

PROJEKT WYKONAWCZY*Numer umowy/zlecenia:*

Zlecenie z dnia 05.11.2012 r.

Nazwa obiektu budowlanego:

Budynek Delegatury POW NFZ w Słupsku

Lokalizacja obiektu budowlanego:

76-200 Słupsk, ul. Poniatowskiego 4

*Inwestor:*Pomorski Oddział Wojewódzki Narodowego Funduszu Zdrowia
z siedzibą w Gdańsku*Adres Inwestora:*

80-865 Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 148

*Jednostka projektowa:***ELBUDMED**
Hubert Staśkiewicz
ul. K. Guderskiego 4/7
80-180 Gdańsk*Branża:***ELEKTRYCZNA**

<i>Projektanci:</i>			
<i>Funkcja:</i>	<i>Imię i nazwisko:</i>	<i>Nr upr. bud.:</i>	<i>Podpis:</i>
PROJEKTANT	inż. Andrzej Przechowski	POM/0028/ZOOE/12	
ASYS. PROJ.	mgr inż. Karol Kotkiewicz	POM/0018/POOE/12	
ASYS. PROJ.			
ASYS. PROJ.			
SPRAWDZAJĄCY			

LISTOPAD 2012

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80 840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(1) Tel. 58-324-89-77
Fax 58-301-44-98

Gdańsk, 25 czerwca 2012 r.

syg. akt 30/POM/OKK/11

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, **art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm./, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 2** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan ANDRZEJ MARIUSZ PRZETCHOWSKI

inżynier

urodzony dnia 18.02.1975 r. w Tczewie

uzyskał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0028/ZOOE/12**

**do projektowania w ograniczonym zakresie
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych**

...

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres prac projektowych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Andrzej Mariusz Przechowski**
83-110 Tczew ul. Kubusia Puchatka 5 c/7

jest członkiem

Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym POM/IE/0343/12

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia 2012-09-01 do 2013-08-31

Gdańsk 2012-08-31 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 40-44
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98


PRZEWODNICZĄCY RADY
Ryszard Kolasa

Spis treści

1.	Opis techniczny	5
1. 1.	Przedmiot opracowania	5
1. 2.	Podstawa opracowania	5
1. 3.	Założenia projektowe	5
1. 4.	Zakres opracowania	5
1. 5.	Normy i przepisy	5
1. 6.	Charakterystyka instalacji elektrycznej odbiorników komputerowych	6
1. 7.	Zasilacz UPS	7
1. 8.	Rozdzielnica TUPS	7
1. 9.	Rozdzielnica TK	8
1. 10.	Ochrona przeciwprzepięciowa	8
1. 11.	Ochrona przeciwporażeniowa	8
1. 12.	Uwagi końcowe	8
2.	Obliczenia techniczne	10
2. 1.	Bilans mocy	10
2. 2.	Dobór przewodów i zabezpieczeń	10
2. 3.	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	11
2. 4.	Sprawdzenie spadków napięć	11
3.	Wykaz materiałów	13
4.	Załączniki	14
5.	Spis rysunków	15

1. Opis techniczny

1. 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna do przyłączenia zasilacza bezprzerwowego UPS na potrzeby zasilania gwarantowanego wydzielonej instalacji elektrycznej odbiorników komputerowych w budynku Delegatury Pomorskiego Oddziału Wojewódzkiego Narodowego Funduszu Zdrowia w Słupsku, przy ul. Poniatowskiego 4.

1. 2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu jest zlecenie z dnia 05.11.2012 r. na wykonanie usługi polegającej na przygotowaniu projektu gwarantowanego zasilania w budynku Delegatury POW NFZ w Słupsku, wystawione przez Pomorski Oddział Wojewódzki Narodowego Funduszu Zdrowia z siedzibą w Gdańsku przy ul. Marynarki Polskiej 148.

1. 3. Założenia projektowe

Projekt opracowano na podstawie:

- wytycznych Inwestora określonych w zleceniu,
- planów architektonicznych budynku i schematów elektrycznych udostępnionych przez Inwestora,
- wizji lokalnej w obiekcie przy ul. Poniatowskiego 4 w Słupsku,
- obowiązujących aktualnie norm i przepisów.

1. 4. Zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- rozdzielnicę TUPS 400/230V,
- rozdzielnicę TK 400/230V,
- instalację przyłączenia zasilacza UPS o mocy 40 kVA z baterią akumulatorów i przełącznikiem bypassu zewnętrznego,
- wewnętrzne linie zasilające,
- instalację połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwporażeniowej.

1. 5. Normy i przepisy

Przy projektowaniu uwzględniono wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów, a w szczególności dotyczących:

- warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Rozp. Min. Infrastruktury z 12.04.2002 - Dz.U.02.75.690 z późniejszymi zmianami),
- ochrony przeciwporażeniowej (PN-HD 60364-4-41:2009)
- ochrony przetężeniowej (PN-HD 60364-4-43:2012)
- ochrony przeciwpożarowej (PN-IEC 60364-4-482:1999),
- ochrony przeciwprzepięciowej (PN-HD 60364-4-443:2006),
- układów uziemiających i przewodów ochronnych (PN-HD 60364-5-54:2011),
- wymagań dotyczących uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych (PN-IEC 60364-7-707),
- doboru i montażu wyposażenia elektrycznego (PN-HD 60364-5-51:2011, PN-IEC 60364-5-53:2000, PN-IEC 60364-5-537:1999, PN-IEC 60364-5-523:2001),
- pomiarów powykonawczych (PN-HD 60364-6:2008).

1. 6. Charakterystyka instalacji elektrycznej odbiorników komputerowych

Stan istniejący

Budynek Delegatury zasilany jest kablem YKY 5x50mm² ze złącza kablowego zlokalizowanego przed budynkiem WZSP w Słupsku. Linia zabezpieczona jest w złączu wkładkami bezpiecznikowymi przemysłowymi WT-1 gF100A. W złączu zainstalowany jest także układ pomiarowo-rozliczeniowy dla budynku Delegatury w układzie półpośrednim z przekładnikami prądowymi typu IMW 100/5 A/A.

Instalacja w budynku wykonana jest w układzie sieci TN-S. Punktem rozdziału przewodu PEN na przewód ochronny PE i przewód neutralny N jest rozdzielnica główna budynku TG.

Obecnie w budynku istnieje wydzielona instalacja elektryczna zasilania odbiorników komputerowych. Obwody gniazd komputerowych na trzech piętrach budynku wyprowadzone są z rozdzielnicy TK zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni na parterze budynku. Rozdzielnica TK wykonana jest jako natynkowa i zasilana jest 1-fazowo przewodem YDYżo 3x6mm² z rozdzielnicy głównej budynku TG zlokalizowanej w korytarzu na parterze budynku (obok wejścia do pomieszczenia serwerowni). Dodatkowo między rozdzielnicą TG i rozdzielnicą TK ułożony jest przewód YDYżo 5x6mm², ale nie jest on wykorzystywany. Obwody gniazd komputerowych (9 obwodów) zabezpieczone są w rozdzielnicy TK wyłącznikami różnicowoprądowymi z członem nadprądowym C16A/30mA typ A. Zasilanie gniazd komputerowych wykonane jest przewodami instalacyjnymi YDYżo 3x2,5mm².

Schemat strukturalny instalacji zasilania odbiorników komputerowych obrazujący stan istniejący pokazano na rys. E1.

Stan projektowany

W ramach przebudowy istniejącej instalacji elektrycznej zasilania odbiorników komputerowych przewiduje się objęcie jej w całości zasilaniem gwarantowanym z zastosowaniem zasilacza UPS o mocy 40 kVA, będącego w posiadaniu Inwestora.

W tym celu projektuje się rozdzielnicę TUPS, z której zasilany będzie 2-torowo UPS oraz przełącznik bypassu zewnętrznego. Zasilanie rozdzielnicy TUPS będzie wykonane nowym wzl-em, przewodami 5 x LgY1x25mm², z istniejącej rozdzielnicy głównej TG, z obwodu zasilającego obecną rozdzielnicę TK. W rozdzielnicy TG istniejące wkładki topikowe typu D02 gG20A zabezpieczające ten obwód, należy wymienić na wkładki topikowe typu D02 gG63A. Istniejące przewody zasilające doprowadzone do rozdzielnicy TK (z TG) należy wycofać i zdemontować.

Istniejącą rozdzielnicę TK należy w całości zdemontować. W jej miejsce projektuje się nową rozdzielnicę TK przystosowaną do zasilania 3-fazowego. Zasilanie rozdzielnicy TK odbywać się będzie z zasilacza UPS poprzez przełącznik bypassu zewnętrznego. Istniejące przewody obwodów gniazd komputerowych wyprowadzone obecnie z rozdzielnicy TK należy wykorzystać i wprowadzić do nowej rozdzielnicy TK.

Istniejący w pomieszczeniu serwerowni klimatyzator, obecnie zasilany z rozdzielnicy TE-1 zlokalizowanej w korytarzu na parterze budynku (pod rozdzielnicą TG), należy zasilć z nowej rozdzielnicy TK. W tym celu należy istniejący przewód wycofać z rozdzielnicy TE-1 i wprowadzić do rozdzielnicy TK.

W ramach przebudowy należy również uporządkować system dystrybucji zasilania wewnątrz rozdzielnicy TG. W tym celu należy wykonać nowe mostki zasilające pomiędzy aparatami zabezpieczającymi obwody zasilania rozdzielnic TE-2 i TE-3, z zastosowaniem odpowiednich końcówek tulejkowych. Mostki wykonać przewodami giętkimi LgY 1x16mm². Natomiast zasilanie aparatu zabezpieczającego obwód zasilania rozdzielnicy TUPS wykonać bezpośrednio z rozłącznika głównego rozdzielnicy TG przewodami giętkimi LgY 1x25mm².

Schemat strukturalny projektowanej instalacji zasilania odbiorników komputerowych pokazano na rys. E2.

Przebudowa instalacji elektrycznej zasilania odbiorników komputerowych nie powoduje zmiany sposobu i warunków zasilania obiektu oraz zmiany warunków pomiaru i rozliczenia zużywanej energii elektrycznej.

1. 7. Zasilacz UPS

Do zasilania gwarantowanego wydzielonej instalacji elektrycznej odbiorników komputerowych zostanie wykorzystany, będący w posiadaniu Inwestora, zasilacz UPS typu COVER serii NH Plus 40 o mocy 40 kVA (32 kW) prod. Cover Energy. Jest to zasilacz wykonany w topologii True On-Line Double Conversion (VFI-SS-111). Szczegółowa specyfikacja techniczna zasilacza UPS zawarta jest w Załączniku nr 1.

Zasilacz UPS będzie współpracował z baterią akumulatorów zapewniającą czas podtrzymania 30 minut przy pełnym obciążeniu ($S = 40 \text{ kVA}$). Dla spełnienia wymaganego czasu podtrzymania proponuje się zastosowanie 38 szt. szczelnych bezobsługowych akumulatorów AGM (VRLA) typu SHL 65-12 prod. 7Stars o pojemności 65 Ah i napięciu nominalnym 12 VDC. Akumulatory proponuje się umieścić w dwóch zamkniętych szafach bateryjnych typu MB-A20 o wymiarach 470x780x1520 mm (szer. x głęb. x wys.). W każdej szafie będzie umieszczonych 19 szt. akumulatorów. Szafy bateryjne powinny być wyposażone w zintegrowane rozłączniki bateryjne z wkładkami topikowymi gG 100A. Dostawa kompletnych szaf bateryjnych z akumulatorami oraz odpowiednich przewodów połączeniowych między UPS a szafami baterijnymi leży po stronie Wykonawcy.

Przewiduje się także zastosowanie przełącznika bypassu zewnętrznego, który w przypadku awarii zasilacza UPS będzie umożliwiał ręczne bezprzerwowe przełączanie zasilania do rozdzielnic TK z pominięciem UPS. Proponuje się zastosowanie przełącznika 3-położeniowego (I-II-III) w obudowie zamkniętej do montażu na ścianie, z dźwignią napędu zewnętrznego umieszczoną na drzwiach obudowy. Dostawa kompletnego przełącznika bypassu zewnętrznego leży po stronie Wykonawcy.

Zasilacz UPS, przełącznik bypassu zewnętrznego oraz szafy bateryjne będą zlokalizowane w pomieszczeniu serwerowni na parterze budynku. Usytuowanie urządzeń w serwerowni pokazano na planie instalacji (Rys. E3).

Z uwagi na fakt, iż zasilacz UPS może stanowić autonomiczne źródło zasilania, nawet podczas awarii zasilania budynku, zaprojektowano układ wyłączenia awaryjnego zasilacza UPS, które realizowane będzie za pomocą przycisku zlokalizowanego w hallu przy wejściu głównym do budynku (obok przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu). Należy zastosować przycisk typu GW 42-201 prod. Gewiss w obudowie z tworzywa sztucznego o barwie czerwonej z szybką. Przycisk należy wyposażać w zestyk zwierny (NO). Obudowę przycisku trwale oznaczyć napisem „**WYŁĄCZNIK AWARYJNY ZASILANIA Z UPS**”. Zbicie szybki ma spowodować zwolnienie przycisku i wysłanie sygnału do wyłączenia zasilacza UPS oraz odcięcia zasilania do rozdzielnic i obwodów zasilanych z UPS.

Od zasilacza UPS do przycisku należy ułożyć przewód typu YDY 3x1,5mm². Przewód układać w istniejących korytkach kablowych. Trasę ułożenia przewodu do przycisku pokazano na planie instalacji (rys. E3).

Po ułożeniu przewodu w korytkach, odtworzyć uszczelnienia połączeń korytek za pomocą silikonu o barwie białej.

1. 8. Rozdzielnica TUPS

Na potrzeby przyłączenia zasilacza UPS projektuje się rozdzielnicę TUPS. Będzie ona zlokalizowana w pomieszczeniu serwerowni na parterze, w miejscu wskazanym na planach instalacji. Należy ją wykonać jako natynkową, 24-modułową (2 x 12 modułów) typu Vector II prod. Hager z drzwiami transparentnymi. Rozdzielnicę należy wyposażać w aparaty zgodnie ze schematem (rys. E2). Rozdzielnica TUPS zasilana będzie z rozdzielnic TK przewodami 5xLgY1x25mm². Z rozdzielnic TUPS zasilany będzie 2-torowo zasilacz UPS (osobno tor prostownika i tor bypassu wewnętrznego) oraz bypass zewnętrzny.

Przewody zasilające rozdzielnicę TUPS układać w istniejących korytkach kablowych (po zdemontowaniu istniejących przewodów zasilających rozdzielnicę TK), natomiast przewody z rozdzielnic TUPS do i z zasilacza UPS prowadzić częściowo na ścianie w korytku kablowym, a na pozostałej długości w rurce giętkiej karbowanej typu „peszla”.

Usytuowanie rozdzielnic TUPS pokazano na planie instalacji (rys. E3).

1. 9. Rozdzielnica TK

Dla potrzeb zasilania obwodów komputerowych zasilanych z UPS projektuje się rozdzielnicę odbiorów komputerowych TK. Będzie ona zlokalizowana w pomieszczeniu serwerowni na parterze, w miejscu wskazanym na planie instalacji (w miejscu wcześniej zdemontowanej istniejącej rozdzielnicy TK). Należy ją wykonać jako natynkową, 48-modułową (4x12 modułów) typu Vector II prod. Hager z drzwiami transparentnymi. Rozdzielnicę TK należy wyposażać w aparaty zgodnie ze schematem jak na rysunku E2.

Rozdzielnica TK zasilana będzie z przełącznika bypassu zewnętrznego przewodami 5xLgY1x16mm².

Z rozdzielnicy TK zasilane będą istniejące obwody gniazd komputerowych na wszystkich piętrach budynku, z wykorzystaniem istniejących przewodów ułożonych w budynku. W przypadku konieczności przedłużenia przewodów należy stosować złączki samozaciskowe o odpowiednim przekroju.

1. 10. Ochrona przeciwprzepięciowa

Wykorzystuje się istniejący w budynku układ ochrony przed przepięciami. Ochrona realizowana jest za pomocą warystorowych ograniczników przepięć Smart SM-65/4P-275-B+C typu 1+2, które są zainstalowane w rozdzielnicy głównej budynku TG.

Ze względu na znikomą odległość między rozdzielnicą główną TG a rozdzielnicami TUPS i TK oraz ze względu na zastosowanie w rozdzielnicy TG ograniczników typu 1+2 zrezygnowano z zastosowania w tych rozdzielnicach dodatkowych ograniczników typu 2.

1. 11. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja elektryczna w budynku w całości wykonana jest w układzie sieci TN-S. Jako środki ochrony przeciwporażeniowej przewidziano:

- samoczynne wyłączenie zasilania,
- zastosowanie połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych).

Samoczynne wyłączenie zasilania realizowane będzie przez zastosowanie wyłączników instalacyjnych nadprądowych, rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami topikowymi oraz wyłączników różnicowoprądowych RCD z członem nadprądowym. Dopuszczalny czas wyłączenia linii zasilającej nie może przekraczać 5 s, a obwodów odpływowych 0,4 s.

Połączenia wyrównawcze dodatkowe muszą obejmować wszystkie części przewodzące dostępne i części przewodzące obce. W tym celu należy w pomieszczeniu serwerowni, na ścianie w pobliżu zasilacza UPS zainstalować miejscową szynę wyrównawczą MSW, do której należy przyłączyć metalowe konstrukcje zasilacza UPS, szaf bateryjnych i szaf teleinformatycznych. Połączenia wykonać przewodami LgYżo 1x6mm². Miejscową szynę wyrównawczą MSW połączyć przewodem LgYżo 1x16mm² z zaciskiem PE w rozdzielnicy głównej budynku TG.

Przed oddaniem instalacji do użytkowania należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych, pomiary izolacji przewodów oraz ciągłości przewodów ochronnych i wyrównawczych, a protokoły z pomiarów należy przekazać Administratorowi obiektu.

1. 12. Uwagi końcowe

- Prace montażowe i ich odbiór wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych. Część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej”.
- Podczas prowadzenia prac instalacyjnych należy przestrzegać bezpieczeństwa i higieny pracy stosując się do aktualnych przepisów obowiązujących w tym zakresie.

- Część prac będzie można prowadzić wyłącznie poza godzinami pracy Delegatury. Dotyczy to w szczególności prac związanych z koniecznością wyłączenia zasilania w części lub w całości budynku. Należy to uwzględnić w kosztorysie nakładczym.
- Z uwagi na określone wielkości pomieszczeń należy stosować przyjęte i zastosowane w projekcie urządzenia określonych producentów. W związku z tym nie dopuszcza się zastosowania osprzętu i urządzeń innych producentów, pod rygorem nie odebrania robót.
- Po zakończeniu prac należy opracować dokumentację powykonawczą z uwzględnieniem zmian wprowadzonych w stosunku do projektu. Dokumentacja powinna odwzorowywać stan faktyczny po zakończonych pracach. Dokumentacja powinna zawierać protokoły sprawdzeń odbiorczych, w szczególności pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz niezbędne certyfikaty i atesty użytych urządzeń i osprzętu elektrycznego.
- **Niniejszy projekt objęty jest prawami autorskimi. Wszelkie zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu wymagają pisemnej zgody projektanta.**

2. Obliczenia techniczne

2. 1. Bilans mocy

W bilansie przyjęto moc jednostkową pojedynczego punktu PEL $P_i = 300 \text{ W}$, gdzie PEL oznacza punkt elektryczno-logiczny, składający się z gniazda podwójnego elektrycznego i gniazda podwójnego strukturalnego.

Przyjęto założenie, że do jednego obwodu przyłączonych jest max. 6 punktów PEL.

Nazwa odbioru	Moc zainst.	Współ. jedn.	Moc szczyt.
	P_i	k_j	P_s
	kW	-	kW
Rozdzielnica TK			
Obwód TK.1 (klimatyzacja)	2,5	0,9	2,25
Obwód TK.2	1,8	0,9	1,62
Obwód TK.3	1,8	0,9	1,62
Obwód TK.4	1,8	0,9	1,62
Obwód TK.5	1,8	0,9	1,62
Obwód TK.6	1,8	0,9	1,62
Obwód TK.7	1,8	0,9	1,62
Obwód TK.8	1,8	0,9	1,62
Obwód TK.9	1,8	0,9	1,62
Obwód TK.10	1,8	0,9	1,62
RAZEM:	18,7	0,9	16,83

Prąd szczytowy
$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{16830}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 25,6 \text{ A}$$

Dobrano zasilacz UPS o mocy 40 kVA (32 kW) z zapasem mocy umożliwiającym rozbudowę instalacji elektrycznej odbiorników komputerowych.

2. 2. Dobór przewodów i zabezpieczeń

Sprawdzenia zabezpieczeń i dobór przewodów wykonano wg następujących zależności (wg PN-HD 60364-4-43:2012):

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{oraz} \quad I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdzie:

- I_b - prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym,
- I_z - obciążalność prądowa długotrwała przewodu,
- I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,
- I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Do obliczeń przyjęto długotrwałe obciążalności kabli i przewodów uwzględniając wymagania normy PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”.

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli poniżej.

Lp.	Rozdzielnica Nr obwodu	Typ przewodu	Sposób ułożenia	I_b	I_n	I_z	$I_b \leq I_n \leq I_z$	I_2	$I_2 \leq 1,45 I_z$
				A	A	A	-	A	-
1	TUPS.01	5 x LgY25	B1 / Tab. 52-C3 kol. 4	57,7	63	89	TAK	100,8	TAK
2	TUPS.1	5 x LgY16	B1 / Tab. 52-C3 kol. 4	60,6	63	68	TAK	91,4	TAK
3	TUPS.2	4 x LgY16	B1 / Tab. 52-C3 kol. 4	57,7	63	68	TAK	91,4	TAK
4	TUPS.3	5 x LgY16	B1 / Tab. 52-C3 kol. 4	57,7	63	68	TAK	91,4	TAK
5	TK.01	5 x LgY16	B1 / Tab. 52-C3 kol. 4	57,7	63	68	TAK	91,4	TAK
6	TK.1	YDYżo 3x2,5	B2 / Tab. 52-C1 kol. 5	10,5	20	23	TAK	29	TAK
24	TK.2 ... TK.10	YDYżo 3x2,5	B2 / Tab. 52-C1 kol. 5	7,4	16	23	TAK	64	TAK

Dobrane w projekcie przekroje kabli i przewodów oraz ich zabezpieczenia spełniają wymagania normy.

2. 3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu w postaci samoczynnego wyłączenia zasilania przy stosowaniu zabezpieczeń nadprądowych uznaje się za skuteczną, gdy spełniony jest warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0 = 230V$$

gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarciowej,

I_a - prąd powodujący samoczynne wyłączenie w określonym czasie,

U_0 - napięcie nominalne przewodu liniowego względem ziemi.

Zmierzona impedancja pętli zwarcia na zasilaniu rozdzielnic głównej TG wynosi $Z_{TG} = 0,29 \Omega/\text{fazę}$.

Obliczenia przeprowadzono dla rozdzielnic odbiorczych i dla wybranych obwodów odbiorczych. W przypadku przewodów z żyłami miedzianymi o przekroju $s \leq 50 \text{ mm}^2$ w obliczeniach nie uwzględniono reaktancji żył ze względu na jej pomijalnie małą wartość (przyjęto $R = Z$). Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli poniżej:

Lp.	Punkt obliczeniowy	Przewód	I	Z _L (R _L)	Z _s	I _n	t	I _a	Z _s x I _a ≤ U ₀
			[m]	[Ω]	[Ω]	[A]	[s]	[A]	
	Zasilanie z RG3P (Z _{RGnrez.} = 0,18 Ω)								
1	Rozdz. TUPS (zasil.)	5 x LgY25	5	0,004	0,29	gG63	5	338,3	98,1 ≤ 230
2	Obw. TUPS.1	5 x LgY16	5	0,006	0,29	C63	5	630	182,7 ≤ 230
3	Obw. TUPS.2	4 x LgY16	5	0,006	0,29	C63	5	630	182,7 ≤ 230
4	Obw. TUPS.3	5 x LgY16	2	0,002	0,29	C63	5	630	182,7 ≤ 230
5	Rozdz. TK (zasil.)	5 x LgY16	2	0,002	0,29	C63	5	630	182,7 ≤ 230

We wszystkich wyżej rozpatrywanych przypadkach ochrona przeciwporażeniowa będzie skuteczna.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić podczas prób i badań odbiorczych instalacji elektrycznych.

2. 4. Sprawdzenie spadków napięć

W obliczeniach przyjęto założenie, że sumaryczny spadek napięcia w obwodzie od złącza kablowego do odbiornika nie powinien przekroczyć 4%. Dla uproszczenia obliczeń przyjęto

warunek najbardziej niekorzystny, zakładając, że cała moc zainstalowana jest na końcu obwodu.

Obliczenia przeprowadzono dla głównych linii zasilających będących w zakresie niniejszego projektu, wg zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma_{Cu} \cdot s \cdot U^2}$$

gdzie:

γ_{Cu} - konduktywność przewodu miedzianego ($\gamma_{Cu} = 56 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$)

P - moc czynna,

l - długość obwodu,

s - przekrój przewodu,

U - napięcie.

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli poniżej.

Lp.	Obwód obliczeniowy	Typ przewodu	I	P	s	U	ΔU	$\Sigma \Delta U$
			m	kW	mm ²	V	%	%
1	ZK - TG	YKY 5x50	50	32	50	400	0,36	-
2	TG - TUPS	5 x LgY25	5	32	25	400	0,07	0,43
3	TUPS - TK	5 x LgY16	10	16,83	16	400	0,12	0,55

W zaprojektowanych obwodach spadki napięć nie przekraczają dopuszczalnej sumarycznej wartości 4%.

3. Wykaz materiałów

L.p.	Wyszczególnienie	Katalog lub producent	Nr katalogowy	J.m.	Ilość
Wypożyczenie dodatkowe UPS					
1	Szafa bateryjna MB-A20 z wyposażeniem	Cover Energy	-	kpl.	2
2	Akumulator AGM (VRLA) SHL65-12, 65Ah, 12VDC	7Stars	-	szt.	38
3	Przełącznik bypassu zewnętrznego 65A, 3P w obudowie	-	-	szt.	1
Rozdzielnica TUPS					
4	Rozdzielnica natynkowa VectorII, IP65, 24mod.	Hager	VE212L	szt.	1
5	Modułowy rozłącznik izolacyjny, 3P 100A	Hager	SBN399	szt.	1
6	Wyłącznik nadmiarowoprądowy, 6kA, C, 1-bieg., 2A	Hager	MC102A	szt.	3
7	Lampka sygnalizacyjna potrójna, czerwona 230V AC	Hager	SVN127	szt.	1
8	Wyłącznik nadmiarowoprądowy, 6kA, C, 3-bieg., 63A	Hager	MC363A	szt.	3
Rozdzielnica TK					
9	Rozdzielnica natynkowa VectorII, IP65, 48mod.	Hager	VE412L	szt.	1
10	Modułowy rozłącznik izolacyjny, 3P 100A	Hager	SBN399	szt.	1
11	Wyłącznik nadmiarowoprądowy, 6kA, C, 1-bieg., 2A	Hager	MC102A	szt.	3
12	Lampka sygnalizacyjna potrójna, czerwona 230V AC	Hager	SVN127	szt.	1
13	Wyłącznik nadmiarowoprądowy, 6kA, C, 1-bieg., 20A	Hager	MC120A	szt.	1
14	Wył. różnicowoprądowy z członem nadprądowym C/6kA, 16A, 30mA, 2bieg. typ A	Hager	AD966J	szt.	9
Przewody					
15	Przewód LgY1x25mm ² (czarny)	Tele-Fonika	-	m	15
16	Przewód LgY1x25mm ² (niebieski)	Tele-Fonika	-	m	5
17	Przewód LgY1x25mm ² (żółto-zielony)	Tele-Fonika	-	m	5
18	Przewód LgY1x16mm ² (czarny)	Tele-Fonika	-	m	55
19	Przewód LgY1x16mm ² (niebieski)	Tele-Fonika	-	m	25
20	Przewód LgY1x16mm ² (żółto-zielony)	Tele-Fonika	-	m	30
21	Przewód LgY1x6mm ² (żółto-zielony)	Tele-Fonika	-	m	15
22	Przewód YDY 3x1,5mm ²	Tele-Fonika	-	m	35
Trasy kablowe					
23	Listwa kablowa KI 110x40	Legrand	330130	mb.	2
24	Listwa kablowa LN 16x16	Legrand	330020	mb.	2
25	Rura giętka typu peszel Ø63mm	dowolny	-	mb.	10
Inne					
26	Wkładka topikowa D02 gG 63A	ETI	002212005	szt.	3
27	Przycisk wyłącznika awaryjnego w obudowie typu 42 RV o wym. 120x120x50mm, kolor czerwony	Gewiss	GW42201	kpl.	1
28	Szyna do wyrównywania potencjałów K12, typ PAS 11AK	DEHN	563 200	szt.	1

4. Załączniki

Załącznik nr 1 - Specyfikacja techniczna zasilacza UPS serii NH Plus 40 - 40 kVA / 32 kW

Ilość faz WE : WY	3:3
Wejście	
Napięcie zasilające	380 / 400 / 415 VAC
Zakres napięcia	Obciążenie $\geq 70\%$; -25% ÷ +20 % Obciążenie $< 70\%$; -48% ÷ +20 %
Częstotliwość	50/60 Hz
Zakres częstotliwości	-20% ÷ +20 %
THDi	<3%
Wejściowy współczynnik mocy	$\geq 0,99$
Wyjście	
Napięcie nominalne	380 / 400 / 415 VAC
Regulacja napięcia statyczna/dynamiczna	$\pm 1\%$ / $\pm 3\%$
Częstotliwość nominalna	50/60 \pm 0,05 Hz
Odporność na przeciążenia	110% - 60min., 125% - 10 min., 150% - 60 sek., >150% - 2 sek.
Sprawność w trybie On-Line	>95%
Sprawność Eco Mode	99%
Współczynnik szczytu	$\geq 3:1$
Baterie	
Typ	Szczelne bezobsługowe AGM typ VRLA
Moduły bateryjne / Stelaże bateryjne	tak / tak
Start z baterii	tak
Złącze baterii dodatkowych	tak
Czas ładowania	4 – 8 godzin do 90% pojemności (konfigurowalny)
Cykl ładowania	Wg DIN 41773 z automatycznym wyłącznikiem ładowania Wg kryterium prądu i napięcia ładowania z kontrolą czasu
Wymiary i masa	
Wymiary UPS i modułu baterii (SxGxW)	600mm x 730mm x 1200mm
Masa UPS bez baterii	203kg
Sygnalizacja i porty komunikacyjne	
Wskaźnik stanu pracy	Wyświetlacz LCD, Wskaźniki LED, alarm dźwiękowy
Komunikacja	RS232, RS485, Dry Contact, 2 x slot SNMP, REPO, złącza pracy równoległej, port synchronizacji LBS, MODBUS, gniazdo wyjściowe IEC320-C13
Warunki środowiskowe	
Poziom hałasu	<56dB (A)
Dopuszczalna temperatura pracy	0 °C ÷ 40 °C
Zalecana temperatura pracy	15 °C ÷ 25 °C
Temperatura składowania	- 20 °C ÷ 40 °C
Wilgotność	0 ÷ 95 % (bez kondensacji)
Normy	
Odporność na zakłócenia	EN 62040-2:2005, EN 62040-2:2006
Bezpieczeństwo	IEC62040-1-1, EN60950-1, CE, 62040-3 :2001
Wyposażenie opcjonalne	
- Karta SNMP, - Czujnik warunków środowiskowych (EMD) - Bezprzerwy Bypass Zewnętrzny, Serwisowy	- Baterie na stelażu lub moduły bateryjne - Oprogramowanie zarządzające (w cenie) - Zdalny panel sygnalizacyjny

5. Spis rysunków

L.p.	Nr rys.	Tytuł	Data	Rewizja		
				1	2	3
1.	E1	Schemat strukturalny zasilania - stan istniejący	11.2012			
2.	E2	Schemat strukturalny zasilania - stan projektowany	11.2012			
3.	E3	Plan instalacji elektrycznych - rzut parteru	11.2012			