniczy.
  - Nr kol. 2. Rozdzielnica R-PS2. Rysunek montażowy.
  - Nr kol. 3. Rozdzielnica R-PS2 Listwy zaciskowe.
  - Nr kol. 4. Rozdzielnica R-PS2. Zestawienie przełączników, przycisków i lampek.

## **A. Zasilanie w energię elektryczną. Przyłącze kablowe.**

### **3. Opis techniczny**

#### **3.1. Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano – wykonawczy, jednostadiowy zasilania w energię elektryczną terenu pompowni ścieków w Złotkowie, na działce 70/15, tuż obok pompowni wód opadowych. Dla przedmiotowej pompowni wydane zostały warunki techniczne przyłączenia przez ENEA Rejon Dystrybucji Szamotuły z dnia 23.08.2010, o skrótowym numerze 97. Z tych warunków oraz umowy zawartej pomiędzy UM Suchy Las, a RD Szamotuły wynika:

- a) Pompownia ścieków PS2 zasilana będzie z przyłącza doprowadzającego energię elektryczną do przepompowni wód opadowych, dla której wydano warunki techniczne z dnia 06.11.2009, o skrótowym numerze 0922. Przyłącze to wykonane będzie dzięki budowie stacji transformatorowej, linii kablowej YAKY4×120mm<sup>2</sup> oraz złącza pomiarowego ZKP-10/1B. Zgodnie z umową prace te zrealizuje RD Szamotuły.
- b) Dla pompowni ścieków PS2 RD Szamotuły wykona oddzielne przyłącze, odgałęziając się od wyżej opisanego kablem YAKY4×35mm<sup>2</sup> do nowego złącza kablowo – pomiarowego ZKP-10/1. Na dowód tych przedsięwzięć załączam kserokopie warunków technicznych i umowy.

W tej sytuacji niniejsze opracowanie zawiera budowę wewnętrznej linii zasilającej YKY4×16mm<sup>2</sup> od złącza kablowo-pomiarowego ZKP-10/1 pompowni ścieków do rozdzielnic R-PS2.

#### **3.2. Wewnętrzna linia zasilająca rozdzielnicę R-PS2.**

Od wykonanego przez RD Szamotuły złącza kablowego dla pompowni ścieków do rozdzielnic R-PS2 ułożyć kabel YKY4×16mm<sup>2</sup>. Kabel układać w ziemi na głębokości 0,8m na 10cm warstwie piasku zgodnie z ogólnie znanymi zasadami budowy linii kablowych 0,4kV. Równolegle z kablem ułożyć należy bednarkę stalową ocynkowaną 25×4mm stanowiącej ekwipotencjalizację uziomów złącz: pompowni ścieków, pompowni wód opadowych oraz urządzeń pompowni ścieków.

#### **3.3. Oświetlenie zewnętrzne pompowni.**

Do oświetlenia terenu pompowni zastosować jedną latarnię:

- słup oświetleniowy parkowy S40 aluminiowy prod. Elektromontaż Rzeszów
- fundament F100/200 prod. jw.
- oprawę parkową sodową ze źródłem światła o mocy 70W;

- tabliczki zaciskowe;
- kabel YKY3x2,5mm<sup>2</sup>.

Kabel obwodu oświetleniowego układać w ziemi na głębokości 0,7m stosując podsypki z piasku i folię ochronną koloru niebieskiego.

Obwód oświetlenia wyprowadzić z Rozdzielniczy R-PS2. Sterowanie obwodem – przełącznik zmierzchowy..

### 3.4. Ochrona przed porażeniami.

Sposób realizacji ochrony przed porażeniami opisano w części B niniejszego opracowania.

### 4. Obliczenia. Sprawdzenie ochrony przed porażeniami.

	R	X	Z
Transformator 250kVA	11,8mΩ	26,2mΩ	
Kabel YAKY4x120mm <sup>2</sup> dł. 300m			
R=2x0,250x300	150mΩ		
X=2x0,07x300		42mΩ	
Kabel YKY4x16mm <sup>2</sup> dł. 145m			
R=2x1,14x145	330mΩ		
X=2x0,08x145		23,2mΩ	
Razem	491mΩ	91,4mΩ	499,5mΩ

$$I_{zw1f} = \frac{0,8 \times 220}{0,4995} = 352A$$

W złączu zainstalowane będzie zabezpieczenie przelicznikowe S303 25A o charakterystyce C.

Przy prądzie 352A zabezpieczenie to zadziała po czasie t=0,2sek.< 0,4sek. Ochrona przed porażeniem jest skuteczna.

### 5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.

Poz.	Katalog Dystrybutor	Materiał	Jedn.	Ilość	Uwagi
1		Kabel YKY 5x35mm <sup>2</sup> , 0,6/1kV	m	2	
2		Kabel YKY 4x16mm <sup>2</sup> , 0,6/1kV	m	150	W0, W01
3		Kabel YKY 4x10mm <sup>2</sup> , 0,6/1kV	m	5	W0
4		Kabel YKYżo 3x2,5mm <sup>2</sup> , 0,6/1kV	m	20	W3.1
5					
6		Źródło światła typu SON-I, 230V, 70W	szt.	1	Wyposażenie instalacji zewn.

## **B. Część AKPiA – sterowanie i transmisja danych**

### **3. Opis techniczny**

#### **3.1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny jednostadiowy, budowlano – wykonawczy rozdzielnic R-PS2 dla układów sterowania i sygnalizacji przepompowni ścieków PS2 w Złotkowie, działka 70/16.

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- układy zabezpieczenia, sterowania, pomiarów i sygnalizacji z szafki R-PS2;
- ochronę od porażeń.

#### **3.2. Zasilanie w energię elektryczną**

Przepompownia ścieków PS2 w Złotkowie zasilana będzie w energię elektryczną zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia i projektem przyłącza opisanym w części A niniejszego opracowania

Szyna PEN tego złącza będzie podłączona do uziomu o oporności  $R < 5\Omega$ .

#### **3.3. Instalacja zasilająca, sterująca i sygnalizacyjna wewnątrz pompowni.**

Wewnątrz szachtu pompowni zainstalowane będą:

- Hydrostatyczna sondgłębokości APLISENS SG-25S z kablem fabrycznym;
- Sygnalizatory poziomu SLC-20, informujące o pracy pomp „na sucho” i o przepełnieniu pompowni z kablami fabrycznymi;
- Łańcuch ze stali kwasoodpornej obciążony ciężarem. Łańcuch ten stanowi konstrukcję wsporczą, umożliwiającą łatwy demontaż serwisowy dla sygnalizatorów poziomu oraz sondy. Kable sygnalizatorów oraz sondy należy mocować do tego łańcucha stosując opaski z tworzywa sztucznego.
- Przewody zasilające silniki pomp (kable fabryczne);
- Dwie pompy z silnikami o mocy 4,2kW uruchamianymi bezpośrednio;
- Połączenia wyrównawcze.

Ponad to rozdzielnica wyposażona będzie:

- W przełącznik rodzaju zasilania (sieć lub agregat);
- Ochronę przepięciową;
- Gniazda wtyczkowe 24V i 220V z zabezpieczeniem różnicowo-prądowym;
- Ogrzewanie wnętrza szafy wraz z termostatem;
- Pole odpływowe oświetlenia terenu z przełącznikiem zmierzchowym.

### **3.4. Układy zabezpieczenia, sterowania, pomiarów i sygnalizacji.**

#### **3.4.1. Uwagi ogólne.**

Niniejsze układy znajdować się będą w szafce wolnostojącej oznaczonej symbolem R-PS2. Pozostałe elementy tych układów takie jak hydrosonda i dwa pływaki stanów alarmowych, jak już wspomniano wyżej, zainstalowane będą w przepompowni. Szafka wyposażona będzie ponadto w gniazdo do podłączenia agregatu przewoźnego wraz z przełącznikiem rodzaju zasilania oraz w inne elementy zgodnie ze schematem zasadniczym. Dobrany sterownik przystosowany jest do przesyłania sygnałów stanu pracy i awaryjnych do wybranej dyspozytorni. Te ostatnie układy stanowić będą osobne opracowanie.

#### **3.4.2. Rozruch pomp.**

Pompy uruchamiane będą bezpośrednio.

#### **3.4.3. Zabezpieczenia.**

Silniki pomp wyposażone będą w zabezpieczenia zwarciorowe i przeciążeniowe przy zastosowaniu wyłączników silnikowych GV firmy Schneider Electric. Zabezpieczenie *zwarciorowe* (magnetyczne) z nienastawialnym progiem wyłączania o wartości około 13-krotnej wielkości maksymalnej nastawy prądu zabezpieczenia termicznego.

Uwaga. Wszystkie aparaty takie jak wyłączniki silnikowe i styczniki dobrano wg standardu typ 2 koordynacji (duża pewność pracy). Nie wolno dawać innych zamienników.

W układach sterowania silników uwzględniono następujące zabezpieczenia:

- termiczne usytuowane w uzwojeniach silnika;
- zawilgocenia pompy usytuowane w silniku;
- kierunku wirowania faz i zaniku jednej z nich
- przed tzw. suchobiegiem, tj. pracą pomp bez cieczy.

Szafka wyposażona będzie także w zabezpieczenie przed skutkami przepięć.

#### **3.4.4. Sterowanie**

##### **3.4.4.1. Uwagi ogólne**

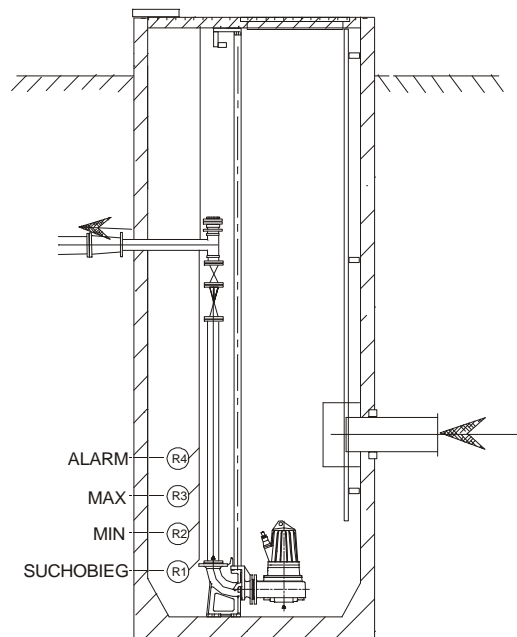
Przewidziano następujące rodzaje sterowania pracą pomp:

- automatyczne, realizowane przez sterownik;
- ręczne, realizowane odpowiednimi przyciskami dla każdej pompy;
- wyłączenie układu sterowania.

Wyboru rodzaju pracy dokonuje się przełącznikiem S8 wraz z dwoma przekaźnikami pomocniczymi K8.1 i K8.2; sygnały z nich są jednocześnie przekazywane do sterownika i interpretowane przez jego program.

#### 3.4.4.2. Sterowanie automatyczne.

Pompy sterowane będą sterownikiem w zależności od położenia hydrosondy i dwóch pływaków jak to niżej opisano:



#### Nazwy poziomów:

- R1 – poziom minimalny awaryjny;
- R2 – poziom minimalny czynny;
- R3 – poziom maksymalny czynny;
- R4 – poziom maksymalny awaryjny.

#### A) Stan pracy normalnej.

- a) Poziom ścieków poniżej R1 – wyłączona praca pomp
- b) Następuje wzrost poziomu ścieków; poziom ścieków poniżej R2 – pompy nie pracują.
- c) Dalszy wzrost poziomu ścieków; poziom ścieków powyżej R3 – następuje załączenie wybranej przez sterownik do pracy jednej z pomp.
- d) Obniżenie poziomu ścieków; poziom pomiędzy R3 i R2 – wybrana uprzednio do pracy pompa pracuje nadal.
- e) Dalsze obniżenie poziomu ścieków; poziom poniżej R2 – nastąpi wyłączenie pracującej pompy.

- f) Następny cykl przebiega jak wyżej lecz sterownik wybiera do pracy drugą pompę, w zamian za uprzednio pracującą pierwszą.

**B) Stany pracy awaryjnej.**

- a) W przypadku awarii pracującej pompy i sprawnym sterowniku następuje załączenie do pracy drugiej pompy.
- b) W przypadku awarii sterownika, przy sprawnych układach napędowych pomp pływaki usytuowane na poziomach R1 i R4 przyjmują funkcję sterowania pompą pracującą, przy czym pływak na poziomie R1 wyłącza pompę, a na poziomie R4 załącza ją do pracy.
- c) Zasadniczo nie przewiduje się równoczesnej pracy dwóch pomp, gdyż wydajność każdej z nich jest wystarczająca dla prawidłowej eksploatacji przepompowni. Jednak w przypadku przekroczenia poziomu R4 w czasie dłuższym niż cztery minuty nastąpi załączenie drugiej pompy.
- d) Samoczynne uruchomienie pompy w przypadku zaniku i powrotu napięcia w sieci.

Silniki pomp dozujących sterowane będą przez sterownik lub ręcznie w zależności od potrzeb.

**3.4.4.3. Sterowanie ręczne.**

Pracą pomp zasadniczych można sterować ręcznie odpowiednimi przyciskami, po uprzednim ustawieniu przełącznika rodzaju pracy S8.

**3.4.5. Pomiary.**

Przepompownia wyposażona będzie w następujące układy pomiarowe:

- liczniki czasu pracy pomp;
- poziomu ścieków;
- analizator parametrów sieci elektrycznej.

**3.4.6. Sygnalizacja**

Przepompownia wyposażona będzie w następujące układy sygnalizacyjne, optyczne:

a) Stany pracy normalnej.

- sygnalizacja optyczna pracy poszczególnych silników pomp;

b) Stany pracy awaryjnej.

- przepełnienie, załączenie pomp przez czujnik maksymalnego poziomu ścieków;
- suchobieg, wyłączenie pomp przez czujnik suchobiegu;
- zawilgocenie pompy;



### 3.5. Ochrona od porażień

Sieć niskiego napięcia zasilająca złącze kablowe ZKP pracuje w układzie TN – C (z uziemionym punktem neutralnym transformatora). Linia kablowa od złącza do R-PS2 wykonana będzie w układzie TN-C. Przejście układu TN-C w TN-S, tj. wydzielenie przewodów PE i N od PEN wykonane będzie w rozdzielnicy R-PS2.

Jako ochronę przed porażeniem zastosowano:

#### ***Ochrona podstawowa.***

Szafka R-PS2, a także inne elementy będące pod napięciem, wykonane będą o stopniu ochrony  $IP \geq 44$ .

#### ***Ochrona przy uszkodzeniu***

Przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania.

Samoczynne wyłączenie realizowane będzie odpowiednio wyłącznikami samoczynnymi z czasem wyłączenia  $t < 0,2$  sek. Szczegóły opisano w obliczeniach p. 4.2.

#### ***Połączenia wyrównawcze***

Przepompownię wyposażać należy w główne połączenia wyrównawcze. Uziemienie złącza połączyć bednarką 25x4 ocynk. z główną szyną uziemiającą usytuowaną w cokole szafki R-PS2. Wykorzystać należy uziemienie szafki złączowej. ENEA. Wszystkie metalowe urządzenia w szachcie przepompowni takie jak drabinka, pomost technologiczny, przewodnice itp. podłączyć należy między sobą oraz z główną szyną uziemiającą przewodem miedzianym L16mm<sup>2</sup>.

## 4. Obliczenia

### 4.1. Bilans mocy

#### Moc zainstalowana

Pompy ścieków 2x4,2kW

Razem  $P_i = 8,5\text{kW}$

**Moc zapotrzebowana**  $P_B = 8,5\text{kW}$

## 5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.

Poz.	Katalog Dystrybutor	Materiał	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	ARIEL	Szafa wolnostojąca dwudrzwiowa typu RO-10-200 o wymiarach 1150x1282x385mm o IP55 z wyłącznikami krańcowymi drzwi szafy oraz z fundamentem betonowym.	kpl.	1	R-PS2
2	SAREL	Szafa sterownicza Special 3D jednodrzwiowa o wymiarach 1000x800x300mm wyposażona w: - płytę montażową typu S83361; - dławice EDK (IP65) firmy HENSEL.	kpl.	1	R-PS2
3		Szyldziki opisowe: - POMPA 1 - POMPA 2	kpl.	1	R-PS2
4	Apator	Przełącznik izolacyjny, krzywkowy z widoczną przerwą typu 4G40-76-OU-R214 w obudowie Mi firmy HENSEL jak na rys. 2 ark.1	kpl.	1	Q01
5					
6	Schneider	TeSys – wyłącznik silnikowy z zabezpieczeniem zwarciowym i przeciążeniowym, z zestykami pomocniczymi AE11 Typu GV2-P14AN11TQ, zakres nastawy: 8,8A	Kpl.	2	1Q1, 2Q1
7	Legrand	Wyłącznik instalacyjny typu S304 C1 Nr kat. 6056 42	Szt.	1	F02.1
8	Legrand	Wyłącznik instalacyjny typu S303 C1 Nr kat. 6056 42	Szt.	1	F5
9	Legrand	Wyłącznik instalacyjny typu S302 C3 Nr kat. 6056 62	Szt.	2	F02.2, F1,
10	Legrand	Wyłącznik instalacyjny typu S301 C4 Nr kat. 6056 05	Szt.	5	F6, F7, F8, 10F1, 1F1
11	Legrand	Wyłącznik instalacyjny typu S301 C6 Nr kat. 6056 06	Szt.	3	F3, F4, 2F1
12	Legrand	Wyłącznik instalacyjny typu S302 C10 Nr kat. 6056 28	Szt.	1	F1.1
13	Legrand	Wyłącznik różnicowo nadprądowy P 312 C-6-30-A, Nr kat. 0085 79	Szt.	1	F2F
14					
15	Astat	Przekładnik jednofazowy typu ASRD 14 o przekładni 3x50/5A, 1,5VA, kl. 1, nr kat. 96030 Nr kat. 26282	kpl.	1	TI0

Poz.	Katalog Dystrybutor	Materiał	Jedn.	Ilość	Uwagi
16					
17					
18	Schneider	Stycznik trójbiegunowy, z cewką sterującą 230V z wbudowanym modułem przeciwzakłóceń i stykami pomocniczymi: 2NO Nr ref. LC1-D18P7 + LAD-8N20	kpl.	2	1K1M, 2K1M
19					
20					
21	Relpol	Przełącznik elektromagnetyczny przemysłowy typu R4-2014-23-1024-WTLD z gniazdem GZM4, z obejmą GZT4-004, płytką do opisu GZT4-0035, modułem sygnalizacyjno – przeciw polaryzacyjnym M42R	Kpl.	7	10K2, 10K3, 10K3.1, 10K4, 20K1, 20K2, 20K6
22	Relpol	Przełącznik elektromagnetyczny przemysłowy typu R4-2014-23-3230-WTLV z gniazdem GZT4, z obejmą GZT4-004, płytką do opisu GZT4-0035, modułem sygnalizacyjno – przeciw polaryzacyjnym M93R	Kpl.	9	K6, K8.1, K8.2, 1K1, 1K2, 1K3, 2K1, 2K2, 2K3
23	Legrand	Przełącznik bistabilny typu PB 302-230, ze stykami pomocniczymi typu PS350 Nr kat. 0040 16, 0040 85	Kpl.	1	10K1
24	Legrand	Przełącznik czasowy, DC24V, t=10s Nr ref. 0047 41	Kpl.	1	10KT1
25	Legrand	Przełącznik czasowy, DC24V, t=4min Nr ref. 0047 40	Kpl.	1	10KT2
26	Astat	Licznik czasu pracy pompy typu H37, AC230V Nr kat. 3.240.201.075	Kpl.	2	1P1, 2P1
27					
28	Schneider	Analizator parametrów sieci do przekładników 50/5A, typu PM9C, nr kat. 15198	Kpl.	1	A02
29	Schneider	Moduł komunikacyjny do sterownika TWIDO nr kat. TWD NOZ 485T	kpl.	1	20A0
30	Schneider	Sterownik bazowy – wersja modułowa, do 20 we/wy typu TWIDO nr kat. TWD LMDA 20DRT z modułem zegara nr kat. TWD XCP RTC	kpl.	1	20A1
31	Schneider	Moduł 2 wejść analogowych do sterownika TWIDO, nr kat. TWD AMI 2HT	kpl.	1	20A2
32	Schneider	Moduł 8 wejść cyfrowych do sterownika TWIDO, Nr kat. TWD DDI 8DT	kpl.	1	20A3
33	Schneider	Kompaktowy panel operatorski – zasilanie 24V.DC nr kat. XBTGT 1130	kpl.	1	20A10
34	Telemecanique	Rozgałęziacz MODBUS typu LU9GC3	Kpl.	1	20A11
35		Terminator Nr kat. VW3 AB 306RC Kable: Nr kat. TWDXCAR J010 Nr kat. VW3 AB 306R30 Nr kat. VW3 AB 306D30	Kpl.	1	
36	Atrem	Modem typu ModCom W1	Kpl.	1	20A9
37	Aplisens	Hydrostatyczny czujnik poziomu typu SG-25S nr zam. SG-25S/0-4mH <sub>2</sub> O/L=20m	Kpl.	1	1B1
38	Sarlin	Czujnik pływakowy typu SLC-20	Kpl.	2	10B3, 10B4
39					
40	Legrand	Transformator bezpieczeństwa 250VA, 230/400V: 12/24V	Kpl.	1	T1

Poz.	Katalog Dystrybutor	Materiał	Jedn.	Ilość	Uwagi
		Nr ref. 0442 25			
41					
42	Polwat	Zasilacz buforowy typu PWS 100 RM 27.7VDC, 2,5A	Kpl.	1	G7
43	Kobe	Akumulator hermetyczny typu HV7-12, 12V, 7Ah	szt.	2	G7.1
44					
45	Phoenix Contact	Zestaw ograniczników przepięciowych typu FLT-CP- 3S-350 Nr ref. 28 59 712	Kpl.	1	F0.1...4F
46		Szyna połączeń wyrównawczych	Kpl.	1	GSU
47	Legrand	Gniazdo serwisowe do mocowania na wsporniku TH35 10/16A, 2P+Z Nr ref. 0042 80	Szt.	1	XG2
48	SAREL	Grzejnik 55W 230V do ogrzewania szaf i pulpitów nr kat. 17506	szt.	1	E3
49	SAREL	Termostat do sterowania grzejników szaf i pulpitów nr kat. 17561	szt.	1	B3
50	F & F	Automat zmierzchowy z zewnętrzną sondą hermetycz- ną – ozn. wyrobu AZ-B + AZ-B plus	kpl.	1	B4, B4.1
51	Finder Astat	Przełącznik nadzorczy kontroli i zaniku faz serii 71 nr kat. 71.31.8.400.2000	szt.	1	K5U
52	ABS ASTAT	Układ kontroli zwilgocenia typu MCU-3, zasilanie 230V.AC	kpl.	2	1A2, 2A2
53					
54	Legrand	Blok rozdzielczy typu BR 160A nr ref. 0048 86	Kpl.	1	X01
55	Wieland Electric	Listwa zaciskowa złożona z elementów: 9708/2 S 35 – ogranicznik – 2szt TWI 4 – przegroda końcowa – 2szt WK6 TK P3/35 – zacisk pomiarowy – 12szt SB4 szary – bolec probierczy – 6szt SB4 fiolet – bolec probierczy – 2szt SB4 zielony – bolec probierczy – 2szt SB4 żółty – bolec probierczy – 2szt IVS WK6 TK – mostek – 15szt SP WK6 TK – zaślepka blok. – 15szt		1	X02
56	Wieland Electric	Listwa zaciskowa złożona z elementów: 9708/2 S 35 – ogranicznik – 2szt TWI 4 – przegroda końcowa – 2szt WKN 16/U – zacisk 16mm <sup>2</sup> – 6szt WKN 16/U Blau – zacisk 16mm <sup>2</sup> – 2szt WKN 16 SL/U – zacisk 16mm <sup>2</sup> – 3szt VB WKN 16-2 – mostek – 4szt	kpl.	1	X0
57	Wieland Electric	Listwa zaciskowa złożona z elementów: 9708/2 S35 – ogranicznik – 2szt TWI4 – przegroda izolacyjna – 6szt WKI 4 D-D – zacisk 4mm <sup>2</sup> – 8szt WKI 4 D-D-SL – zacisk 4mm <sup>2</sup> – 4szt WKI 4 N-D-SL – zaciski 4mm <sup>2</sup> – 2szt	kpl.	1	1X, 2X, 4X, X,
58	Wieland Electric	Zacisk bezpiecznikowy WK4 THSI 5 LED 24U Nr kat. 57.904.5555.0	kpl.	6	24F0...5
59					
60	Moeller	Przełącznik 3 położeniowy IP66 serii RMQ – Titan	kpl.	1	S8

Poz.	Katalog Dystrybutor	Materiał	Jedn.	Ilość	Uwagi
		typu M22-WRK3/K20 z ramką szyldzika M22S-ST-X z szyldzikiem opisowym M22-XST			
61	Moeller	Przycisk z podświetleniem typu M22 złożony z: M22-DL-R – napęd przycisku z podświetleniem M22-A – łącznik mocujący M22-K10 – styk 1NO M22-LED230-R – element z diodą LED M22S-ST-X – ramka szyldzika M22-XST – szyldzik opisowy	kpl.	2	1S1+1H1, 2S1+2H1
62	Moeller	Przycisk z podświetleniem typu M22 złożony z: M22-DDL-GR-X1 – napęd przycisku X0K11/230-W – podświetlenie przycisku M22S-STDD-X – ramka szyldzika M22-XST – szyldzik opisowy	kpl.	2	1S2+1S3+1H2, 2S2+2S3+2H2
63	Moeller	Lampka kontrolna typu M22 złożona z: M22-L-Y – główka lampki M22-A – łącznika mocującego M22-LED-W – elementu LED M22S-ST-X – ramki szyldzika M22-XST – szyldzika opisowego	kpl.	2	10H1, 10H2
64					
65		Bezpiecznik topikowy, rurkowy, 5x20mm zwłoczny 1A	Szt.	3	24F0, 24F2, 24F5
66		Bezpiecznik topikowy, rurkowy, 5x20mm zwłoczny 0,5A	Szt.	1	24F1
67		Bezpiecznik topikowy, rurkowy, 5X20mm zwłoczny 0,16A	Szt.	2	24F3, 24F4
68					
69	LEGRAND	Wtyczka odbiornika 32A, - T17 Tempra, 3P+N+Z nr ref. 0582 89, puszką nr ref. 0577 11, z pokrywą nr ref. 0577 19	kpl.	1	XG01
70		Gniazdo obwodów bezpieczeństwa 24V, zewnętrzne – IP65	szt.	1	XG1 Wyposażenie instalacji zewn.
71	LEGRAND	Gniazdo serwisowe G 380 2P+Z Nr kat. 0100-4280	szt.	1	XG2.1 Wyposażenie instalacji zewn.