BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA OGÓLNEGO I SŁUŻBY ZDROWIA
25 – 025 Kielce, ul.Jana Pawła II 13/18
Regon 290976839, NIP 657-143-06-88
tel./fax 34-485-17; 34-499-51

PROJEKT BUDOWLANY

Nazwa i adres inwestycji: **Częściowa przebudowa i rozbudowa Zespołu Szpitala o nowy segment „E1" dla potrzeb bloku operacyjnego wraz z łącznikami, budynkiem komunikacji pionowej w Chęcinach, ul. Czerwona Góra 10**

Inwestor: **Wojewódzki Specjalistyczny Z.O.Z. Gruźlicy i Chorób Płuc w Kielcach z siedzibą w Chęcinach 26-060 Chęciny, ul. Czerwona Góra 10**

Obiekt: **BUDYNEK KOMUNIKACJI PIONOWEJ**

Branża: **Instalacje elektryczne**

Nazwa opracowania: **Projekt budowlany**

Działka nr ewid.: **238/4, 238/13, 238/15**

Autor opracowania: **inż.**

Tadeusz Konieczny	**339/KL/74**	
Imię i nazwisko:	nr uprawnień:	podpis:

Sprawdził: **mgr inż.**

Jeremi Włodarczyk	**KL-254/89**	
Imię i nazwisko:	nr uprawnień:	podpis:

Kielce, listopad 2008 r.

TECZKA ZAWIERA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.
2. Zakres opracowania i opracowania związane.
3. Projektowane instalacje.
4. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej budynku komunikacji pionowej i przebudowywanych instalacji elektrycznych w obszarze przebudowy budynku „A”.
5. Opis montażu instalacji.
6. Instalacja oświetlenia ogólnego i miejscowego.
7. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego.
8. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V ogólnych.
9. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V dla urządzeń komputerowych.
10. Instalacja zasilania dźwigów szpitalnych.
11. Instalacja zasilania wentylacji.
12. Instalacja ochrony od porażeń.
13. Instalacja połączeń wyrównawczych.
14. Instalacja przeciwprzepięciowa.
15. Instalacja odgromowa.
16. Zabezpieczenie przeciwpożarowe w zakresie instalacji elektrycznych.
17. Uwagi końcowe.
18. Obliczenia techniczne.

II. KSEROKOPIE PISM:

1. Kserokopie uprawnień budowlanych Projektanta i Sprawdzającego.
2. Kserokopie zaświadczeń o przynależności do ŚOIIB Projektanta i Sprawdzającego.
3. Oświadczenia Projektanta i Sprawdzającego.

III. RYSUNKI

1. Plan sytuacyjny – rys. nr 1
2. Instalacje elektryczne – rzut parteru – rys. nr 2
3. Schemat instalacji i rozdzielnice TOR1 i TSP1 – rys. nr 2A
4. Instalacje elektryczne – rzut I piętra – rys. nr 3
5. Schemat instalacji i rozdzielnice 1TOR1 i 1TSP1 – rys. nr 3A
6. Instalacje elektryczne – rzut II piętra – rys. nr 4
7. Schemat instalacji i rozdzielnice 2TOR1 i 2TSP1 – rys. nr 4A
8. Schemat instalacji i rozdzielnica 2TSW1 – rys. nr 4B
9. Instalacje elektryczne – rzut III piętra – rys. nr 5
10. Schemat instalacji i rozdzielnice 3TOR1 i 3TSP1 – rys. nr 5A
11. Instalacje elektryczne – rzut IV piętra – rys. nr 6
12. Schemat instalacji i rozdzielnice 4TOR1 i 4TSP1 – rys. nr 6A
13. Schemat zasilania dźwigów szpitalnych i rozdz. 4RDO – rys. nr 6B
14. Instalacja odgromowa i uziemiająca – rys. nr 7
15. Punkt elektryczno-logiczny PEL – rys. nr 8

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:
a) umowa na wykonanie projektu,
b) projekty branżowe: architektoniczny, instalacji sanitarnych oraz instalacji słaboprądowych,
c) uzgodnienia i wytyczne międzybranżowe,
d) aktualne w dacie projektowania normy i przepisy prawne.

2.Zakres projektu i opracowania związane.

Budynek komunikacji pionowej jest obiektem projektowanym, który będzie połączony łącznikami dł. 4m z istniejącym budynkiem „A" (na wszystkich kondygnacjach) oraz z projektowanym budynkiem bloku operacyjnego „E1" (połączenia na poziomie I i II piętra budynku „E1").
Zakres niniejszego projektu obejmuje budowę instalacji elektrycznych w w/w budynku i łącznikach oraz przebudowę tych instalacji w budynku „A" w obszarze przebudowy.
Niniejszy projekt budowlany obejmuje instalacje elektryczne wewnętrzne wg wykazu jak w punkcie 3.
Instalacje teletechniczne ujęte są w oddzielnym projekcie.

Opracowania związane:

- projekt budowlany instalacji elektrycznych budynku bloku operacyjnego „E1".

UWAGA:

Odwołania do nazw Producentów i typów materiałów należy traktować jako przykładowe w celu określenia niezbędnych wymogów i parametrów technicznych elementów, z jakich musi być wykonana instalacja. Oznacza to, że dopuszczalne jest ich zastąpienie materiałami o parametrach nie gorszych pod warunkiem niezbędnym posiadania dopuszczenia do stosowania w budownictwie szpitalnym na terenie Polski oraz uzgodnienia z Inwestorem i Projektantem.

3. Projektowane instalacje.

- instalacja oświetlenia ogólnego i miejscowego,
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego,
- instalacja gniazd wtyczkowych 230V,
- instalacja gniazd wtyczkowych 400V,
- instalacja siły i grzejnictwa technologicznego,
- instalacja zasilania rozdzielnic urządzeń wentylacyjnych,
- instalacja zasilania dźwigów szpitalnych,
- instalacja ochrony od porażeń,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja uziemień,
- instalacja uziomów medycznych,
- instalacja ochrony przeciwprzepięciowej,
- instalacja odgromowa i uziom otokowy budynku,
- zabezpieczenia przeciwpożarowe w zakresie instalacji elektrycznych.

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

4. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej budynku komunikacji pionowej i przebudowywanych instalacji elektrycznych w obszarze przebudowy budynku „A”.

Dla zasilania w/w instalacji elektrycznych na każdej kondygnacji zaprojektowano nowe rozdzielnice wnętrzowe usytuowane w korytarzach budynku „A” (w pobliżu rozdzielnic istniejących).
Usytuowanie istniejących i projektowanych rozdzielnic oraz trasy ułożenia linii zasilających pokazano na planach instalacji (rys. nr 2 – 6).
Schematy rozdzielnic (i instalacji) oraz ich elewacje na rys. nr 2A – 6A.
Istniejące instalacje przewidziane do demontażu w obszarze przebudowy budynku „A” należy odłączyć od istniejących rozdzielnic i zdemontować (oprawy oświetleniowe, łączniki, gniazda wtyczkowe, zabezpieczenia w istniejących rozdzielnicach). Materiały z demontażu przekazać Inwestorowi.
W zwolnionych miejscach w rozdzielnicach piętrowych zabudować po dwa rozłączniki z bezpiecznikami: jeden w części oświetleniowej, a drugi w części siłowej danej rozdzielnicy. Z rozłączników wyprowadzić linie zasilające do projektowanych rozdzielnic wnękowych, skąd będą zasilane wszystkie projektowane instalacje elektryczne budynku A w obszarze przebudowy oraz budynku komunikacji pionowej.
Centralny pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej z Zakładem Energetycznym zainstalowany jest poza projektowanym budynkiem (w budynku istniejącej stacji transformatorowej).
W wyniku wymiany instalacji w obszarze przebudowy budynku „A” oraz dobudowy budynku komunikacji pionowej, moc zapotrzebowana budynku „A” wzrośnie w niewielkim zakresie (dźwigi szpitalne w budynku komunikacji oraz łączniki od budynku komunikacji do budynku bloku „E1” będą zasilane z rozdzielnicy bloku operacyjnego „E1” i nie spowoduje zmiany zasilania istniejących rozdzielnic piętrowych.

5. Opis montażu instalacji.

W projektowanym budynku instalacje elektroenergetyczne, słaboprądowe i strukturalne układane będą w oddzielnych osłonach – korytkach w przestrzeniach międzystropowych korytarzy i rurach ochronnych w pozostałych pomieszczeniach.
Instalacje elektryczne należy montować po wykonaniu instalacji sanitarnych, wentylacji mechanicznej, pary, c.o.

5.1. Oprzewodowanie.

Instalacje elektryczne wykonane będą przewodami miedzianymi o izolacji na napięcie 750V jako:

a) natynkową – w korytkach i uchwytach, w przestrzeni międzystropowej korytarzy i pomieszczeń,
b) wtynkowe – przy odejściach przewodów do opraw na stropach żelbetowych,
c) podtynkowe – w rurkach RVKL i RVS – w pozostałych przypadkach, nie wymienionych w punktach a i b.

Instalacje światła i siły wyprowadzone z tablic rozdzielczych piętrowych, a układane w korytkach wzdłuż korytarzy, należy wykonać przewodami kabelkowymi, jak podano na schematach ideowych poszczególnych tablic. Natomiast instalacje wewnątrz pomieszczeń od puszek rozgałęźnych na korytarzach należy wykonać w rurkach ochronnych pod tynkiem.
Obwody 1-fazowe siły należ wykonać jako 3-żyłowe (L, N, PE), a 3-fazowe jako 5-żyłowe (L1, L2, L3, N, PE). Ilość żył na poszczególnych fragmentach obwodów oświetleniowych dobrać w trakcie robót montażowych.
Z obwodów oświetleniowych zasilane będą wentylatorki kanałowe w pomieszczeniach WC.

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

5.2. Osprzęt.

W pomieszczeniach suchych o posadzce nieprzewodzącej zabudować osprzęt podtynkowy zwykły, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych, przejściowo wilgotnych i na ścianach z glazurą osprzęt podtynkowy szczelny (IP44). W przestrzeniach międzystropowych korytarzy i pomieszczeń osprzęt natynkowy.

Osprzęt podtynkowy należy montować w puszkach przez przykręcenie wkrętami, a nie na „pazurki". W pomieszczeniach z glazurą do pełnej wysokości puszki rozgałęźne należy montować poza tymi pomieszczeniami. Na pokrywach puszek (od zewnątrz lub od wewnątrz) należy opisać numery obwodów, których dotyczą.

Wysokość zabudowania osprzętu:

- oprawy ścienne – 195cm,
- łączniki – 140 cm,
- kasety sterujące i zestawy rozruchowe S-Z wentylatorów dachowych – 140cm,
- gniazda wtynkowe w pomieszczeniach 100 (30cm),
- gniazda w korytarzach – 30cm.

Puszki rozgałęźne pomalować wewnątrz lakierem:

- czerwonym – obwody rezerwowane,
- czarnym – obwody nierezerwowane.

Puszki rozgałęźne na korytarzach mocować np. do bocznych ścian korytek kablowych. Puszki rozgałęźne na ścianach montować poniżej obudów przewodów wentylacyjnych.

5.3. Oprawy.

Podstawowym rodzajem oświetlenia zastosowanym w budynku jest oświetlenie świetlówkowe. W pomieszczeniach, w których zaprojektowano rozbieralne sufity podwieszone o module 600×600mm zabudowane będą oprawy kasetonowe. Należy pamiętać o pozstawieniu zapasu przewodów niezbędnego do podłączenia opraw.

Ilość opraw w poszczególnych pomieszczeniach dobrano w taki sposób, aby spełnione były wymagania normy PN-EN-12464-1.

W pomieszczeniach socjalno-bytowych, poczekalniach oraz na ciągach komunikacyjnych należy zainstalować świetlówki o ciepłej barwie światła, natomiast w pomieszczeniach, w których wymagane jest bardziej wierne oddawania barw – świetlówki o wyższej temperaturze barwowej.

Wszystkie oprawy oświetleniowe zamawiać z indywidualną kompensacją mocy biernej.

Symbole opraw oświetleniowych opisano na planach instalacji.

6. Instalacje oświetlenia ogólnego i miejscowego.

Oświetlenie ogólne i miejscowe zasilane będzie z tablic …TOR… zasilanych z sieci energetyki, a w razie zaniku tego zasilania, awaryjnie ze szpitalnego agregatu prądotwórczego.

7. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego.

Do oświetlenia kierunkowego przewidziano oprawy świetlówkowe o mocy 8W wyposażone w układ elektroniczny i własne baterie akumulatorów o czasie podtrzymania świecenia minimum 3h. Przełączenie na zasilanie awaryjne z akumulatorów odbywa się samoczynnie. Na oprawach oświetlenia kierunkowego naklejone będą odpowiednie piktogramy, zgodnie z wytycznymi straży pożarnej. Oprawy oświetlenia kierunkowego pracować będą na „jasno" (oprawy te świecą bez przerwy, zasilanie w czasie normalnej pracy z sieci 230V oraz, w przypadku zaniku napięcia, z własnych baterii akumulatorów).

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

W zależności od miejsca i sposobu montażu opraw (na ścianie, na suficie) należy wraz z oprawą zamówić odpowiednie akcesoria dodatkowe jak elementy montujące, ramki maskujące itp.
Do oświetlenia ewakuacyjnego klatki schodowej i w korytarzach dobrano część opraw oświetleniowych wyposażonych w moduł zasilania awaryjnego pozwalający na 3-godzinne zasilanie oprawy po zaniku napięcia. Oprawy te świecą razem z pozostałymi, po zaniku napięcia w sieci świecą dalej a inne gasną.

8. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V.

Obwody gniazd wtyczkowych 230V dla zasilania odbiorników wyprowadzone będą z tablic piętrowych siły …TSP…
Wszystkie gniazda wtyczkowe muszą być wyposażone w zestyk ochronny. Instalację do gniazd wtyczkowych wykonać jako trójżyłową (L,N,PE).

9. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V dla urządzeń komputerowych.

Obwody dla w/w odbirów wyprowadzone będą z rozdzielnic piętrowych siły …TSP… i doprowadzone do zestawów (punkty PEL oznaczone litera „K" przy gniazdach) złożonych z 3 gniazd kodowanych „Data" i 2 gniazd RJK-45. Ramki z w/w gniazdami montować na wysokości 0,3m od podłogi.

10. Instalacja zasilania dźwigów szpitalnych.

W budynku komunikacji pionowej (przy budynku „A") przewidziano zabudowanie 2 dźwigów szpitalnych. Dla ich zasilania zaprojektowano rozdzielnicę oznaczoną symbolem 4RDO, którą należy zabudować na IV piętrze w/w budynku. Zasilanie rozdzielnicy przewidziano z rozdzielnicy głównej RR (zainstalowanej w przyziemiu budynku „E1"). Z rozdzielnicy 4RDO wykonac zasilania tablic sterowych dźwigów (które są zabudowane na IV piętrze) i odbiorów pomocniczych przewodami w rurach p/t.
Wykonać również instalacje w szybach windowych. Schemat zasilania i rozdzielnicę 4RDO pokazano na rys. nr 6B.
Tablice sterowe dostarcza i montuje Wykonawca dźwigów.

11. Instalacja zasilania i sterowania wentylacji .

Plany instalacji pokazano na rys. nr 2 – 6 a schematy zasilania na rys. 2A – 6A i 4B.
W projekcie wentylacji mechanicznej przewidziano:

- jeden układ nawiewno – wywiewny (N1/W1a+W1b+W1c+W1d z nagrzewnicą elektryczną),
- 10 wentylatorów dachowych (W2-W9,W11,W12),
- 9 wentylatorów kanałowych (W3a,W4a,W9a,W10,W10a,W13,W13a).

W niniejszym opracowaniu zaprojektowano:

a) dla układu nawiewno-wywiewnego N1/W1:

- rozdzielnicę zasilająco-sterującą oznaczoną symbolem 2TSW1, która będzie zasilana z proj. rozdzielnicy 2TSP1,
- schemat i elewacja rozdzielnicy wg rys. 4B,
- wentylator kanałowy W1d będzie zasilany z instalacji oświetlenia i załączany razem z oświetleniem WC,
- sterowanie układem, ręczne poprzez kasety sterująco-sygnalizacyjne,

b) zasilanie wentylatorów dachowych realizowane będzie poprzez zestawy rozruchowe oznaczone symbolami S-Z z projektowanych rozdzielnic …TSP1:

- zestawy S-Z zainstalowane będą w pomieszczeniach, które obsługują WD, sterowanie wentylatorów – łącznikami zamontowanymi na obudowach S-Z,

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

- zakup i montaż zestawów S-Z ujęto w projekcie wentylacji mechanicznej,
- przewody zasilające do wentylatorów w ciągach pionowych układać w rurach RB28 obok rur wentylacyjnych.

c) zasilanie wentylatorów kanałowych realizowane będzie z instalacji oświetlenia pomieszczeń, które obsługują:

- załączanie razem z oświetleniem pomieszczenia (oprócz wentylatorów W10 i W13, które mają oddzielne łączniki),
- zakup i montaż wentylatorów ujęto w projekcie wentylacji mechanicznej,
- wentylatory będą mieć zwłokę czasową.

12. Instalacja ochrony od porażeń.

W budynku instalacja wykonana będzie w układzie sieciowym TN-S, co oznacza, że począwszy od rozdzielnicy głównej n.n. przewód neutralny „N" będzie izolowany na całym swym przebiegu od przewodu ochronnego „PE".
Ochrona od porażeń będzie zapewniona przez dostatecznie szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu oraz ekwipotencjalizację (wyrównanie potencjałów) wszystkich mas metalowych i konstrukcji budynku.
Zapewni to zastosowanie w instalacji wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-prądowych w połączeniu z wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie różnicowym 30mA. Ekwipotencjalizację zapewniają połączenia wyrównawcze.

13. Instalacja połączeń wyrównawczych.

Magistrale uziemień wyrównawczych (przewód LYżo 16mm^2) należy prowadzić od istniejących rozdzielnic piętrowych, w przestrzeniach międzystropowych na korytkach razem z przewodami instalacyjnymi, natomiast pod tynkiem prowadzić w rurkach RB18.
Od magistrali, aż do końcowych puszek rozgałęźnych zamontować w pom. sanitarnych przewody LYżo 6mm^2 prowadzić w rurkach RB16. Od puszek w kierunku części przewodzących znajdujących się w pomieszczeniu należy wyprowadzić przewody LYżo 4mm^2 bezpośrednio pod tynkiem lub posadzką.
Odgałęzienia od magistrali wykonać poprzez odejściowe listwy uziemiające.
W rozdzielnicach magistrale skojarzyć z punktem PE. Do instalacji połączeń wyrównawczych należy przyłączyć wszystkie piony instalacji wodnych, c.o., kanały wentylacji mechanicznej, ciągi korytek kablowych, konstrukcje sufitów podwieszonych, ślusarkę stalową i aluminiową, wypusty wodne i kanalizacyjne kabin prysznicowych.

14. Instalacja przeciwprzepięciowa.

W rozdzielnicy głównej n.n. przewidziano 1-szy stopień ochrony przeciwprzepięciowej (<4kV) przez zainstalowanie tam odgromników. Natomiast 2-gi stopień ochrony przeciwprzepięciowej (<1,8kV) będzie zrealizowany na rozdzielczych tablicach piętrowych przez zastosowanie ochronników przeciwprzepięciowych.

15. Instalacja odgromowa.

Na dachu budynku zaprojektowano wykonanie instalacji odgromowej w postaci zwodów poziomych niskich z drutu stalowego, ocynkowanego Φ8mm.
Na części dachu, gdzie będą zamontowane wentylatory dachowe zaprojektowano instalację odgromową typu AntyGrom na masztach z rur izolowanych i nieizolacyjnych (tam, gdzie odstęp izolacyjny jest mniejszy od 0,7m od chronionego urządzenia). Maszty mocowane poprzez rurki izolacyjne do obudów wentylatorów oraz bezpośrednio do kominów. Między masztami rozciągnięta będzie linka aluminiowa AL. 50mm^2. Całość prac przy instalacji AntyGrom należy

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

wykonać w oparciu o katalogi, materiały i opracowania firmy Spinpol Kielce (lub tam zlecić do wykonania).

16. Zabezpieczenie przeciwpożarowe w zakresie instalacji elektrycznych.

a) wszystkie przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy oddzieleń p.poż. należy uszczelnić masami pęczniejącymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa elementów budowlanych
b) przepusty przez ściany zewnętrzne budynku poniżej poziomu terenu zabezpieczyć przed możliwością wnikania gazu do wnętrza budynku
c) budynek wyposażony będzie w instalację sygnalizacji pożaru
d) w budynku przewidziano zainstalowanie oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego, kierunkowego) przełączanego samoczynnie na własne źródło zasilania (baterie akumulatorów)
e) zasilanie budynku wyłączane będzie wyłącznikami p.poż. w istn. rozdzielnicy głównej budynku „A”

17. Uwagi końcowe.

- Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawnymi.
- Zachować właściwą kolejność montażu instalacji: najpierw sanitarne i wentylacyjne, a na końcu elektryczne i teletechniczne.
- Instalacje można oddać do eksploatacji dopiero wówczas, gdy pomiary i próby pomontażowe dadzą wyniki uznane przepisami za prawidłowe.

18. Obliczenia techniczne.

18.1. Moc zainstalowana wyznaczono na podstawie:

a) ilości opraw i ich mocy dobranych tak, aby uzyskać w pomieszczeniach natężenie oświetlenia wymagane normą PN-EN 124 64-1,
b) dla odbiorców siłowo-grzejnych moc wyznaczono w oparciu o wyposażenie technologiczne i projekty branży instalacyjno-sanitarnej, klimatyzacji i wentylacji,
c) dla gniazd wtykowych o nieokreślonym przeznaczeniu przyjęto 300W na gniazdo.

Wszystkie linie zasilające poszczególne odbiory dobrano ze względu na dopuszczalną obciążalność przewodów, dopuszczalne spadki napięcia oraz maksymalne wielkości zabezpieczeń dla przewodów.
We wszystkich obwodach parametry dobranych przewodów nie przekraczają parametrów dopuszczalnych.

18.2. Skuteczność ochrony przed porażeniem elektrycznym.

Dla obwodów chronionych wyłącznikami różnicowo-pradowymi impedancja pętli zwarcia nie może przekraczać:

a) dla obwodów oświetleniowych:

$$Z_W < \frac{25V}{J_{\Delta N}} = \frac{25}{0{,}1} = 250\Omega$$

b) dla obwodów gniazd wtykowych:

$$Z_W < \frac{25V}{J_{\Delta N}} = \frac{25}{0{,}03} = 833\Omega \quad \text{lecz nie więcej niż } 250\Omega$$

Dla obwodów chronionych wyłącznikami zapewniającymi dostatecznie szybkie wyłączenie zwarcia tj. obwodów odbiorczych zasilających urządzenia stacjonarne (klimatyzacja, wentylacja) oraz obwodów rozdzielczych. Czas wyłączenia zwarcia nie może przekraczać 5sek.

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

$$Z_W < \frac{U_f}{1{,}25 \times k \times I_b}$$

Wyniki obliczeń załączone do egzemplarza archiwalnego.
Skuteczność ochrony od porażeń w projektowanym budynku będzie zachowana, co należy potwierdzić pomiarami.

Opracował:
inż. Tadeusz Konieczny

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)