

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Nr projektu GIG/KB/01/2015

BIURO WYKONAWCZE:

Hunger-Bud
ul. Markiefki 49
40-213 Katowice



INWESTOR:

Główny Instytut Górnictwa
Plac Gwarków 1
40 – 166 Katowice



TEMAT ZADANIA:

Modernizacja węzła ciepłego jednofunkcyjnego działającego dla potrzeb c.o. zabudowanego w Hali13 Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach przy Al. Korfantego 79, Katowice

OBIEKT:

Węzeł ciepły jednofunkcyjny wraz z modulem przyłączeniowym przy al. Korfantego 79, Katowice.
Jednostka ewidencyjna: Bogucice-Zawodzie, M. Katowice; Obręb Nr 0002; działka nr 23/11

Kod robót wg CPV: 45.45.30.00-7

Funkcja	Branża	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<u>Projektant:</u>	Elektryczna	Maria Kisiela	1340/94	
<u>Opracował:</u>	Elektryczna	mgr inż. Izabela Radosz		
<u>Opracował:</u>	Elektryczna			

Spis zawartości niniejszej dokumentacji znajduje się na stronie drugiej.

lipiec 2015r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z 2006 r. z późniejszymi zmianami) oświadczam, iż niniejsza dokumentacja projektowa została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

SPIS TREŚCI

1. OPIS TECHNICZNY	3
1.1 Temat opracowania.	3
1.2 Podstawa opracowania.	3
1.3 Zakres opracowania.	3
1.4 Zasilanie energetyczne.	3
1.5 Wytyczne dla branży budowlanej.	4
1.6 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.	4
1.7 Połączenia wyrównawcze	4
1.8 System ochrony przeciwprzepięciowej.	5
1.9 Uwagi końcowe	5
2. OBLICZENIA	7
3. ZAŁĄCZNIKI	10
3.1 Uprawnienia projektanta	10
3.2 Obliczenie oświetlenia	11
4. Rysunki	14
4.1. Zestawienie materiałów	15

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Temat opracowania.

Tematem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej węzła cieplnego w budynku przy Al. Korfantego 79, Hala 13 w Katowicach.

1.2 Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- projekt techniczny technologii węzła cieplnego,
- wytyczne do projektowania
- wymagania inwestora
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z dn.15.06.2002 poz.690 z późniejszymi zmianami),
- przepisy budowy PBUE i obowiązujące normy PNE.
- wizja lokalna

1.3 Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje:

- Rozdzielnicę zasilającą "RW" wraz ze schematami połączeń
- zaprojektowanie zasilania węzła cieplnego w energię elektryczną
- Instalację gniazd i oświetlenia w pomieszczeniu węzła.

1.4 Zasilanie energetyczne.

Obwody zasilające węzeł cieplny znajdować się będą w projektowanej rozdzielni RW 36 polową firmy Schneider o stopniu ochrony IP 65. Do pomieszczenia węzła doprowadzone jest napięcie trójfazowe przewodem YAKY 4x16 mm². Do zasilenia rozdzielni RW przeznaczonej dla węzła cieplnego zostanie wykorzystany już istniejący kabel.

Schematy dla potrzeb rozdzielnic "RW" wykonano w układzie sieci TN-C-S.

1.5 Wytyczne dla branży budowlanej.

W pomieszczeniu znajdujące się oświetlenie nie spełnia normy min. 200 luz w obszarze pracy. W związku z czym projektuje się wyposażenie wymiennikowni w hermetyczne oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP65 zapewniające natężenie oświetlenia w obszarze roboczym na poziomie co najmniej 200lx oraz 2 gniazda natynkowe IP44 230V dla potrzeb remontowych. Sprawdzenie istniejącego oświetlenia oraz projekt nowego oświetlenia został zamieszczony w załączniku.

1.6 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Jako system ochrony przed dotykiem pośrednim od porażień prądem elektrycznym zastosowano **WYŁĄCZNIKI RÓŻNICOWO-PRĄDOWE** zainstalowany w rozdzielnicy "RW". Dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania powyższych urządzeń instalację należy wykonać przewodami wyposażonymi w dodatkową żyłę ochronną „PE” o przekroju żył roboczych. Przewód ochronny powinien mieć izolację koloru żółto-zielonego.

Za wyłącznikiem różnicowo-prądowym nie wolno uziemić przewodu neutralnego ani łączyć go z przewodem ochronnym, gdyż spowoduje to uruchomienie wyłącznika różnicowo-prądowego w normalnych warunkach pracy.

1.7 Połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniu węzła cieplnego znajduje się połączenie wyrównawcze wykonane płaskownikiem stalowo-ocynkowanym Fe/Zn 30 x 4. Należy go połączyć z zaciskiem uziemiającym szafki, rurami wodociągowymi, kanalizacyjnymi, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz przewodem ochronnym obwodu rozdzielczego przewodem miedzianym typu LY 6 mm².

Istniejące połączenie wyrównawcze należy podłączyć do głównej szyny wyrównawczej budynku, dla uzyskania dodatkowej ochrony oraz w przypadku nie uzyskania wystarczająco niskiego poziomu rezystancji uziemienia należy wykonać sondę uziemiającą.

Rezystancja połączeń między częściami przewodzącymi dostępnymi a częściami przewodzącymi jednocześnie dostępnymi powinna spełniać wymogi:

$$R_a \leq \frac{50V}{I_a}$$

$$R_a = 1667[\Omega]$$

dla $I_a = 30mA$

Rezystancja połączeń wyrównawczych powinna być równa lub mniejsza od 1667 Ω .

Sprawdzenie pola przekroju połączeń wyrównawczych.

Minimalna wielkość przekroju konieczna do odprowadzenia prądu bez uszkodzenia ze względu na przegrzanie obwodów powinna spełniać wymogi normy IEC 60364-4-54

$$S = \frac{I\sqrt{t}}{k}$$

$I = 67,5A$ - możliwy maksymalny prąd zwarcia

$t = 5s$ - czas potrzebny do samoczynnego zamknięcia obwodu dla głównego zabezpieczenia

$$S_{Cu} = \frac{67,5 \cdot \sqrt{5}}{1,33 \cdot 10^2} \frac{A\sqrt{s}}{\frac{A\sqrt{s}}{mm^2}} = 1,14mm^2 < 16mm^2$$

$$S_{Fe} = \frac{67,5 \cdot \sqrt{5}}{50} \frac{A\sqrt{s}}{\frac{A\sqrt{s}}{mm^2}} = 3,1mm^2 < 100mm^2$$

Przewód wyrównawczy powinien na całej długości posiadać barwy ochronne - ukośne pasy koloru żółto - zielonego.

1.8 System ochrony przeciwprzepięciowej

Instalacja elektryczna oraz zasilane odbiorniki narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w budynek oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej. W związku z powyższym niezbędne jest zastosowanie strefowej ochrony przepięciowej.

W pomieszczeniu wymiennikowni projektuje się urządzenia elektryczne o napięciu znamionowym $U_n = 230/400V$ AC. Wytrzymałości udarowej wynoszącej na biegun (10/350 μs) 12,5 kA. Największy prąd wyładowczy przypadający na biegun wynosi

(8/20 μ s) 50 kA, natomiast znamionowy prąd wyładowczy przypadający na biegun wynosi (8/20 μ s) 20 kA. Czas zadziałania ogranicznika $t_A < 20$ ns.

Projektuje się ograniczniki przepięć typu 1+2+3 (B+C+D) z wymiennym modułem lub równoważne.

1.9 Uwagi końcowe

- Realizację robót instalacyjno-montażowych prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami budowy oraz niniejszym projektem.
- Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych należy dokonać pomiarów rezystancji izolacji przewodów, uziemienia oraz skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim.
- Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy opracować /i zapoznać obsługę/ instrukcję eksploatacji urządzeń.

2. OBLICZENIA

Obliczenia

Bilans mocy - zgodnie z projektem technologicznym przewidziano następujące zapotrzebowanie na moc

	kol. faz	Pi [kW]	ki	Ps [kW]	Ii [A]	Is [A]
pompa obiegowa (TPE 80/150/4)	L1	3,000	1	3,000	6,00	6,00
pompa obiegowa (TPE 80/150/4)	L2		1		6,00	6,00
pompa obiegowa (TPE 80/150/4)	L3		1		6,00	6,00
sterowanie i akpia	L1	0,400	1	0,400	2,32	2,32
oświetlenie	L2	0,288	1	0,288	1,67	1,67
gniazda	L2	1,500	0,5	0,750	8,70	4,35
suma	L1	5,188		4,438	8,32	8,32
suma	L2				14,98	12,02
suma	L3				6,00	6,00

Pi - moc zainstalowana

Ps -moc szczytowa

ki -współczynnik jednoczesności

Is - prąd szczytowy

cosφ= 0,75 - cosinus przesunięcia fazowego

U= 230 - napięcie znamionowe

Korzystając z obliczanych prądów obciążenia dobieramy zabezpieczenia o prądzie znamionowym I_N oraz obliczamy wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu według zależności

$$\begin{cases} I_S \leq I_N \leq I_Z \\ \frac{k_2 \cdot I_N}{1,45} \end{cases}$$

I_N - prąd znamionowy zabezpieczenia przewodu [A]

I_Z -minimalna długotrwałą obciążalność prądowa przewodu [A]

k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

Doboru przewodów dokonujemy w oparciu o tabele producenta. Kable ułożone będą w rurkach elektroinstalacyjnych oraz wtynkowo.

	I_s [A]	I_n [A]	k_2	I_z [A]	przewód
zas. rozdzielnic RW	8,3188	16	1,9	21	YDYżo 4x16mm ²
pompa obiegowa (TPE 80/150/4)	6,00	10	1,45	10	YDYżo 4x2,5mm ²
sterowanie i akpia	2,32	6	1,45	6	YDYżo 3x1,5 mm ²
oświetlenie	1,67	10	1,45	10	YDYżo 3x1,5 mm ²
gniazda	4,35	10	1,45	10	YDYżo 3x2,5 mm ²

Sprawdzenia przewodów dla warunków zwarciovych wykonujemy korzystając ze wzoru

$$S \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_{th} T_w}{1s}}$$

- S - minimalny przekrój żyły przewodu [mm²]
 I_{th} -prąd zwarciovyy potrzebny do zadziałania zabezpieczenia w ustalonym czasie [A]
 T_w -czas trwania zwarcia, czas potrzebny dla zadziałania zabezpieczeń [s]

$$k = \sqrt{\gamma_{sr} \cdot c \cdot \frac{\tau_{dz} - \tau_{dz}}{1s}}$$

- γ_{sr} 25,6 - konduktywność miedzi w średniej temperaturze podczas zwarcia [m/Ω·mm²]
 $\tau_{dz} - \tau_{pz} =$ 90 -dopuszczalny przyrost temperatury [K]
 $c =$ 2,5 ciepło właściwe miedzi [J /cm³·K]
 $k =$ 76 - jednosekundowa dopuszczalna gęstość prądu zwarciovego [A/mm²]

	I_{th} [A]	T_w [s]	$I_{th}^2 \cdot T_w$ [A]	S [mm ²]
zas. rozdzielnic RW	-	-	1210	0,46
pompa obiegowa (TPE 80/150/4)	50	0,2	500	0,29
sterowanie i akpia	30	0,2	180	0,18
oświetlenie	50	0,2	500	0,29
gniazda	50	0,2	500	0,29

Następnie sprawdzamy dobrane przewody na warunek spadku napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot I_n \cdot l \cdot \cos \phi \cdot 100}{\sigma \cdot U_n \cdot S}$$

$U_n = 400$ znamionowe napięcie międzyfazowe [V]

$\sigma = 23,6$ - konduktywność przewodu dla założonej temperatury [m/Ω·mm²]

I_n prąd obciążenia [A]

L długość przewodu [m]

s dobrany przekrój przewodu [mm²]

$\cos \phi = 0,75$

dla odbiorów 3-fazowych

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot I_n \cdot l \cdot \cos \phi \cdot 100}{\sigma \cdot U_{nf} \cdot S}$$

$U_{nf} = 230$ znamionowe napięcie fazowe [V]

dla odbiorów 1-fazowych

	I [A]	L [m]	S [mm ²]	$\Delta U_{\%}$
pompa obiegowa (TPE 80/150/4)	18,00	10	2,5	0,83
sterowanie i akpia	2,32	5	1,5	0,21
oświetlenie	1,67	25	1,5	0,77
gniazda	4,35	10	2,5	0,48

Spadki napięcia spełniają warunek $\Delta U_{\%} < 4\%$

3. ZAŁĄCZNIKI

3.1 Uprawnienia projektanta



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
SLK-W7J-WHY-K3P *

Pani Maria Kisiela o numerze ewidencyjnym SLK/IE/8074/02
adres zamieszkania ul. Piłsudskiego 32/225, 41-303 Dąbrowa Górnicza
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-30 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



URZĄD WOJEWÓDZKI
w Katowicach
Wydział Architektury i Krajobrazu
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 25
051 425 9

Nr ewid.1340/94....

Katowice dn. 30 grudnia 1994 r.

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH
W BUDOWNICTWIE**

Na podstawie § 5 ust. 1 pkt 2 i ust. 2, § 7, § 6 ust. 4
i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46)
z późniejszymi zmianami (Dz.U.Nr 69/91 poz.299) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) MARIA K I S I E L A
..... technik elektroenergetyk
urodzony (a) dnia 19 września 1952 r. w Lusławicach
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
kierownika budowy i robót
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

Obywatel MARIA K I S I E L A jest upoważniony do:

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji elektrycznych oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych, sieci napowietrznych i kablowych linii energetycznych, stacji i urządzeń elektroenergetycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych;
- 2/ sporządzania w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000m³ -projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,

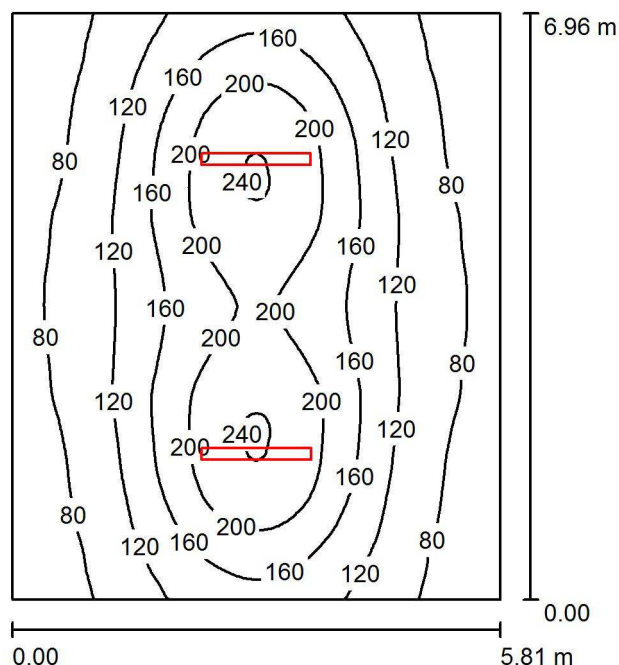
z up. WOJEWODY
dr inż. arch. Zdzisław Konopka
Dyrektor Wydziału Architektury
i Krajobrazu

wzór 30

3.2 Obliczenie oświetlenia

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Hala techniczna nr 13 / istniejące oświetlenie / Wyniki jednoarkuszowe



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:90

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	134	59	244	0.437
Podłoga	20	112	64	161	0.569
Sufit	70	46	25	261	0.538
Ściany (4)	50	76	40	184	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

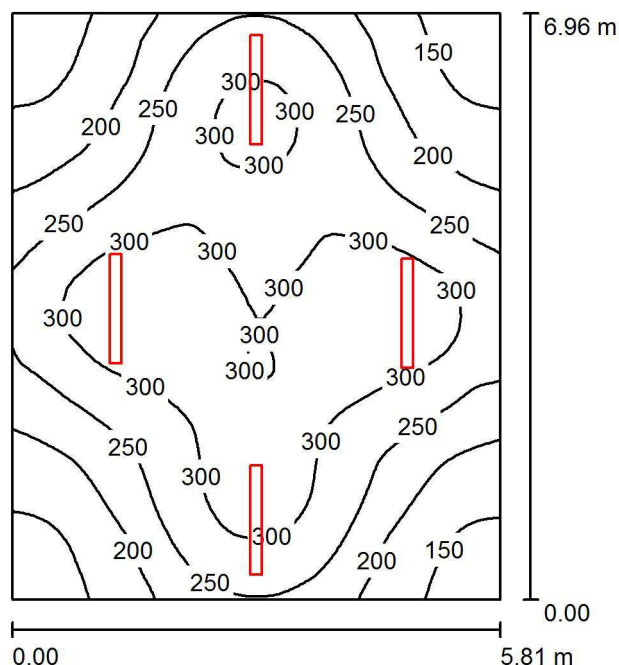
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TCW216 2xTL-D36W HFP (1.000)	4623	6700	72.0
W sumie:			9246	13400	144.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.56 \text{ W/m}^2 = 2.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 40.44 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Hala techniczna nr 13 / projektowane oświetlenie / Wyniki jednoarkuszowe



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:90

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	251	122	338	0.486
Podłoga	20	210	133	262	0.634
Sufit	70	95	51	308	0.539
Ściany (4)	50	164	83	554	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TCW216 2xTL-D36W HFP (1.000)	4623	6700	72.0
W sumie:			18492	26800	288.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.12 \text{ W/m}^2 = 2.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 40.44 m^2)

Wymagane parametry oświetlenia

Obliczenia i wymagane parametry wykonano zgodnie z normą PN-EN 12464-1

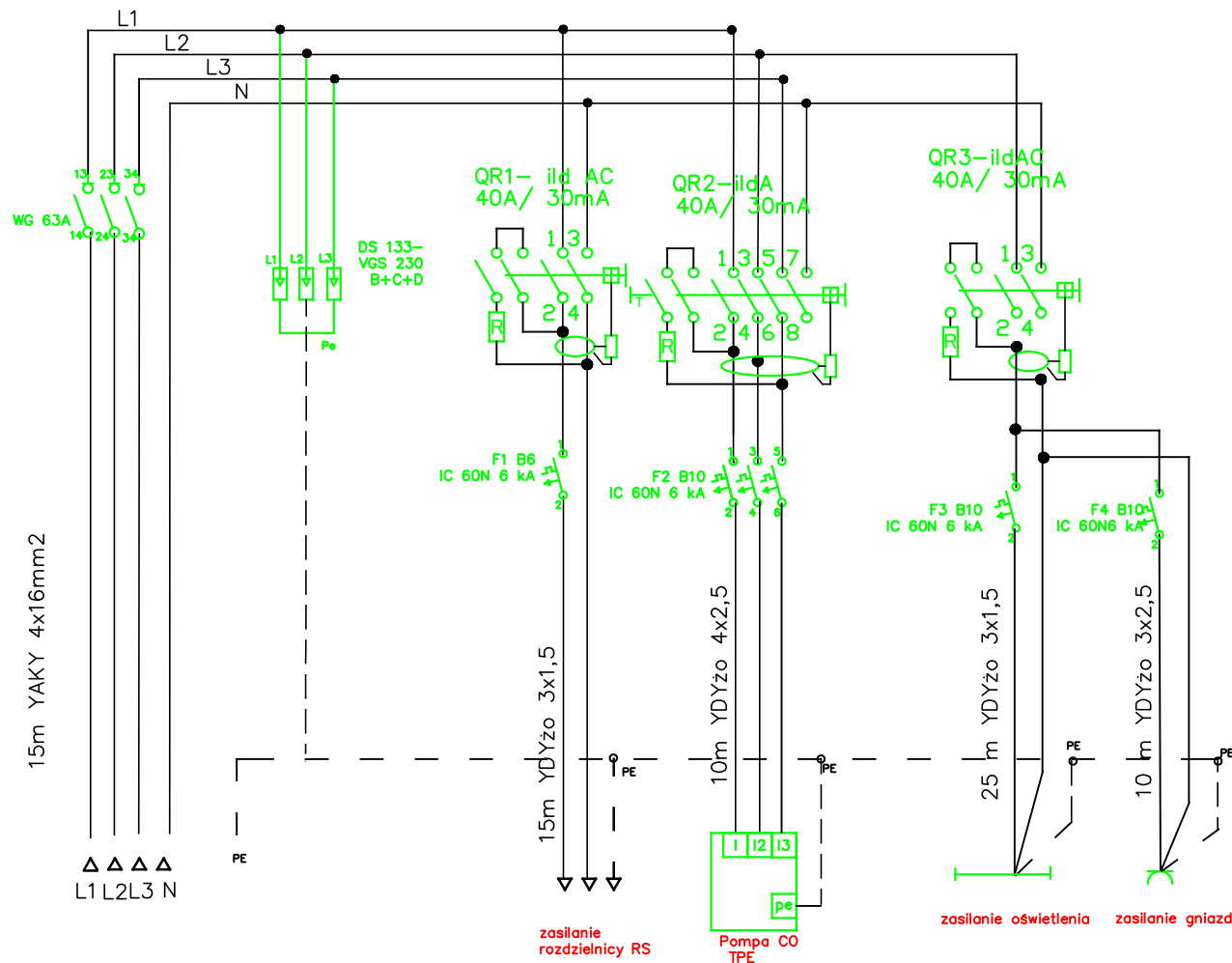
$E_{sr} \geq 200 \text{ lx}$ – średnie natężenie oświetlenia

$\rho \geq 0,4$ - równomierność oświetlenia

Zaprojektowane oświetlenie dla obszaru roboczego spełnia wymogi normy

4. RYSUNKI

projektowana Rozdzielnia RW dla węzła cieplnego - 36 P



Hunger –Bud
ul. Markiefki 49
40–213 Katowice

Investor
Główny Instytut Górnictwa
Plac Gwarków 1
Katowice

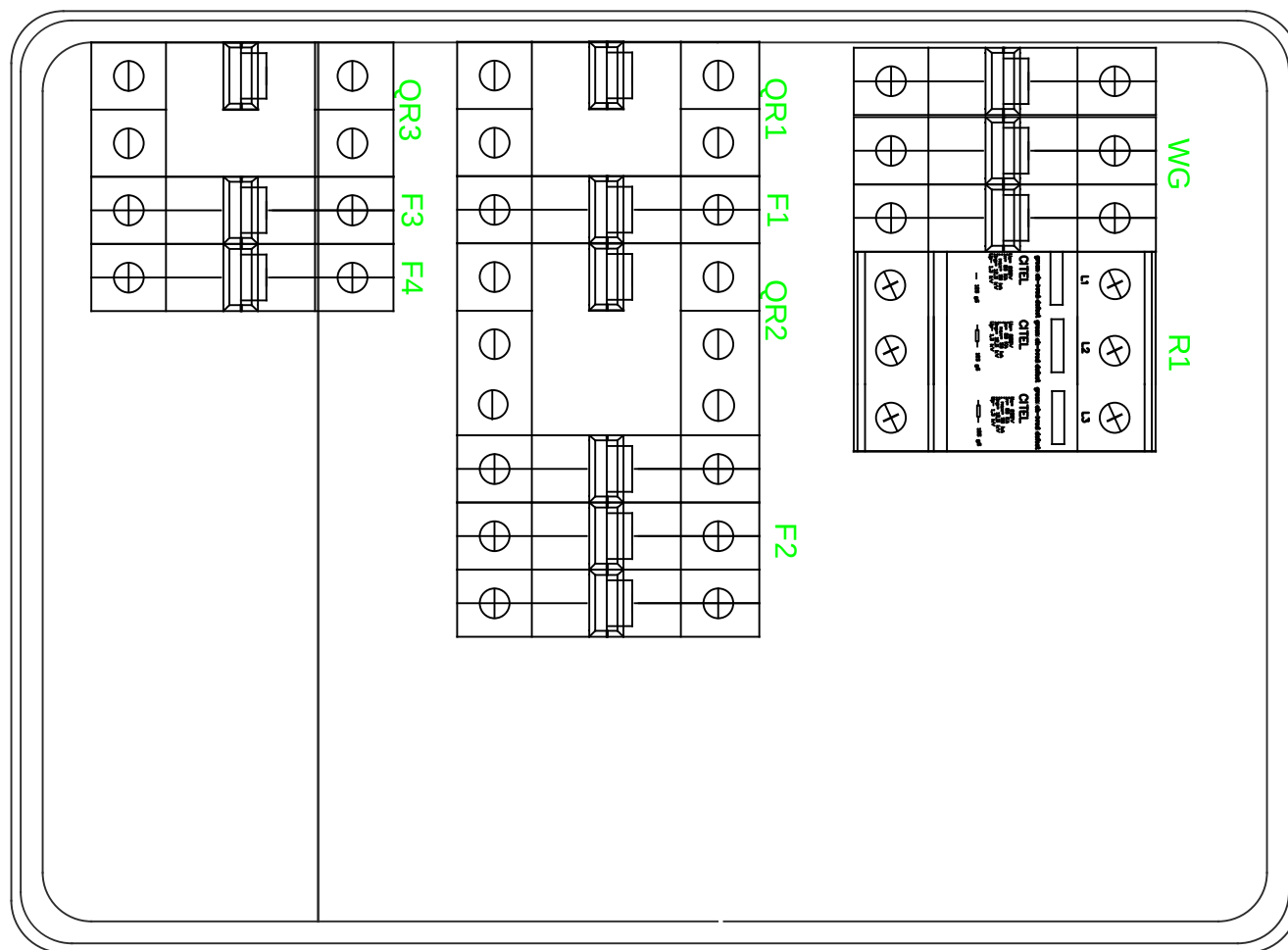
Obiekt
Katowice ul.Korfantego
79 , Hala nr 13

Nazwa rysunku
Obwody siłowe
cz.1

Faza projekt
budowlano
–wykonawczy
Branża
Elektryczna

Projektant
Maria Kisiela
nr upr.
1340/94

Data
2015–06
Arkusz/skala
Nr rys
1



Hunger –Bud
ul. Markiefki 49
40–213 Katowice

Inwestor
Główny Instytut Górnictwa
Plac Gwarków 1
Katowice

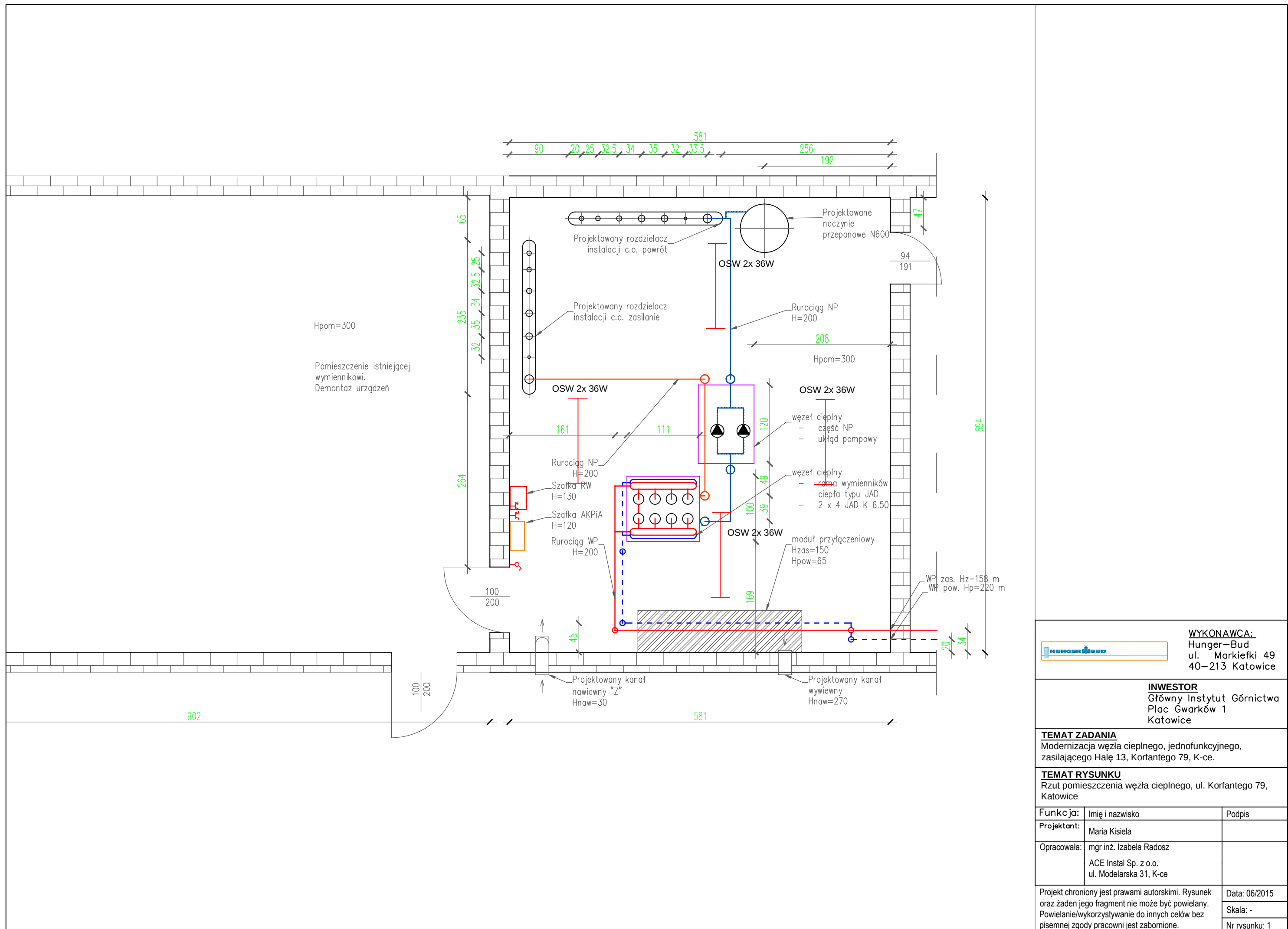
Obiekt
Katowice ul.Korfantego
79 , Hala nr 13

Nazwa rysunku
Elewacja
szafy RW

Faza projekt
budowlano
– wykonawczy
Branża
Elektryczna

Projektant
Maria Kisiela
nr upr.
1340/94

Data
2015–06
Arkusz/skala
--/--
Nr rys
2



WYKONAWCA: Hunger-Bud ul. Markiefki 49 40-213 Katowice		
INWESTOR Główny Instytut Górnictwa Plac Gwarków 1 Katowice		
TEMAT ZADANIA Modernizacja węzła cieplnego, jednofunkcyjnego, zasilającego Halę 13, Korfantego 79, K-ce.		
TEMAT RYSUNKU Rzut pomieszczenia węzła cieplnego, ul. Korfantego 79, Katowice		
Funkcja:	Imię i nazwisko	Podpis
Projektant:	Maria Kisiela	
Opracowała:	mgr inż. Izabela Radosz ACE Instal Sp. z o.o. ul. Modelarska 31, K-ce	
Projekt chroniony jest prawami autorskimi. Rysunek oraz żaden jego fragment nie może być powielany. Powielanie/wykorzystywanie do innych celów bez pisemnej zgody pracowni jest zabronione.		Data: 06/2015
		Skala: -
		Nr rysunku: 1

4.1. Zestawienie materiałów

		przeznaczenie	nazwa	model	IP	I			prod	il.
rozdzielnica zasilająca	1	Rozdzielnica RW	Skrzynka natynkowa	Kaedra 36 pol.	64			1 P	schn eider	1 szt
	2	F1 Zabezpieczenie nadprądowe – zasilanie rozdzielnicy RS	wył. nadprądowy	IC60N	20	B 6	A	1 P	schn eider	1 szt
	3	F2 Zabezpieczenie nadprądowe- pompa TPE (na CO)	wył. nadprądowy	IC60N	20	B 10	A	3 P	schn eider	1 szt
	3	F3 Zabezpieczenie nadprądoweOświetlenie	wył. nadprądowy	IC60N	20	B 10	A	1 P	schn eider	1 szt
	3	F4 Zabezpieczenie nadprądowe gniazda	wył. nadprądowy	IC60N	20	B 10	A	1 P	schn eider	1 szt
	9	R1 Ogranicznik przepięć	DS133 VGS230 1+2+3		20	B+C+D		3 P	Citel	1 szt
	8	WG Wyłącznik główny	Rozłącznik izolacyjny	isW	20	63		A 3 P	schn eider	1 szt
	9	QR1 Zabezpieczenie różnicowo-prądowe Szafy RS	wyłącznik różn.-prądowy	iID-2	20	A 40/ 0,03	A	2 P	schn eider	1 szt
	10	QR2 Zabezpieczenie różnicowo-prądowe obow. Pompy na CO, TPE	wyłącznik różn.-prądowy	iID-2	20	A 40/ 0,003	A	4 P	schn eider	1 szt
	11	QR3 Zabezpieczenie różnicowo-prądowe obwodów oświetlenie + gniazda	wyłącznik różn.-prądowy	iID-2	20	A 40/ 0,003	A	2 P	schn eider	1 szt

Uwaga: Dopuszcza się zastosowanie elementów równoważnych innych producentów

materiały montażowe		nazwa	model	prod	il.	
	1	uchwyty do bednarki	AS59A	AN-KOM	5	szt
	2	bednarka ocynkowana	25x4	AN-KOM	4	m
	3	szyna wyrównawcza		ELKO-BIS	1	szt
	4	końcówki oczkowe	KOR 6/6	ERGOM	10	szt
	5	rurka elektroinstalacyjna	RL18	ELEKTROPLAST	20	m
	6	uchwyt zamykany	UZ18	ELEKTROPLAST	10	szt
	7	złączka giętka	ZCLF18	ELEKTROPLAST	10	szt
	8	oprawa oświetleniowa 2x36 hermetyczna	Helios 236	GTV	4	szt
	9	gniazdo natynkowe z uziemieniem IP44	JUNIOR	KARLIK	2	szt
	10	włącznik 1 biegunowy bryzgoszczelny IP44	JUNIOR	KARLIK	1	szt
	11	korytko perforowane +pokrywa	RG60_05S 50x42	EL-PUK	15	m
	12	półka wsporcza	UB21	EL-PUK	15	szt
	13	łącznik do koryt	RGV60S	EL-PUK	6	szt
	18	przewód-poł. wyrównawcze	LGY 16	TELE-FONIKA	4	m
	19	przewód-poł. wyrównawcze	LGY 6	TELE-FONIKA	8	m
	20	przewód- rozd. RW	LGY 2,5- niebieski	TELE-FONIKA	1	m
	21	przewód- rozd. RW	LGY 2,5- czarny	TELE-FONIKA	3	m
	22	przewód- rozd. RW	YDYżo 3x2,5 mm2	TELE-FONIKA	30	m
	23	przewód- zas. pomp	YDYżo 4x2,5	TELE-FONIKA	10	m
	24	przewód- zas. szafy AKPiA	YDYżo 3x1,5 mm2	TELE-FONIKA	5	m
	25	przewód- zas. Gniazd	YDYżo 3x2,5mm2	TELE-FONIKA	10	m
	26	przewód- zas. Oświetlenia	YDYżo 3x1,5mm2	TELE-FONIKA	25	m
	27	dławica kablowa	PG29	ERGOM	1	szt
	28	dławica kablowa	PG13	ERGOM	4	szt

Uwaga: Dopuszcza się zastosowanie elementów równoważnych innych producentów