

CZĘŚĆ IV
BRANŻA ELEKTRYCZNA

SPIS TREŚCI

1.	Zasilanie elektroenergetyczne	3
2.	Specyfikacja rozdzielnic obiektowych nN	3
3.	Instalacja UPS-a	3
4.	Instalacja oświetlenia	5
5.	Instalacja oświetlenia awaryjnego	5
6.	Instalacja siły i gniazd wtykowych	6
7.	Zasilanie urządzeń klimatyzacyjnych.....	6
8.	Okablowanie strukturalne teleinformatyczne	6
9.	Ochrona przeciwprzepięciowa	6
10.	Ochrona odgromowa	7
11.	Ochrona przeciwporażeniowa	7
12.	Uwagi ogólne.....	7
13.	Zestawienie obwodów	8

1. Zasilanie elektroenergetyczne

Projektowaną rozdzielnicę zasilania serwerowni RUPS zasilono kablem 5xYAKXS1x120 z istniejącej rozdzielnicy głównej budynku RG zlokalizowanej w przyziemiu pom. -1.30. Zasilanie wykonać z pola 5, sekcji rezerwowanej agregatem prądotwórczym znajdującej się po lewej stronie pomieszczenia. W polu tym jest rezerwa w postaci rozłącznika typu ŁOZ-23 oraz podstawy bezpiecznikowej.

Rozdzielnica RUPS składa się z dwóch sekcji 1 (podstawowa), 2 (rezerwowana UPS-em). Każda z sekcji rozdzielnicy powinna być opisana jednoznacznie co do pełnionej funkcji.

W celu doprowadzenia kabli zasilających i rozprowadzenia kabli po obiekcie zaprojektowano trasy korytek perforowanych H60 z łącznikami zatrzaskowymi. Trasy energetyczne (dla kabli WLZ, instalacji oświetleniowej, gniazd i siłowej, oznaczone na rysunkach kolorem niebieskim). Główne trasy energetyczne projektuje się korytkami K100. Trasy mocować do ścian i stropu przy zastosowaniu zawiesi systemowych. Rozstaw uchwytów 0,8–1,2m. Odejścia od trasy kablowej wykonać w rurki instalacyjne n/t. Korytka kablowe łączyć z szynami uziemiającymi SWP. Połączenia korytek wykonać przy rozdzielnicach elektrycznych.

Wszystkie przejścia przewodów i kabli powyżej 4cm przez ściany i stropy wydzielenia przeciwpożarowe uszczelnić masą o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ściany / stropu, przez którą trasa przechodzi. Przepusty instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielen przeciwpożarowych zostaną zabezpieczone do wartości odporności ogniowej tych oddzielen. Przejścia przez pozostałe elementy są uszczelnione materiałem niepalnym.

2. Specyfikacja rozdzielnic obiektowych nN

Rozdzielnia serwerowni RS/RUPS

- do 24 modułów w rzędzie
- do 11 rzędów XL3-800, wymiary do 1950x 660x268mm
- dla każdego z potencjałów PE i N (ilość x przekrój) 12 x 25 mm², 48 x 4 mm², Cu,
- zaciski bezśrubowe, N można podzielić na maksymalnie 8 różne potencjały
- montażu aparatów do 63 A, szyna nośna 35 mm,
- pełne drzwi, zamek do drzwiczek,
- obudowa stojąca.
- osłona na wyprowadzane kabli,
- maskownice na aparaty,
- stopień ochrony: IP 41
- kolor: szary, RAL 7035

3. Instalacja UPS-a

W budynku projektuje się UPS 2x20kVA (z możliwością rozbudowy do 80 kVA), który służyć będzie do zapewnienia nieprzerwanej pracy kluczowych urządzeń oraz zasilania gniazd komputerowych. UPS projektuje się z bateriami, zapewniającymi czas podtrzymania 15 minut dla obciążenia 20 kVA (jeden modułów 20kVA jako zapasowy). UPS jest standardowo wyposażony w wewnętrzny bypass serwisowy. Zasilacz UPS powinien spełniać następujące wymagania:

- moc wyjściowa UPSa 80kVA/80kW,
- zasilanie trójfazowe we wejściu i wyjściu z UPSa,
- napięcie wejściowe 400V zgodne z wartościami zapisanymi w Polskiej Normie PN-IEC 60038, z tolerancją napięcia pojedynczej fazy minimum od 180V do 264V przy 100% obciążeniu bez korzystania z energii z baterii,
- urządzenie powinno posiadać wejście/wyjście trójfazowe 5-cio przewodowe (TNS),
- porty: 2x port równoległy, 2x port USB typu A, 1x port USB typu B, 1x port RS232, 1x port Modbus, 1x BMS (RJ45), 1x port sieciowy Ethernet, 1x złącze SNMP, 1x port REPO, 4x złącze pomiaru temperatury baterii, 4x złącze wykrywania stanu zewnętrznego rozłącznika, 6x cyfrowe wyjście sygnałowe, 4x cyfrowe wejścia sygnałowe
- częstotliwość wejściowa 50/60 Hz zgodna z wartościami zapisanymi w Polskiej Normie PN-IEC 60038 z tolerancją min. 42Hz do 70Hz,
- urządzenie powinno zapewnić ciągłe bezprzerwowe zasilanie w trybie TRUE ON-LINE z podwójną konwersją przy zupełnych lub chwilowych zanikach napięcia i wahaniami częstotliwości w sieci elektrycznej przez cały czas pracy urządzenia. Zgodnie z normą PN-EN 62040-3, urządzenie klasy VFI-SS-111,
- urządzenie powinno być wyposażone w wyświetlacz LCD, z komunikatami w języku polskim (min. 10 cali)
- wymiary urządzenia wraz z bateriami nie powinny przekraczać następujących wartości max. (szer. x głęb. x wys.) 600x850x1450 mm,
- max. waga (bez modułów mocy): 160 kg
- urządzenie powinno być wyposażone w system nieciągłego ładowania baterii. Do oferty należy dołączyć opis sposobu zarządzania pracą baterii. W opisie znaleźć się muszą informacje nt. trwania okresów ładowania forsującego, konserwującego i okresu spoczynkowego (tzw. restingu). Okres spoczynkowy w jednym cyklu nie może być krótszy niż 14 dni. Opis powinien być materiałem firmowym producenta,
- zasilacz musi być wyposażony w wewnętrzny elektroniczny układ obejściowy oraz wewnętrzny układ obejściowy serwisowy (mechaniczny),
- stabilizacja napięcia wyjściowego $<1\%$ U_n przy obciążeniu statycznym,
- sprawność $>95,5\%$ w trybie TRUE ON-LINE w przedziale 75%–100% obciążenia znamionowego.
- wejściowy współczynnik mocy $\cos\phi$ min. 0,99, THDi nie wyższe niż 5%,
- wyjściowy współczynnik mocy $\cos\phi=0,9$, TDHu wyjściowe dla obciążenia liniowego nie wyższe niż 2%,
- możliwość pracy z niesymetrycznym obciążeniem poszczególnych faz, w zakresie 0–100% obciążenia,
- urządzenie musi posiadać panel komunikacyjny, w którym powinny być zainstalowane: gniazdo komunikacji RS232, gniazdo wyłącznika awaryjnego p.poż.,
- redundancja na poziomie modułów i systemu
- urządzenie powinno zapewnić spełnienie wymogów norm kompatybilności elektromagnetycznej EN 55022, EN 55011, EN 50091 (IEC 62040)
- urządzenie powinno posiadać deklaracje właściwości użytkowych.

Poniżej przedstawiono przykładowe rozwiązanie doboru akumulatorów do wskazanego urządzenia UPS:

Typ Akumulatora	Ilość akumulatorów [Stringi]	Moc przy założonym czasie podtrzymania [15 min.]	Szacowany czas pracy przy założonej mocy [20kVA]	Szacowana wymagana wartość maksymalna prądu: 7,73A / 46,43A [CELL/AKU]	
				Dopuszczalna wartość prądu:	Minimalna grubość kabla:
MW 18-12F/MW 18-12	40szt. [1 x 40szt.]	19,32 kW	15m 30s	41,1 A [uwaga prąd baterii]	10 mm ²

Zadane Parametry	
Czas podtrzymania:	15 min.
Moc UPS [kW lub kVA]:	20kVa
Napięcie odcięcia [V]:	10,2V / Akumulator
Ilość akumulatorów w jednym stringu:	40szt.
Cosinus ϕ [dla wartości w kVa]:	0,90
Sprawność falownika [%]:	95,00%
Przekroczenie wartości prądowych:	Dopuszczono

4. Instalacja oświetlenia

W pomieszczeniach przewiduje się oświetlenie ogólne (podstawowe). Oświetlenie o natężeniu wynikającym z normy oświetleniowej PN–EN 12464 umożliwia prowadzenie podstawowych funkcji obiektu.

Jako podstawowe źródło światła przyjęto oprawy LED o barwie 4000K.

Minimalne poziomy jasności oświetlenia powinny być takie jak opisane niżej:

Rodzaj pomieszczenia lub jego rola:	Minimalny poziom jasności (Em)
Śluza serwerowni:	500lx
Serwerownia:	500lx
Pomieszczenia techniczne:	500lx

Instalację oświetleniową należy wykonać kablami YDY 3x1,5 450/750 V. Instalację prowadzić na trasach kablowych lub n/t w rurkach. Wyłączniki oświetleniowe montować na wysokości 1,15m lub wg opisu na planie.

Zaprojektowano oświetlenie podstawowe oprawami do montażu w modułowych sufitach podwieszanych, wyposażona w źródła LED o wysokim współczynniku oddawania barw ($R_a > 80$), w projekcie przyjęto wariant temperaturowy ciepły biały 4000K. Projektuje się osprzęt firmy Legrand np. serii Niloe.

5. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Instalację oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) projektuje się dla potrzeb ewakuacji zgodnie z normą PN EN 1838.

Oświetlenie ewakuacyjne zapewniać będzie natężenie 0,5lx w strefach otwartych.

Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego nie powinien być większy 40:1. Załączanie oświetlenia ewakuacyjnego nastąpi automatycznie w momencie zaniku napięcia, przy czym oprawy muszą zapewnić minimum 50%

wymagane natężenia oświetlenia w czasie 5 sekund od zaniku napięcia podstawowego, oraz 100% wymaganego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego w czasie 60 sekund.

Przewiduje się instalację opraw oświetlenia ewakuacyjnego z auto testem. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać aktualny certyfikat wydany przez CNBOP w Józefowie.

6. Instalacja siły i gniazd wtykowych

Zasilanie gniazd wtykowych potrzeb ogólnych oraz przyłączy należy wykonać przewodami typu YDYżox2,5 450/750 V. Instalację układać na trasach kablowych lub n/t w rurkach.

Gniazda stanowiskowe i ogólnego zastosowania instalować na wysokości $h=0,3\text{m}$, gniazda nad blatem na wysokości $h=1,15\text{m}$. W łazienkach stosować osprzęt szczelny o IP44. Gniazda w ilości dwóch lub więcej obok siebie montować we wspólnych ramkach. Rozmieszczenie gniazd oraz przyłączy pokazano na planach instalacji elektrycznych. Projektuje się osprzęt firmy Legrand np. serii Niloe, dla gniazd stanowiskowych Mosaic45.

7. Zasilanie urządzeń klimatyzacyjnych

W serwerowni zostaną zainstalowane szafy klimatyzatory. Zasilanie należy doprowadzić do urządzeń z rozdzielnicy RUPS (dedykowane pole odpływowe sekcji nie rezerwowanej UPS).

Dostawa klimatyzatorów wraz z kompletem urządzeń sterujących oraz okablowaniem i podłączeniem (w tym również okablowanie sterownicze) jest po stronie dostawcy urządzeń chłodniczych.

8. Okablowanie strukturalne teleinformatyczne

W pomieszczeniu pomocniczym projektuje się budowę sieci w kat.6 realizowanej na kablach U/UTP 4x2x0,57 kat.6 LSOH oraz osprzęcie kat.6. Okablowanie prowadzić p/t.

W wskazanych na planie miejscach należy zainstalować zestawy gniazd komputerowych typu: „A” zestaw gniazd w puszce ściennej: 2xRJ45kat.6,

Wykonanie systemu zgodnie z normami:

- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1: June 2002 Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components Addendum 1. Transmission Performance Specifications for 4-pair 100 ohm Category 6 Cabling.
- ISO/IEC 11801 Second Edition 2002-09 Information technology. Generic cabling for customer premises.
- EN 50173-1 Second Edition November 2002 Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements and office areas.

9. Ochrona przeciwprzepięciowa

Projektuje się 3 stopniową ochronę przeciwprzepięciową:

- typu „1+2” – na poziomie rozdzielni głównej: RS,

10. Ochrona odgromowa

Instalacja odgromowa jest istniejąca. Połączenia wyrównawcze główne wykonać przewodem min. LgYżo25mm², pozostałe 4mm². Do szyny podłączyć zaciski PE w rozdzielnicach, trasy korytek siatkowych, wszystkie metalowe: obudowy urządzeń, rurociągi oraz przyłącza wchodzące i wychodzące z budynku.

11. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolowanie części czynnych. Jako uzupełnienie ochrony podstawowej zastosować system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: samoczynne szybkie wyłączenie zasilania oraz przewód ochronny PE z wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA. Te same wyłączniki różnicowoprądowe służą jako ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim gdyż zapewniają odpowiednio szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na dostępnych elementach przewodzących urządzeń elektrycznych.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-IEC60364:

- przewody fazowe w dowolnych kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego,
- przewód neutralny N jasnoniebieski,
- przewód ochronny PE żółto-zielony.

Bolce uziemiające gniazd wtykowych przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, a wyniki zestawzić w protokole pomiarów.

12. Uwagi ogólne

Wszystkie przejścia przewodów i kabli przez oddzielenia przeciwpożarowe powinny być tak uszczelnione, aby stopień odporności przepustów był taki sam jak stopień odporności oddzielenia przeciwpożarowego przed wykonaniem przepustu.

Wszystkie kable prowadzone w trasach kablowych należy czytelnie opisać w sposób jednoznacznie określający funkcję i punkty docelowe kabla. Dla lepszej organizacji okablowania w korytkach i na drabinkach przewody o podobnej funkcji należy łączyć w wiązki kablowe.

Wszystkie prace instalacyjne należy wykonywać zgodnie z ustawą Prawo Budowlane oraz obowiązującymi przepisami i normami branżowymi, przy zachowaniu zasad bhp i wymagań ppoż.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary izolacji, samoczynnego wyłączenia oraz prawidłowego działania wyłączników ochronnych. Wyniki pomiarów w formie protokołów przekazać Inwestorowi.

Wszystkie instrukcje, protokoły pomiarowe, wydruki obliczeniowe, dokumenty odbiorcze itp. muszą być sporządzone w języku polskim. Do wszystkich oryginalnych certyfikatów pochodzących z państw Unii Europejskiej musi być dołączone polskie tłumaczenie. Wszystkie opisy i oznaczenia na aparatach mające znaczenie dla ich obsługi oraz bezpieczeństwa urządzeń i personelu muszą być w języku polskim lub oznakowane symbolami ujętymi w Polskich Normach.

Dopuszcza się stosowanie rozwiązań technicznych innych producentów niż określono w dokumentacji z zachowaniem przyjętych standardów technicznych oraz za zgodą projektanta i Inwestora.

Projekt został uzgodniony międzybranżowo. W przypadku istotnych zmian zostanie wykonana rewizja uwzględniająca zmiany.

Dokładną koordynację tras kablowych z kanałami wentylacyjnymi oraz instalacjami sanitarnymi należy skoordynować na etapie wykonawstwa, budowy.

13. Zestawienie obwodów

Nr	Odbiornik	Pi	Pz	I _{obl}	Bezpiecznik	Przewód		I _{dd}
		kW	kW	A	Typ, wielkość	Typ	mm ²	
	Rozdzielnica RUPS							
	klimatyzacja				P304 40A/30mA			
31	moduł klimatyzacyjny		4,40	4,40	7,5	R303 16A/63A	YDYżo 5x 2,5	20
32	moduł klimatyzacyjny		4,40	4,40	7,5	R303 16A/63A		
33	moduł klimatyzacyjny		1,00	1,00	5,1	R301 16A/63A	YDYżo 3x 2,5	23
34	rezerwa		0,00	0,00	0,0	R301 16A/63A		
35	rezerwa		0,00	0,00	0,0	R301 16A/63A		
Razem:		P _i =	9,80	9,80	20,2	R303 35A/63A		
	oświetlenie gniazda					P304 40A/30mA		
35	oświetlenie		0,52	0,52	2,7	S301 C10	YDYżo 3x 1,5	16,5
36	gniazda		0,50	0,50	2,6	S301 B16	YDYżo 3x 2,5	23
37	rezerwa		0,00	0,00	0,0	S301 B16		
Razem:		P _i =	1,02	1,02	2,1	R303 35A/63A		
	odpływy gwarantowane (agregat)							
41	SUG		0,00	0,00	0,0	R301 10A/63A	YDYżo 3x 2,5	23
42	CA		0,00	0,00	0,0	R301 10A/63A	YDYżo 3x 2,5	23
43	rezerwa		0,00	0,00	0,0	R301 16A/63A		
44	rezerwa		0,00	0,00	0,0	R303 xxA/63A		
45	rezerwa		0,00	0,00	0,0	R303 xxA/63A		
	odpływy UPS							
1	szafa GPD1		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
2	szafa GPD1		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
3	szafa GPD1		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
4	szafa GPD1		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
5	szafa GPD2		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
6	szafa GPD2		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
7	szafa GPD2		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
8	szafa GPD2		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
9	szafa GPD3		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
10	szafa GPD3		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
11	szafa GPD3		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
12	szafa GPD3		1,00	0,60	2,8	P312 C16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
13	rezerwa		0,00	0,00	0,0	P312 C16/30mA typ A		
14	rezerwa		0,00	0,00	0,0	P312 C16/30mA typ A		
15	rezerwa		0,00	0,00	0,0	P312 C16/30mA typ A		
16	rezerwa		0,00	0,00	0,0	P312 C16/30mA typ A		
17	PELe		0,50	0,30	1,4	P312 B16/30mA typ A	YDYżo 3x 2,5	23
21	rezerwa		0,00	0,00	0,0	R303 xxA/63A		
22	rezerwa		0,00	0,00	0,0	R303 xxA/63A		
23	rezerwa		0,00	0,00	0,0	R303 xxA/63A		
24	rezerwa		0,00	0,00	0,0	R303 xxA/63A		
25	rezerwa		0,00	0,00	0,0	R303 xxA/63A		
26	rezerwa		0,00	0,00	0,0	R303 xxA/63A		
Razem:		P _i =	12,50	12,50	25,8	R303 40A/63A		
	RAZEM rozdzielnica RUPS		23,3	19,7	28,4	DPX-I 250A	5xYAKXS1x 120	247
	zabezpieczenie w rozdzielnicy RG				NH00 160A/250A			