

PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU KOTŁOWNI GAZOWO – OLEJOWEJ

**SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO W BRZOSZOWIE,
PODKARPACKIEGO OŚRODKA ONKOLOGICZNEGO
im. Ks. B Markiewicza, ul. Ks. J. Bielawskiego 18, 36-200 Brzozów**

CZĘŚĆ : INSTALACJE ELEKTRYCZNE

INWESTOR :

**Szpital Specjalistyczny w Brzozowie,
Podkarpacki Ośrodek Onkologiczny im. Ks. B. Markiewicza
ul. Ks. J. Bielawskiego 18, 36-200 Brzozów**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA :

**Stowarzyszenie Architektów Polskich
Pracownia Usług Architektonicznych
35-064 Rzeszów, Rynek 8, tel. 17 85 393 51**

Pracownia Projektowa "ES-PROJEKT"

**ul. Partyzantów 1A 35-242 Rzeszów
tel/fax: 17 861 39 07**

Projektant:

**mgr inż. Piotr Wolak
upr. bud. PDK/0098/POOE/06**

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Krajewski

Sprawdzający:

**mgr inż. Ferdynand Popek
upr. bud. 88/74**

Rzeszów grudzień 2009 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Opis techniczny

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Opracowania związane
5. Parametry elektryczne
6. Zasilanie obiektu w energię elektryczną
7. Tablica główna TM
8. Wyłącznik główny p-poż
9. Instalacja oświetleniowa
10. Instalacja gniazd wtyczkowych potrzeb ogólnych
11. Instalacja zasilania urządzeń technicznych i technologicznych
12. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej
13. Instalacja dodatkowej ochrony od porażeń
14. Instalacja odgromowa i uziemiająca
15. Uwagi końcowe

II. Obliczenia techniczne

1. Bilans mocy
2. Parametry elektryczne budynku
3. Dobór przewodów i zabezpieczeń
4. Obliczenia natężenia oświetlenia
5. Obliczenia spadków napięcia
6. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

III. Rysunki

- E – 01 Schemat instalacji elektrycznych
- E – 02 Budowa złącza kablowego i tablicy TM
- E – 03 Plan instalacji oświetleniowej
- E – 04 Plan instalacji siłowych i gniazd wtyczkowych
- E – 05 Plan instalacji odgromowej
- E – 06 Plan instalacji uziemiającej

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych w dobudowywanym budynku myjni i magazynów w Szpitalu Specjalistycznym w Brzozowie w ramach inwestycji przebudowy z rozbudową budynku kotłowni gazowo-olejowej.

2. Podstawa opracowania

- umowa zawarta z Inwestorem
- projekt budynku „Przebudowa z rozbudową budynku kotłowni gazowo-olejowej”
- uzgodnienia oraz wytyczne branżowe
- normy, przepisy oraz literatura techniczna

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie:

- tablicy rozdzielczej TM
- wewnętrznej linii zasilającej WLZ
- instalacji oświetleniowej
- instalacji gniazd wtyczkowych potrzeb ogólnych
- instalacji zasilania urządzeń technicznych i technologicznych
- instalacji ochrony przeciwprzepięciowej
- instalacji ochrony od porażen prądem elektrycznym
- instalacji uziemiającej
- instalacji ochrony odgromowej

4. Opracowania związane

- PB ”Przebudowa z rozbudową budynku kotłowni gazowo-olejowej”
- PW ”Przebudowa linii kablowych przyłączy elektroenergetycznych nn budynku kotłowni. Przebudowa zasilania rozdzielni nn kotłowni i linii kablowych zasilających pompy oleju”

5. Parametry elektryczne

Parametry elektryczne dobudowywanego budynku myjni i magazynów:

moc zainstalowana	Pi	[kW]	–	21,42
moc szczytowa	Ps	[kW]	–	5,90
współczynnik mocy	cosφ	[-]	–	0,86
prąd szczytowy	Is	[A]	–	9,9
układ sieci	TNC-S			

6. Zasilanie obiektu w energię elektryczną

Istniejący budynek kotłowni zasilany jest z wewnętrznej sieci elektroenergetycznej nn szpitala, z rozdzielniczy głównej NN zlokalizowanej w budynku agregatorowi, dwoma liniami kablowymi typu YAKY-4x120 zasilania podstawowego oraz rezerwowego.

Dobudowywany do kotłowni budynek myjni – magazynów zasilany będzie przyłączem elektroenergetycznym budynku kotłowni.

W związku z kolizją planowanej dobudowy z istniejącymi liniami kablowymi przyłączy elektroenergetycznych, kable zasilające oraz złącze kablowe należy przebudować.

Szczegóły przebudowy linii kablowych zasilających budynek kotłowni podano w "PW – Przebudowa istniejących linii kablowych zasilających budynek kotłowni. Przebudowa zasilania rozdzielni nn kotłowni i linii kablowych zasilających pompy oleju"

Dobudowywany budynek myjni – magazynów należy zasilić z przebudowanego złącza kablowego, z wolnych podstaw bezpiecznikowych, wewnętrzną linią zasilającą YDYżo-5x10 prowadzoną w rurze instalacyjnej RL-47 pod tynkiem elewacji budynku oraz na ścianach wewnątrz kotłowni. Zabezpieczenie WLZ w złączu kablowym – 40A gL-gG.

Szczegóły zasilania podano na schemacie instalacji elektrycznych, na rysunku nr E-01.

Lokalizację złącza kablowego oraz trasę prowadzenia wlv pokazano na planie instalacji, na rysunku nr E-04.

7. Tablica główna TM

W dobudowywanym budynku myjni – magazynów zaprojektowano tablicę rozdzielczą TM typu XL3-160-6x24 prod. Legrand. Tablicę należy instalować we wnęce ściennej, w pomieszczeniu rozładowniczym (06).

Wymiary tablicy: 670x1145x140mm.

Wymiary wnęki: 620x1100x100 mm.

Wysokość montażu tablicy TM: 1,8m od jej górnej krawędzi do poziomu posadzki.

Tablicę TM należy wyposażać w aparaturę modułową, zabezpieczającą i sterowniczą: wyłącznik główny z wyzwalaczem wzrostowym, ochronniki przeciwprzebiegiowe typ 1+2 DehnVentil TNS, zabezpieczenia obwodów odpływowych – wyłączniki nadmiarowe, silnikowe i różnicowoprądowe, zasilacz 24VDC obwodu wentylatorów nasad kominowych.

Z tablicy rozdzielczej TM należy zasilić wszystkie obwody odpływowe – oświetleniowe, gniazd wtyczkowych potrzeb ogólnych, gniazd siłowych 3-faz 400V, oraz odbiorników technicznych i technologicznych budynku.

8. Wyłącznik główny p-poż

W obiekcie, dla każdej odrębnej funkcjonalnie jego części tj. kotłowni oraz myjni – magazynów, projektowane są oddzielne wyłączniki główne p-poż.

W istniejącym budynku kotłowni wyłącznik główny p-poż zamontowany jest w rozdzielnicy RK i połączony jest z przyciskiem wyzwalającym umieszczonym przy wejściu do kotłowni, nad złączem kablowym.

W dobudowywanym budynku myjni-magazynów wyłącznik p-poż projektowany jest w tablicy rozdzielczej TM (FR-304 z wyzwalaczem wzrostowym). W obwodzie wyzwalacza wzrostowego należy instalować przyciski typu WGp-1s prod. Elektrometr.

Przyciski montować nad złączem kablowym oraz przy bramie wjazdowej do myjni.

Lokalizację przycisków wyłącznika głównego p-poż podano na rysunku nr E-04.

9. Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie podstawowe:

Oświetlenie ogólne pomieszczeń zaprojektowano w oparciu o oprawy świetlówkowe, sufitowe i ściennie. Należy stosować oprawy świetlówkowe ze statecznikami elektronicznymi typu EVG. W pomieszczeniu administracyjnym zastosowano oprawy rastrowe natomiast w pozostałych pomieszczeniach – oprawy z kloszem o stopniu szczelności IP-44 w sanitariacie oraz IP-65 w myjni i pomieszczeniach magazynowych.

Wymagane średnie natężenie oświetlenia wg PN-EN 12464-1 "Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach":

- strefy komunikacyjne, korytarze – 100 lx

- biura – 500 lx
- pomieszczenia magazynowe – 100 / 150 lx
- strefy pakowania i wysyłania – 300 lx
- sanitariaty – 200 lx
- myjnia – 300 lx

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYżo-3/4/5/x1,5 układanymi pod tynkiem.

Obwody oświetleniowe zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi nadmiarowoprądowymi typu S302-B6/B10 oraz dodatkowo wyłącznikami różnicowoprądowymi P304-40-30-AC.

Sterowanie oświetleniem należy wykonać jako lokalne, łącznikami instalacyjnymi zlokalizowanymi przy drzwiach wejściowych do poszczególnych pomieszczeń.

Wysokość montażu łączników (od poziomu posadzki) – 1,4m.

Stosować osprzęt podtynkowy, w sanitariatach, myjni i magazynach – szczelny o IP-44.

Oświetlenie zewnętrzne:

Oświetlenie zewnętrzne – stref wjazdowych i rozładunkowych zaprojektowano za pomocą reflektorów asymetrycznych montowanych nad bramą wjazdową do myjni i bramami do pomieszczeń magazynowych.

Instalację oświetlenia zewnętrznego wykonać przewodami YDYżo-3/4x1,5 układanymi pod tynkiem. Obwód oświetlenia zewnętrznego zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowym i różnicowoprądowym. Załączenie opraw oświetlenia zewnętrznego projektuje się jako indywidualne, łącznikami 1-biegunowymi z pomieszczeń myjni i magazynów.

10. Instalacja gniazd wtyczkowych potrzeb ogólnych.

W pomieszczeniach należy instalować gniazda podtynkowe z kołkami ochronnymi i przesłonami styków prądowych.

W sanitariatach, myjni i magazynach stosować osprzęt szczelny (z klapką).

Wysokość montażu gniazd (od poziomu posadzki):

1,0m – w myjni i magazynach;

0,3m – w pom. administracyjnym.

Instalację gniazd wtyczkowych należy wykonać przewodami typu YDYPżo-3x2,5 prowadzonymi podobnie jak instalacja oświetleniowa pod tynkiem.

Obwody gniazd zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi nadmiarowymi typu S302-B16 oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi P304-40-30-AC.

11. Instalacja zasilania urządzeń technicznych i technologicznych.

Zaprojektowano wydzielone obwody do zasilania urządzeń technicznych i technologicznych obiektu.

Bramy wjazdowe-garażowe:

Wszystkie bramy zasilane i sterowane będą poprzez własne sterowniki instalowane wewnątrz pomieszczeń, przy bramach.

Do zasilania bram (sterowników) zaprojektowano gniazda przyłączeniowe 3-faz. Stosować gniazda izolacyjne, naścienne typu 3P+N+PE 400V-16A.

Obwody zasilające gniazda przyłączeniowe bram należy wykonać przewodami YDYżo-5x1,5 prowadzonymi pod tynkiem.

Obwody bram garażowych zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowoprądowymi S304-C10 oraz różnicowoprądowymi P304-40-30-AC.

Chłodnia:

W magazynie odpadów zakaźnych projektowana jest komora chłodnicza.

Agregat chłodniczy zlokalizowany będzie na zewnątrz budynku, na ścianie.

Zasilanie agregatu wykonać z tablicy rozdzielczej TM przewodem YDYżo-3x2,5 prowadzonym pod tynkiem. Obwód zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowym z członem różnicowoprądowym typu P312-C16-30mA-typAC.

Komora chłodnicza dostarczana będzie jako kompletna, wraz z chłodnicą, sterownikiem oraz oświetleniem. Obwód oświetleniowy wyprowadzić z tablicy TM przewodem YDYżo-3x1,5 układanym pod tynkiem i zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowoprądowym S302-B6.

Wentylacja:

Wentylacja myjni realizowana jest poprzez wentylator dachowy wyciągowy typu WD-20 f-my Juwent (P=180W, U=230V, I=1,8A) sprzężony z przepustnicą czerpni nawiewu powietrza. Zasilanie wentylatora wykonać z tablicy TM, przewodem YDYżo-3x1,5 układanym pod tynkiem. Obwód zabezpieczyć wyłącznikiem silnikowym M250-2,5A.

Sterowanie pracą wentylatora projektowane jest jako ręczne – poprzez kasetę sterowniczą typu SP22K3/06-1 prod. Spamel (załącz-wyłącz-sygnalizacja), oraz automatyczne – detektorami tlenu węgla typu WG-22 prod. Gazex.

Wentylator załączany jest po całkowitym otwarciu przepustnicy.

Detektory tlenu węgla instalować na ścianach myjni na wysokości 1,7m od poziomu posadzki.

Wentylacja pomieszczeń magazynowych odpadów (pom. nr 06-07-08) realizowana jest poprzez wentylator wyciągowy kanałowy typu TD-800/200 f-my Venture Industries (P=120W, U=230V, I=0,5A) zlokalizowany w pomieszczeniu rozładowniczym nr 06.

Zasilanie wentylatora wykonać z tablicy rozdzielczej TM przewodem YDYżo-3x1,5.

Obwód zabezpieczyć wyłącznikiem silnikowym M250-0,63.

W obwodzie zasilającym wentylator instalować regulator obrotów typu REB-1 f-my Venture.

W myjni (01), pomieszczeniu wózka (09), oraz magazynie (03), sanitariacie (04) i pomieszczeniu administracyjnym (05) zaprojektowano wentylatory wyciągowe wspomaganie wentylacji grawitacyjnej. W myjni (01) oraz pomieszczeniu wózka (09) zastosowano nasady kominowe typu turbowent f-my Darco, wyposażone w silnik napędowy turbiny (P=3,1W, U=24VDC).

Zasilanie silników nasad kominowych wykonać z tablicy rozdzielczej TM obwodem 24VDC poprzez regulatory obrotów typu Rg dostarczane razem z nasadami kominowymi.

W pomieszczeniach nr 03 – 04 – 05 w kratkach wentylacji grawitacyjnej montowane będą wentylatory wyciągowe (fazienkowe) zasilane z obwodów oświetleniowych tych pomieszczeń.

Aparat grzewczo-wentylacyjny:

W pomieszczeniu myjni zlokalizowano aparat grzewczo-wentylacyjny typu Tropic 1 prod. Juwent z nagrzewnicą wodną.

Aparat dostarczany będzie przez producenta razem z regulatorem obrotów ARW-1 oraz termostatem TP/IP65 i siłownikiem zaworu regulacyjnego.

Zasilanie aparatu grzewczo-wentylacyjnego wykonać z tablicy rozdzielczej TM, przewodem YDYżo-3x1,5. Obwód zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowym S302-B6.

W obwodzie zasilającym instalować regulator obrotów wentylatora oraz termostat pomieszczeniowy. Regulator obrotów montować w korytarzu, na ścianie na wysokości 1,4m, termostat montować w pomieszczeniu myjni, na ścianie na wysokości 1,4m.

Myjka ciśnieniowa:

W pomieszczeniu myjni zlokalizowano myjkę ciśnieniową typu Karcher.

Myjka zasilana będzie poprzez gniazdo izolacyjne 3-faz 400V-16A (3P+N+PE) z łącznikiem 0-I o stopniu szczelności IP-44.

Obwód zasilający gniazdo przyłączeniowe myjki wykonać przewodem YDYżo-5x2,5 prowadzonym pod tynkiem. Obwód zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowoprądowym S304-C16 oraz dodatkowo wyłącznikiem różnicowoprądowym P304-40-30mA-typAC.

12. Instalacja ochrony przeciwprzebieciowej

Należy wykonać pełną 2-stopniową ochronę przeciwprzebieciową urządzeń technicznych od przebiec łączeniowych oraz atmosferycznych indukowanych lub zredukowanych:

W tablicy TM należy zainstalować hybrydowy ogranicznik przebiec typ 1+2 DEHN Ventil TNS ograniczający przebiecia do wartości $< 1,5\text{kV}$.

13. Instalacja dodatkowej ochrony od porażen:

Sieć zasilająca budynek pracuje w układzie TNC.

Instalacje elektryczne wewnętrzne należy wykonać w układzie TNS.

Tablicę rozdzielczą TM należy wykonać w II klasie izolacji.

Instalacje wewnętrzne należy wykonać przewodami miedzianymi 3 i 5-cio żyłowymi, z żyłą ochronną PE koloru żółto-zielonego.

Z przewodem ochronnym PE należy połączyć kołki ochronne gniazd wtyczkowych, oraz zaciski PE opraw oświetleniowych i urządzeń technicznych.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest jako samoczynne wyłączenie zasilania poprzez wyłączniki nadmiarowoprądowe i różnicowoprądowe.

Skuteczność działania ochrony od porażen należy sprawdzić pomiarem po wykonaniu instalacji.

14. Instalacja odgromowa i uziemiająca:

Istniejący budynek kotłowni wyposażony jest w instalację odgromową.

Na projektowanym budynku myjni – magazynów należy wykonać instalację odgromową jako siatkę zwodów poziomych naprężnych.

Zwody poziome wykonać z dFe/Zn- $\phi 8$ mocowanego do kotew przykręcanych do attyk oraz konstrukcji dachu i naprężanych z wykorzystaniem śrub rzymskich.

Ze zwodami poziomymi na dachu połączyć wszystkie metalowe elementy tj. metalowe obróbki attyk, kominów i rynny – połączenia wykonać dF/Zn- $\phi 8$ wykorzystując złącza odgromowe do blachy i złącza krzyżowe.

Wentylatory dachowe oraz nasady kominowe chronić zwodami pionowymi odsuniętymi.

Przewody odprowadzające wykonać z dFe/Zn- $\phi 8$ prowadzonego w rurkach RL-28 pod warstwą ocieplenia i tynkiem elewacji budynku.

Złącza kontrolne (ZK) instalować w skrzynkach podtynkowych z PCV 150x150x50mm na wysokości 0,4 m od poziomu terenu.

W nowej, dobudowywanej części budynku wykonać uziom fundamentowy z płaskownika Fe/Zn-30x4 układanego w wykopie fundamentowym, w warstwie chudego betonu pod ławami fundamentowymi.

Od uziomu należy wyprowadzić przewody uziemiające z płaskownika Fe/Zn 25x4 i wprowadzić je do złącz kontrolnych ZK instalacji odgromowej oraz złącza kablowego instalacji elektrycznej.

15. Uwagi końcowe:

- wszystkie materiały, urządzenia i osprzęt instalacyjny powinny posiadać aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie
- całość robót prowadzić i wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami bhp i p.poż, oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami prawnymi w zakresie wykonawstwa robót budowlano – instalacyjnych.
- roboty ziemne przy przebudowie istniejących linii kablowych należy wykonywać ręcznie
- po wykonaniu instalacji elektrycznych, przed przekazaniem ich do eksploatacji należy wykonać wszystkie wymagane pomiary odbiorcze

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Bilans mocy:

TM									
Tabl/nr obw	Ilość	Pi	Kj	Ps	cos φ	Un	Qs	In	Is
TM/o1	3	270	0,3	81	0,86	230	48	1,37	0,41
TM/o2	18	1280	0,5	640	0,86	230	380	6,47	3,24
TM/o3	11	1155	0,3	330	0,86	230	196	5,56	1,67
TM/o4	1	200	0,3	60	0,86	230	36	1,01	0,30
TM/g1	4	800	0,2	160	0,90	230	77	3,86	0,77
TM/g2	4	800	0,2	160	0,90	230	77	3,86	0,77
TM/g3	7	1400	0,2	280	0,90	230	136	6,76	1,35
TM/gk1	1	350	0,3	105	0,90	230	51	1,69	0,51
TM/s1	1	1000	0,1	100	0,95	400	33	1,52	0,15
TM/s2	1	1000	0,1	100	0,95	400	33	1,52	0,15
TM/s3	1	1000	0,1	100	0,95	400	33	1,52	0,15
TM/s4	1	5000	0,2	1000	0,86	400	593	8,39	1,68
TM/s5	1	5000	0,2	1000	0,86	400	593	8,39	1,68
TM/s6	1	200	1	180	0,86	230	107	0,91	0,91
TM/s7	1	130	0,5	65	0,86	230	39	0,66	0,33
TM/s8	2	40	1	10	0,86	230	6	0,05	0,05
TM/s9	1	120	0,8	96	0,86	230	57	0,61	0,49
TM/s10	1	1670	0,8	1336	0,86	230	793	8,44	6,75
TM		21,42	0,27	5,87	0,86	400,00	3,55	36,14	9,90

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi} = \frac{5800}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,87} = 9,63A$$

2. Parametry elektryczne budynku

Moc elektryczna zainstalowana	21,42 kW
Moc elektryczna szczytowa	5,87 kW
Moc elektryczna urządzeń dla potrzeb c.o., cwu, wentylacji, chłodnictwa	2,9 kW
Moc elektryczna urządzeń oświetleniowych	2,1 kW
Moc elektryczna urządzeń technicznych	16,35 kW

3. Dobór przewodów i zabezpieczeń

wg. PN-IEC 60364:

warunki: $I_s \leq I_b \leq I_{dd}$ oraz $I_2 \leq 1,45 \cdot I_{dd}$

$I_2 = 1,45 \cdot I_b$ - dla wyłączników instalacyjnych

$I_2 = 1,6 \cdot I_b$ - dla bezpieczników

Obciążalność prądowa długotrwała przewodów I_{dd} – wg PN-IEC 60364-5-523

Tablica / Obwód	P	I	Ib	Przewód	Idd	$I_2 \leq 1,45 \cdot Idd$
	[kW]	[A]	[-/A]	[-]	[A]	[A]
TM	21,3	35,35	40A gL-gG	YDYžo-5x10	62	$64 \leq 89$
myjka ciśnieniowa	5,0	8,4	S304-C16	YDYžo-5x2,5	75,7	$80 \leq 110$
brama garażowa	1,0	1,5	S304-C10	YDYžo-5x1,5	134	$160 \leq 194,3$
agregat chłodniczy	1,67	8,44	P312-C16-30-AC	YDYžo-3x2,5	24	$23,2 \leq 33,3$
wentylator dachowy	0,2	1,8	M250-2,5	YDYžo-3x1,5	16,5	$3,6 \leq 23,9$
obwód oświetl.	1,3	6,5	S302-B10	YDYžo-3/4/5 x1,5	16,5	$14,5 \leq 23,9$
obwód gniazd 230V	2,0	9,7	S302-B16	YDYžo-3x2,5	24	$23,2 \leq 33,3$

Koordinacja wkładki bezpiecznikowej z obciążalnością długotrwałą przewodów oraz prądem szczytowym jest spełniona

4. Obliczenia natężenia oświetlenia

Nr pom.	Nazwa	Pow [m ²]	Oprawy oświetleniowe				Natężenie oświetlenia [lx]	
			Typ	Ilość	Moc [W]	Moc jedn. [W/ m ²]	Wym. [lx]	Obl. [lx]
01	Myjnia	51,7	CO1.236 EVG	8	720	14,0	300	381
02	Korytarz	3,5	SDS.236 AW EVG	1	90	25,7	100	134
03	Magazyn	2,9	CO1.236 AW EVG	1	90	31,0	200	207
04	WC	1,8	Base136 Seaboard 34094/11/10	2 1	110	36,1	200	251
05	Pom administracyjne	6,2	SR.236 V-AD EVG	2	180	29,0	500	631
06	Pom. rozładowcze	23,1	CO1.236 EVG	4	360	15,6	300	333
07	Odpady specjalne	10,0	CO1.236 EVG	2	180	18,0	300	383
08	Odpady zakaźne	16,1	CO1.258 AW EVG	1	145	9,0	300	342
09	Wózek	10,1	CO1.258 EVG	1	145	14,4	200	222
10	Boks na makulaturę	10,0	CO1.258 EVG	1	145	14,5	200	229
11	Boks na plastiki	13,0	CO1.236 AW EVG CO1.236 EVG	1 1	180	13,8	200	226

Obliczenia wykonano za pomocą programu komputerowego Dialux wykorzystując bazę fotometryczną opraw oświetleniowych f-my Es-System.

5. Obliczenia spadku napięcia

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot P_s \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \quad \text{– dla obwodów 3-fazowych} \quad \Delta U\% = \frac{200 \cdot P_s \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \quad \text{– dla obwodów 1-fazowych}$$

gdzie: P_s – moc szczytowa [W];

l – długość obwodu [m];

γ – konduktywność [m/Ω·mm²];

$\gamma = 35$ – dla żył aluminiowych

$\gamma = 56$ – dla żył miedzianych

s – przekrój przewodów [mm²];

U – napięcie zasilające [V];

Spadek napięcia w obwodzie zasilającym myjkę ciśnieniową –
 $P=5,0\text{kW}$; $U=400\text{V}$; $YDY\dot{z}o-5x2,5$; $L=19\text{m}$

$$\Delta U\%_1 = \frac{100 \cdot 5000 \cdot 19}{56 \cdot 2,5 \cdot 400^2} = 0,424 \%$$

Spadek napięcia w obwodzie zasilającym agregat chłodniczy –
 $P=1,67\text{kW}$; $U=230\text{V}$; $YDY\dot{z}o-3x2,5$; $L=28\text{m}$

$$\Delta U\%_2 = \frac{200 \cdot 1670 \cdot 28}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 1,266 \%$$

Spadek napięcia w obwodzie zasilającym tablicę TM –
 $P=5,9\text{kW}$; $U=400\text{V}$; $YDY\dot{z}o-5x10$; $L=22\text{m}$

$$\Delta U\%_3 = \frac{100 \cdot 5900 \cdot 22}{56 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,125 \%$$

Spadek napięcia na przyłączy kablowym YAKY-4x120 – $L=350\text{m}$ $P = 85,9 \text{ kW}$

$$\Delta U\%_4 = \frac{100 \cdot 85900 \cdot 350}{35 \cdot 120 \cdot 400^2} = 4,47 \%$$

Całkowity spadek napięcia w obwodzie zasilającym agregat szafy chłodniczej:

$$\Delta U\% = \Delta U\%_2 + \Delta U\%_3 + \Delta U\%_4 = 1,266 + 0,125 + 4,47 = 5,86\%$$

Dopuszczalny spadek napięcia wynosi $\Delta U\%_{\text{dop}} = 10\%$

6. Obliczenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania w wymaganym czasie w układzie TN: $Z_s \leq \frac{U_o}{I_a}$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcia [Ω];

U_o – napięcie znamionowe instalacji [V];

I_a – prąd wyłączający urządzenia zabezpieczającego w wymaganym czasie [A];

maksymalny czas wyłączenia obwodu w układzie TN przy $U_o=230\text{V}$ / $U_L=25\text{V}$ – $t=0,2\text{s}$

Do obliczeń przyjęto obwody pracujący w najgorszych warunkach: obwód zasilania agregatu chłodniczego

Transformator 15/0,4kV 630kVA	–	$R_T = 3,81\text{m}\Omega$	$X_T = 10,75\text{m}\Omega$
Linia kablowa YAKY-4x120 $L_1=350\text{m}$	–	$R_{L1} = 0,25\tilde{\Omega}\text{km}$	$X_{L1} = 0,067\tilde{\Omega}\text{km}$
WLZ YDY $\dot{z}o-5x10$ $L_2=22\text{m}$	–	$R_{L2} = 1,8\tilde{\Omega}\text{km}$	$X_{L2} = 0,1\tilde{\Omega}\text{km}$
obwód YDY $\dot{z}o-3x2,5$ $L_4=37\text{m}$	–	$R_{L3} = 7,2\tilde{\Omega}\text{km}$	$X_{L4} = 0,1\tilde{\Omega}\text{km}$

$$Z_s = \sqrt{(R_T + 2 \cdot L_1 \cdot R_{L1} + 2 \cdot L_2 \cdot R_{L2} + 2 \cdot L_3 \cdot R_{L3})^2 + (X_T + 2 \cdot X_{L1} + 2 \cdot L_2 \cdot X_{L2} + 2 \cdot L_3 \cdot X_{L3})^2}$$

$$Z_s = \sqrt{0,545} = 0,842\Omega$$

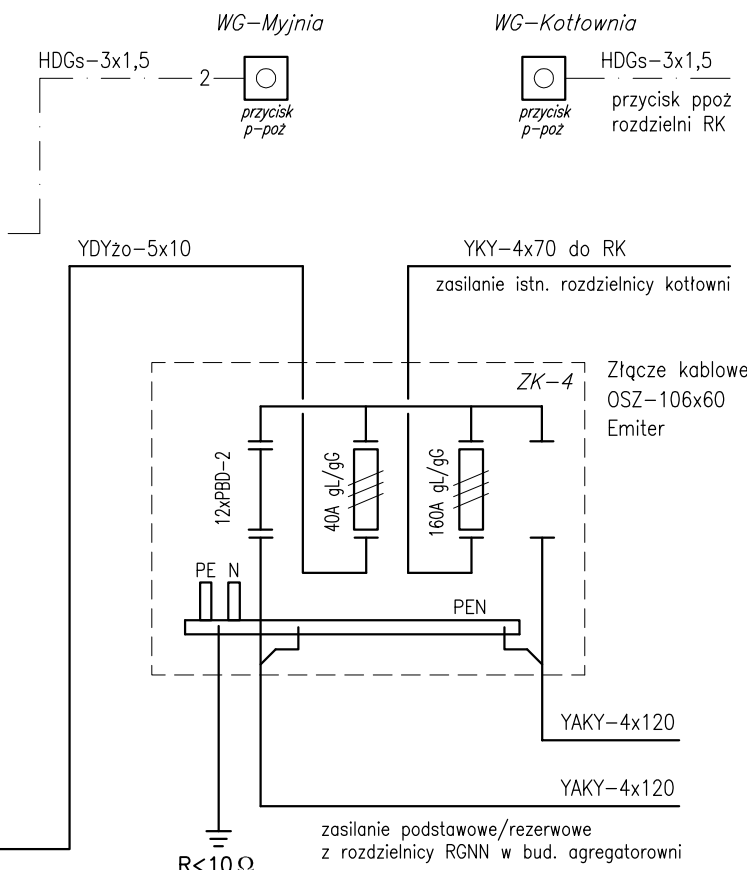
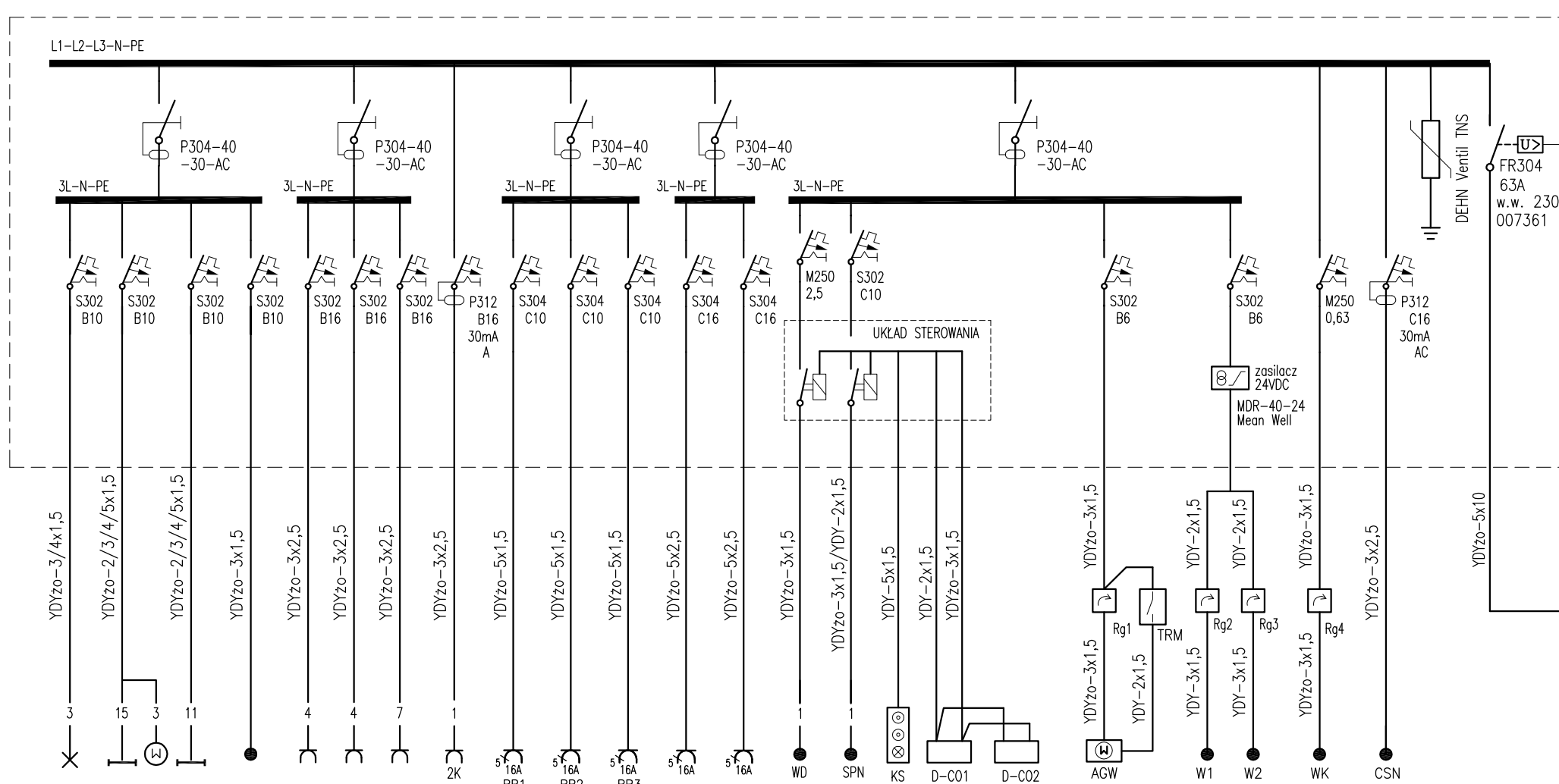
prąd zadziałania wyłącznika nadmiarowoprądowego S302-B16 dla czasu 0,2s - $I_a = 72,7\text{A}$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a}$$

$$Z_s = 0,842 \Omega \leq \frac{0,8 \cdot 230}{72,7} = 2,53 \Omega \quad \text{– warunek spełniony}$$

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy zweryfikować pomiarami.

Tablica TM



Pi	270W	1280W	1155W	200W	800W	800W	1400W	350W	1000W	1000W	1000W	5000W	5000W	200W	130W	40W	120W	1670W			
Io	1,4A	6,5A	5,9A	1,0A	3,9A	3,9A	6,8A	1,7A	1,5A	1,5A	1,5A	8,4A	8,4A	1,8A	0,6A		0,5A	8,5A			
nr pom.		01-02 03-04 05	06-07 08-09 10-11	08	04 05	01 03	06-07 08-09 10-11	05	01	06	09	01	01	01	01	01	09	06			
	oświetlenie zewnętrzne			oświetlenie komory chłodniczej					bramy garażowe			myjka ciśnieniowa		wentylator dachowy, przepustnica nawiewu sterowanie ręczne z kasety KS sterowanie automatyczne z detektorów D-CO		aparat grzewco-wentyl. sterowany termostatem i regulatorem obrotów		wentylatory turbowent		wentylator kanałowy	agregat chłodniczy jedn. zewn.
nr obw.	(o1)	(o2)	(o3)	(o4)	(g1)	(g2)	(g3)	(gk1)	(s1)	(s2)	(s3)	(s4)	(s5)	(s6)	(s7)	(s8)	(s9)	(s10)			

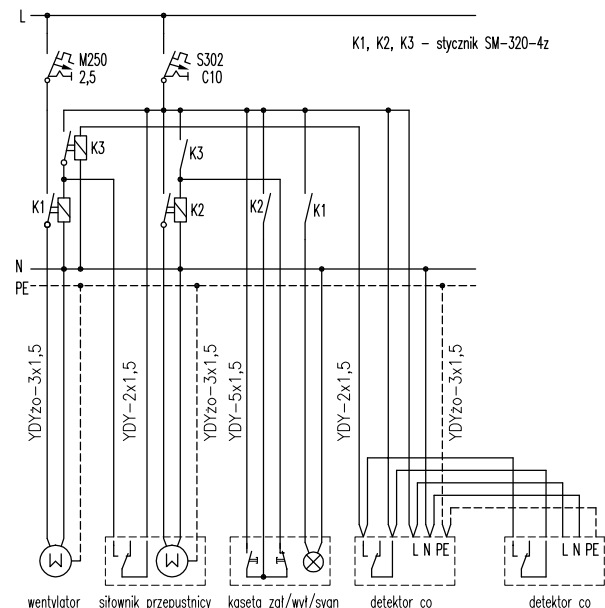
Bilans mocy:

Pi=21,4kW cosφ=0,86
 Ps=5,9kW kj=0,27
 Is=9,9A

system ochrony od porażen:
 szybkie wyłączenie zasilania
 układ sieci TN-C-S

Tablica wngkowa typu XL3-160-6x24
 wymiary: 670x1145x100mm

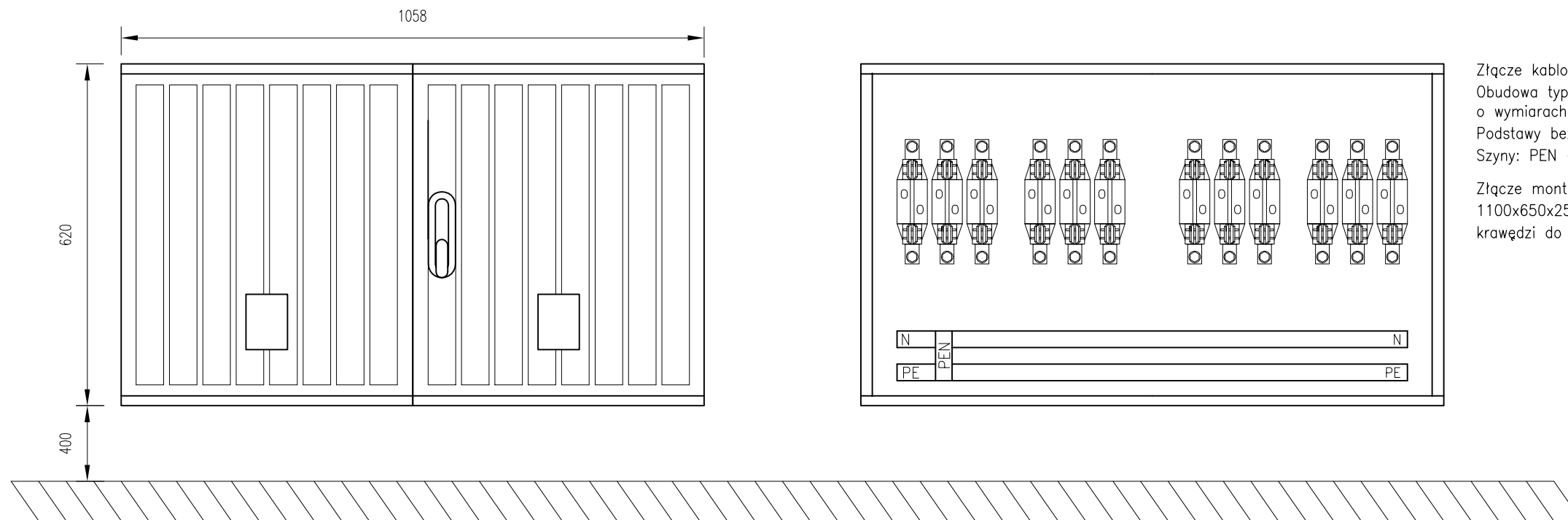
Układ sterowania wentylacją wyciągową myjni



- WD - wentylator dachowy WD-20 prod. Juwent P=0,18kW, U=230V
- KS - kaseta sterownicza start-stop-sygnalizacja typ Sp22K3/06-1 prod. Spamel
- D-CO - detektor tlenu węgla typ WG-22.NGs prod. Gazex
- SPN - sitownik przepustnicy typ LF-230-S prod. Belimo
- AGW - aparat grzewczo-wentylacyjny z nagrzewnicą wodną typ Tropic 1 prod. Juwent (P=130W; U=230V)
- Rg1 - regulator obrotów typ AWR1 (dostarczany wraz z aparatem grzewczo-wentylacyjnym)
- TRM - termostat TP/IP65 (dostarczany wraz z aparatem grzewczo-wentylacyjnym)
- W1, W2 - wentylator nasady kominowej Turbowent (P=3,1W, U=24VDC)
- Rg2/3 - regulator obrotów wentylatorów Turbowent (dostarczany wraz z nasadą kominową)
- WK - wentylator kanałowy TD800/200 Venture Industries (P=120W, U=230V)
- Rg4 - regulator obrotów wentylatora kanałowego, typ REB-1 (dostarczany wraz z wentylatorem)

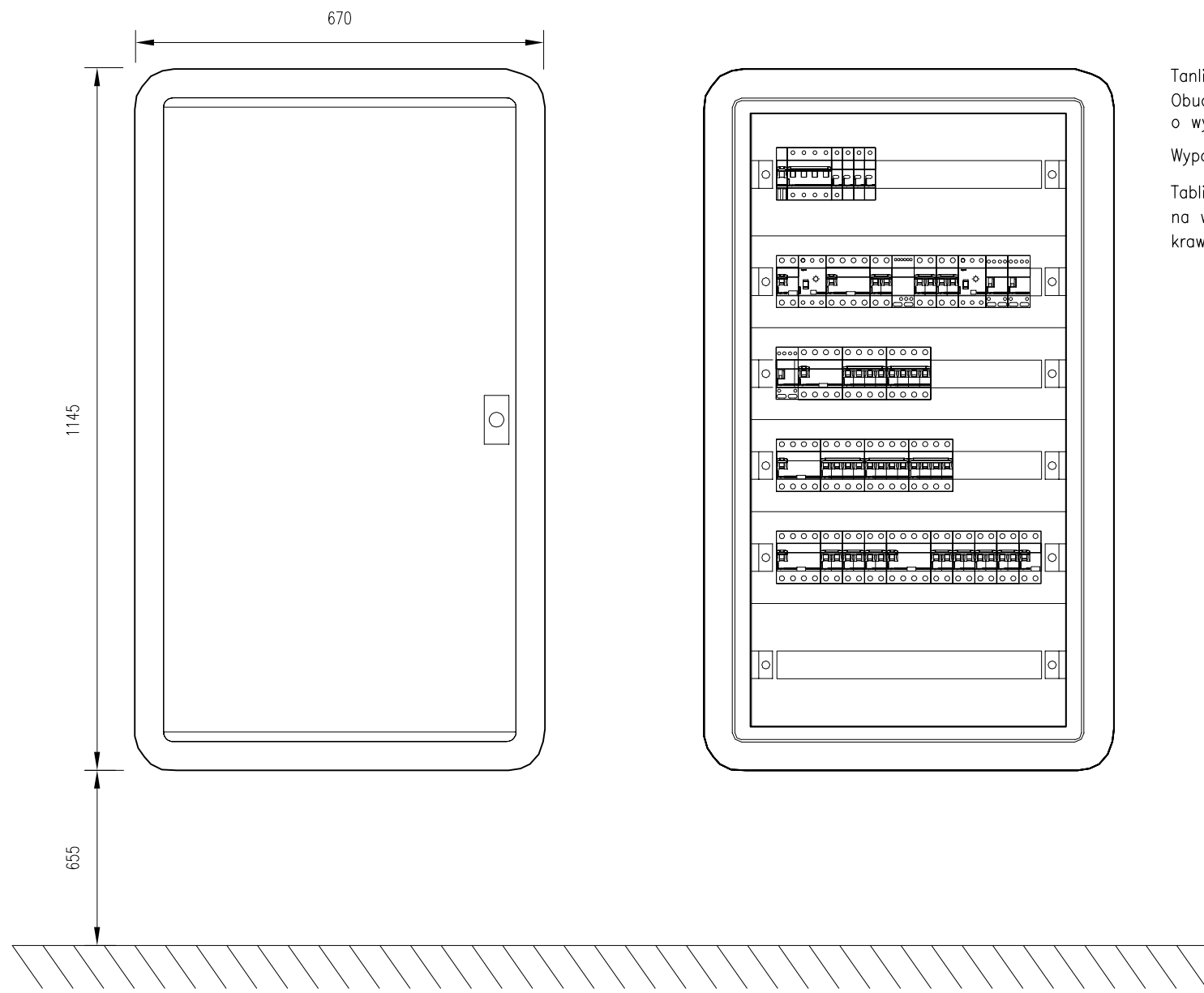
Temat:		PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU KOTŁOWNI GAZOWO-OLEJOWEJ W SZPITALU SPECJALISTYCZNYM W BRZOSZOWIE PODKARPACKIM OŚRODKU ONKOLOGICZNYM		Stowarzyszenie Architektów Polskich Oddział w Rzeszowie Pracownia Usług Architektonicznych Rynek 8, 35-064 Rzeszów	
Inwestor:		SZPITAL SPECJALISTYCZNY W BRZOSZOWIE 36-200 Brzozów, ul. Ks. J. Bielawskiego		eSPROJEKT 35-242 Rzeszów ul. Partyzantów 1A	
Część:		INSTALACJE ELEKTRYCZNE		Skala -:-	
Tytuł rys:		Schemat instalacji elektrycznych		Nr rys. E-01	
Projektant:		mgr inż. Piotr Wolak		Data 12-2009	
Opracował:		mgr inż. Grzegorz Krajewski		Data 12-2009	
Sprawdzający:		mgr inż. Ferdynand Popek		Data 12-2009	

Złącze kablowe ZK-4



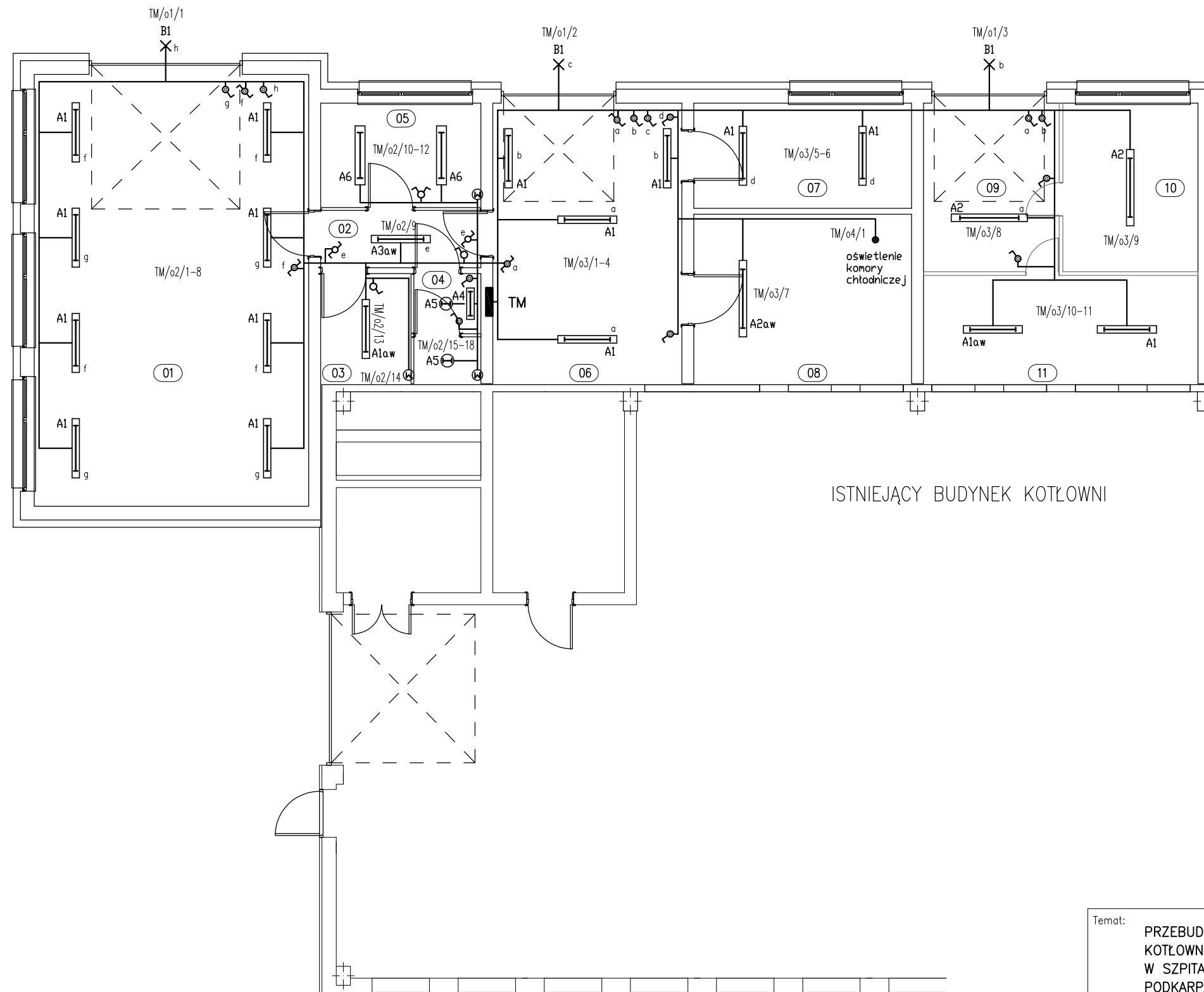
Złącze kablowe ZK-4
 Obudowa typ OSZ-106x60 prod. Emiter
 o wymiarach 1058x620x245 mm
 Podstawy bezpiecznikowe PBD-2 (12szt)
 Szyny: PEN - PE - N
 Złącze montować we wnęce ściiennej o wymiarach:
 1100x650x250 mm na wysokości 0,4m od jej dolnej
 krawędzi do poziomu terenu.

Tablica TM











Tablica TM
 Obudowa węgkowa typu XL3-160-6x24
 o wymiarach 670x1145x100 mm
 Wyposażenie tablicy wg schematu E-01
 Tablicę montować we wnęce ściiennej
 na wysokości 0,65m od jej dolnej
 krawędzi do poziomu posadzki.

Temat: PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU KOTŁOWNI GAZOWO-OLEJOWEJ W SZPITALU SPECJALISTYCZNYM W BRZOSZOWIE PODKARPACKIM OŚRODKU ONKOLOGICZNYM		Stowarzyszenie Architektów Polskich Oddział w Rzeszowie Pracownia Usług Architektonicznych Rynek 8, 35-064 Rzeszów		
Inwestor: SZPITAL SPECJALISTYCZNY w BRZOSZOWIE 36-200 Brzozów, ul. Ks. J. Bielawskiego		eSPROJEKT Pracownia Projektowa		35-242 Rzeszów ul. Partyzantów 1A
Część: INSTALACJE ELEKTRYCZNE		Stadium Projekt Wykonawczy		Branża ELEKTRYCZNA
Tytuł rys: Budowa złącza kablowego ZK-4 i tablicy TM.		Skala -:-		Nr rys. E-02
	Imię, Nazwisko	Upr. bud.	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Piotr Wolak	PKD/0098/POOE/06	12-2009	<i>[Signature]</i>
Opracował	mgr inż. Grzegorz Krajewski	-	12-2009	<i>[Signature]</i>
Sprawdzający	mgr inż. Ferdynand Popek	88/74	12-2009	<i>[Signature]</i>



ISTNIEJĄCY BUDYNEK KOTŁOWNI

Oznaczenia i uwagi:

-  - oprawa oświetleniowa świetlówkowa
-  - oprawa świetlówkowa nastropowa
-  - wentylator łazienkowy Dospel
-  - rozdzielnica / tablica elektryczna
-  - łącznik oświetleniowy 1-biegunowy p.t.
-  - łącznik oświetleniowy świecznikowy p.t.
-  - łącznik oświetleniowy 1-biegun. IP-44 p.t.
-  - łącznik oświetleniowy schodowy IP-44 p.t.

Wysokość montażu łączników: 1,4m od poziomu posadzki

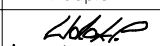
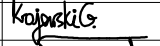

SPIS OPRAW:

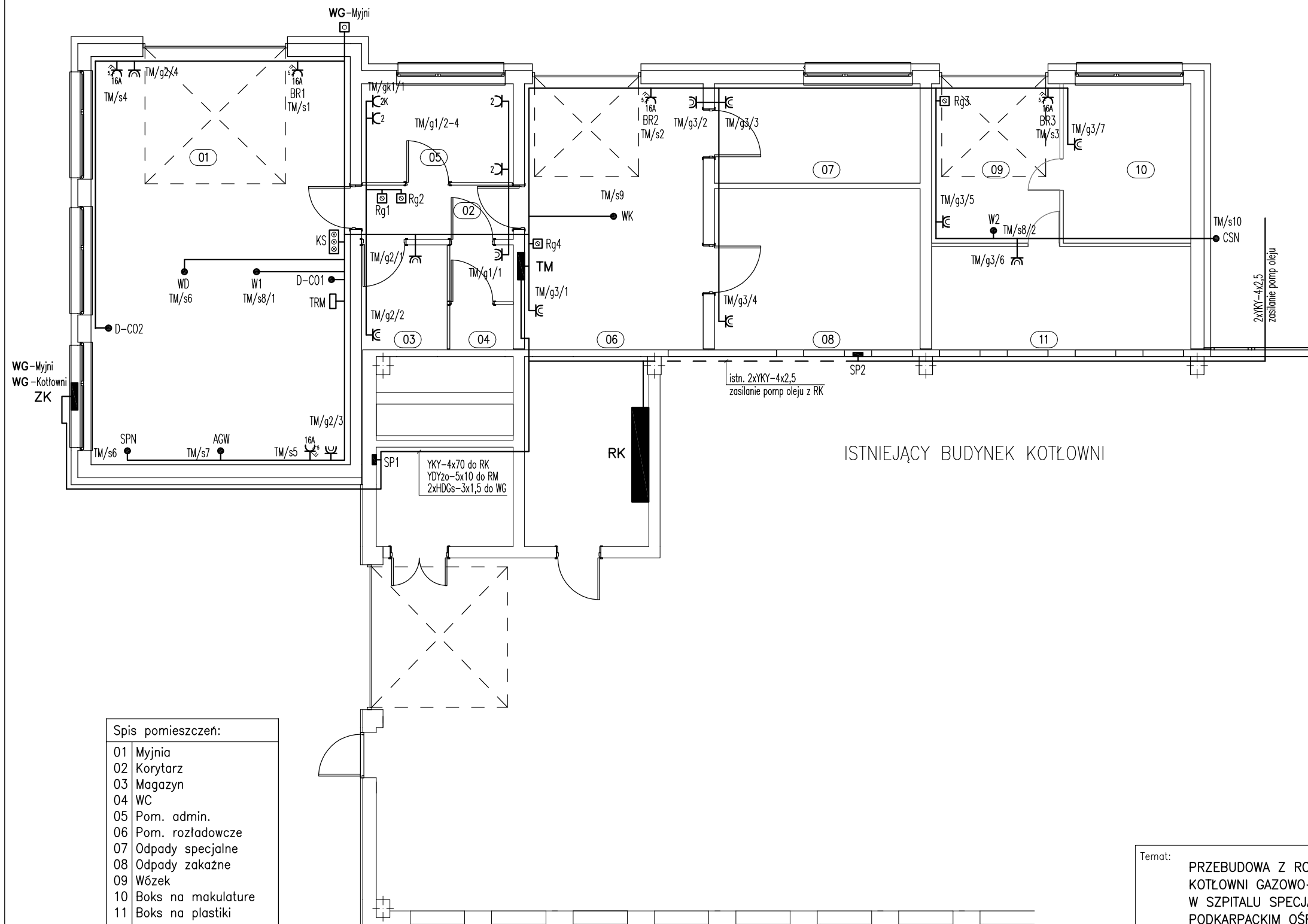
- A1 C01.236 EVG Es-System
- A2 C01.258 EVG Es-System
- A3 SDS.236 EVG Es-System
- A4 Seaboard 34094/11/10 G5-13W Massive
- A5 Base136 Es-System
- A6 SR.236 V-AD EVG Es-System
- B1 PD.70 H-A Es-System
- aw - wersja użytkowo-awaryjna

Instalację oświetleniową wykonać przewodami YDYzo-2/3/4/5x1,5 układanymi pod tynkiem.

Spis pomieszczeń:

- 01 Myjnia
- 02 Korytarz
- 03 Magazyn
- 04 WC
- 05 Pom. admin.
- 06 Pom. rozładowcze
- 07 Odpady specjalne
- 08 Odpady zakaźne
- 09 Wózek
- 10 Boks na makulaturę
- 11 Boks na plastiki

Temat:		PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU KOTŁOWNI GAZOWO-OLEJOWEJ W SZPITALU SPECJALISTYCZNYM W BRZOSZOWIE PODKARPACKIM OŚRODKU ONKOLOGICZNYM		Stowarzyszenie Architektów Polskich Oddział w Rzeszowie Pracownia Usług Architektonicznych Rynek 8, 35-064 Rzeszów	
Inwestor:		SZPITAL SPECJALISTYCZNY W BRZOSZOWIE 36-200 Brzozów, ul. Ks. J. Bielawskiego		esPracownia Projektowa 35-242 Rzeszów ul. Partyzantów 1A	
Część:		INSTALACJE ELEKTRYCZNE		Stadium Projekt Wykonawczy	
Tytuł rys:		Plan instalacji oświetleniowej.		Branża ELEKTRYCZNA	
				Skala 1:100	
				Nr rys. E-03	
	Imię, Nazwisko	Upr. bud.	Data	Podpis	
Projektant	mgr inż. Piotr Wolak	PKD/0098/POOE/06	12-2009		
Opracował	mgr inż. Grzegorz Krajewski	-	12-2009		
Sprawdzający	mgr inż. Ferdynand Popek	88/74	12-2009		



Spis pomieszczeń:	
01	Myjnia
02	Korytarz
03	Magazyn
04	WC
05	Pom. admin.
06	Pom. rozładowcze
07	Odpady specjalne
08	Odpady zakaźne
09	Wózek
10	Boks na makulaturę
11	Boks na plastiki

Oznaczenia i uwagi:

- - rozdzielnica / tablica elektryczna
- ⌋ - gniazdo wtyczkowe 230V-16A 2P+PE
- ⌋ - gniazdo wtyczkowe 230V-16A IP-44
- ⌋ 2 - zestaw dwóch gniazd 230V
- ⌋ 2K - zestaw dwóch gniazd 230V DATA
- ⌋ 16A - gniazdo 3-faz 400V-16A IP-44 3P+N+PE z łącznikiem 0-1

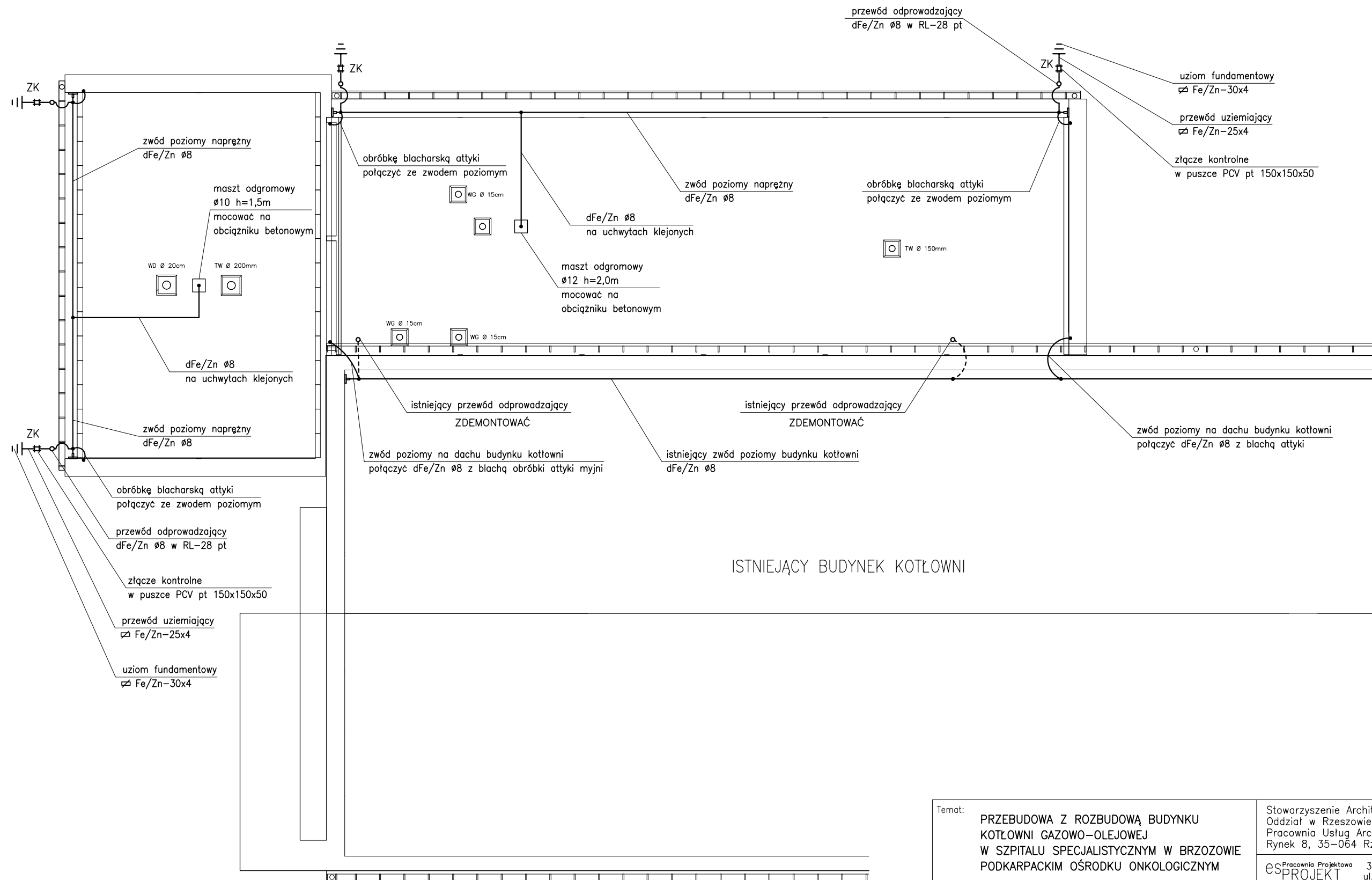
Wysokość montażu gniazd:
 0,3m od poziomu posadzki - w pom. administracyjnym
 1,0m od poziomu posadzki - w pom. myjni i magazynach

AGW - aparat grzewczo-wentylacyjny Tropic-1-1 (0,13kW-230V) montowany na ścianie 25cm od stropu
 TRM - termostat aparatu grzewczo-wentylacyjnego TP/IP65
 Rg1 - regulator aparatu grzewczo-wentylacyjnego, typ AWR1 Juwent dostarczany wraz z urządzeniem
 WD - wentylator dachowy f-my Juwent (0,18kW-230V)
 CSN - agregat chłodniczy-jednostka zewnętrzna P=1,67kW U=230V
 BR - napęd bramy (1,0kW-400V)
 D-CO - detektor tlenku węgla typu WG-22.NGs Gazex instalować na wys. 1,7m.
 KS - kasetta sterownicza złącz-wyłłącz-sygnalizacja
 SPN - siłownik przepustnicy typ LF-230-S prod. Belimo
 W1/2 - wentylatory nasad kominowych f-my Darco (3,1W-24VDC)
 Rg2/3 - regulator obrotów wentylatorów nasad kominowych dostarczany wraz z urządzeniem
 WK - wentylator kanałowy TD800/200 Venture Industries (120W-230V)
 Rg4 - regulator wentylatora kanałowego, typ REB-1 dostarczany wraz z urządzeniem
 SP1 - skrzynka połączeniowa WLZ obudowa OZ1/50 Pelmet podstawa PBD-13
 SP2 - skrzynka połączeniowa obwodów zasilających pompy oleju obudowa MI-80 201 Hensel listwy zasciskowe LGZ-25 (2szt.)
 WG-Myjni - przycisk p-poż typu WGp-1s
 WG-Kotłowni - istniejący przycisk p-poż wyłącznika głównego rozdzielnic RK kotłowni

Instalację gniazd wtyczkowych 230V wykonać przewodami YDYzo-3x2,5.
 Instalację gniazd 3-faz 400V wykonać przewodami YDYzo-5x1,5/2,5.
 Zasilanie aparatu grzewczo-went. wykonać przewodem YDYzo-3x2,5.
 Wentylatory nasad kominowych zasilic przewodem YDY-2/3x1,5.
 Przewody układać pod tynkiem.
 Regulatory obrotów wentylatorów oraz termostat montować na ścianach na wysokości 1,4m.

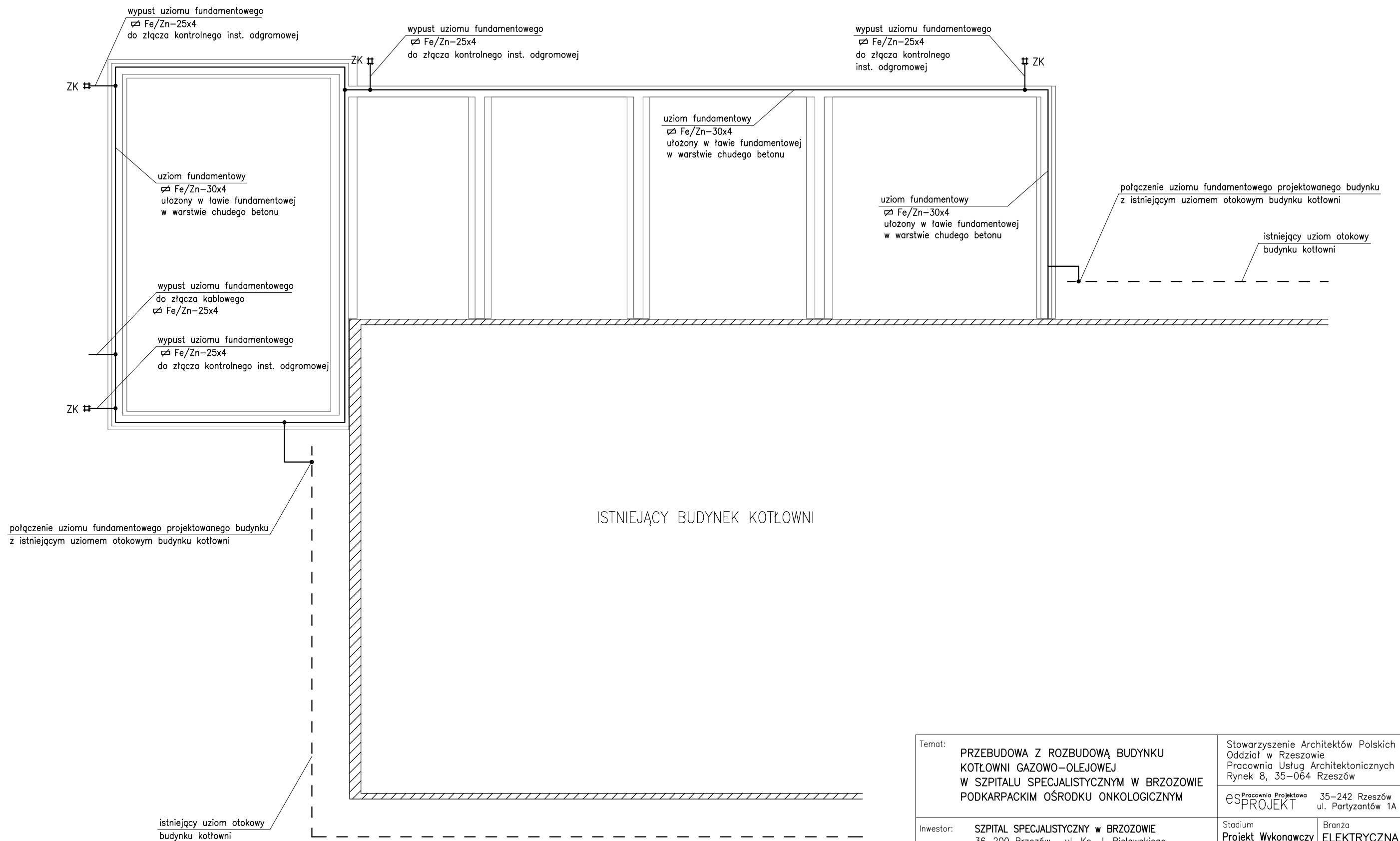
ISTNIEJĄCY BUDYNEK KOTŁOWNI

Temat:		PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU KOTŁOWNI GAZOWO-OLEJOWEJ W SZPITALU SPECJALISTYCZNYM W BRZOSZOWIE PODKARPACKIM OŚRODKU ONKOLOGICZNYM		Stowarzyszenie Architektów Polskich Oddział w Rzeszowie Pracownia Usług Architektonicznych Rynek 8, 35-064 Rzeszów	
Inwestor:		SZPITAL SPECJALISTYCZNY W BRZOSZOWIE 36-200 Brzozów, ul. Ks. J. Bielawskiego		esPROJEKT 35-242 Rzeszów ul. Partyzantów 1A	
Część:		INSTALACJE ELEKTRYCZNE		Skala 1:100	
Tytuł rys:		Plan instalacji siłowej i gniazd wtyczkowych.		Nr rys. E-04	
	Imię, Nazwisko	Upr. bud.	Data	Podpis	
Projektant	mgr inż. Piotr Wolak	PKD/0098/POOE/06	12-2009		
Opracował	mgr inż. Grzegorz Krajewski	-	12-2009		
Sprawdzający	mgr inż. Ferdynand Popek	88/74	12-2009		



ISTNIEJĄCY BUDYNEK KOTŁOWNI

Temat:		PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU KOTŁOWNI GAZOWO-OLEJOWEJ W SZPITALU SPECJALISTYCZNYM W BRZOSZOWIE PODKARPACKIM OŚRODKU ONKOLOGICZNYM		Stowarzyszenie Architektów Polskich Oddział w Rzeszowie Pracownia Usług Architektonicznych Rynek 8, 35-064 Rzeszów	
Inwestor:		SZPITAL SPECJALISTYCZNY W BRZOSZOWIE 36-200 Brzozów, ul. Ks. J. Bielawskiego		esPROJEKT 35-242 Rzeszów ul. Partyzantów 1A	
Część:		INSTALACJE ELEKTRYCZNE		Skala 1:100	
Tytuł rys:		Plan instalacji odgromowej.		Nr rys. E-05	
	Imię, Nazwisko	Upr. bud.	Data	Podpis	
Projektant	mgr inż. Piotr Wolak	PKD/0098/P00E/06	12-2009	<i>[Signature]</i>	
Opracował	mgr inż. Grzegorz Krajewski	-	12-2009	<i>[Signature]</i>	
Sprawdzający	mgr inż. Ferdynand Popek	88/74	12-2009	<i>[Signature]</i>	



Temat: PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU KOTŁOWNI GAZOWO-OLEJOWEJ W SZPITALU SPECJALISTYCZNYM W BRZOSZOWIE PODKARPACKIM OŚRODKU ONKOLOGICZNYM		Stowarzyszenie Architektów Polskich Oddział w Rzeszowie Pracownia Usług Architektonicznych Rynek 8, 35-064 Rzeszów		
Inwestor: SZPITAL SPECJALISTYCZNY W BRZOSZOWIE 36-200 Brzozów, ul. Ks. J. Bielawskiego		eSPROJEKT Pracownia Projektowa		35-242 Rzeszów ul. Partyzantów 1A
Część: INSTALACJE ELEKTRYCZNE		Stadium Projekt Wykonawczy		Branża ELEKTRYCZNA
Tytuł rys: Plan instalacji uziemiającej.		Skala 1:100		Nr rys. E-06
	Imię, Nazwisko	Upr. bud.	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Piotr Wolak	PDK/0098/P00E/06	12-2009	<i>[Signature]</i>
Opracował	mgr inż. Grzegorz Krajewski	—	12-2009	<i>[Signature]</i>
Sprawdzający	mgr inż. Ferdynand Popek	88/74	12-2009	<i>[Signature]</i>