

marzec 2024r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane
Dz. U. z 2019 roku, poz. 1186 (aktualna) tekst jednolity) z późniejszymi zmianami

"Część budynku usługowego o funkcji administracyjnej"

Żytnów

którego Inwestorem jest:

Nadleśnictwo Staszów
Ul. Ogłędowska 4
28-200 Staszów

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej w zakresie
instalacji elektrycznych.

Projektanci:	Nr uprawnień:	Data:	Podpis:
Inst. elektryczne Projektował: Andrzej Raduszewski	upr.bud. nr KL-620/94	03.2024 r.	

Kielce, 1994 - 12 - 16

Nr ewid.KI-620/94

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Na podstawie § 5 ust.1 pkt 2 i ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit.d
§ 2 ust.2 pkt 2, § 6 ust.3 rozporządzenia Ministra Gospodarki,
Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8,
poz.46 - z późniejszymi zmianami) stwierdza się, że

PAN RADUSZEWSKI ANDRZEJ

technik elektromechanik

urodzony dnia 24 sierpnia 1956 r. w Kielcach posiada przygotowanie
zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji kie-
rownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie instalacji elektrycznych - obejmującej instalacje elekt-
ryczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne

PAN RADUSZEWSKI ANDRZEJ jest upoważniony do:

- 1) kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kiero-
wania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów
instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakre-
sie instalacji elektrycznych - o powszechnie znanych rozwiąza-
niach konstrukcyjnych,
- 2) sporządzania w budownictwie jednorodzińnym, zagrodowym oraz
innych budynkach o kubaturze do 1000 m³ projektów instalacji
elektrycznych - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstruk-
cyjnych i schematach technicznych.

Otrzymuje:

Pan Andrzej Raduszewski
ul.Położniaka 13/8
Kielce



Zup. WOJEWODY

mgr inż. arch. Witold Kowalski
DYREKTOR WYDZIAŁU
URBANISTYKI, ARCHITEKTURY
I NAZORU BUDOWLANEGO



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
SWK-R55-46M-NZG *

Pan Andrzej Raduszewski o numerze ewidencyjnym SWK/IE/0134/23
adres zamieszkania ul. Jagiełły 13/8, 25-634 Kielce
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-10-03 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78² K.z.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



Zawartość opracowania:

1. Część ogólna
2. Instalacje elektryczek wewnętrzne
3. Uwagi montażowe
4. Obliczania techniczne
5. Rysunki:
 - NR E1 - SCHEMAT TABLICY ROZDZIELCZEJ TG
 - NR E2 - PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – RZUT PARTERU

1. Część ogólna

1.1. Uwagi wstępne

Opracowanie obejmuje projekt techniczny instalacji elektrycznych dla części budynku usługowego o funkcji administracyjnej w m. Żytnów.

1.2. Podstawa opracowania

1. Zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem.
2. Rysunki budowlane, dane branżowe.
3. Przepisy, normy i literatura techniczna.

1.3. Zakres opracowania

1. Dane energetyczne.
2. Tablica rozdzielcza
3. Instalacja oświetlenia.
4. Instalacja gniazd 230 V.
5. Instalacja siłowa.
6. Instalacja odgromowa.
7. Instalacja ochrony od porażeń.

1.4. Dane energetyczne

1. Obliczone zapotrzebowanie na energię elektryczną wynosi 1,08kW.
2. Układ pracy instalacji wewnętrznych - TN

1.5. Stan istniejący

Budynek jednorodzinny mieszkalny z wydzieloną częścią usługową (kancelaria). Budynek zasilony z tablicy licznikowej iTL zabudowanej na elewacji budynku. W tablicy znajdują się licznik 3-faz z zabezpieczeniem przedlicznikowym 3F C25A oraz rezerwa na licznik 1-faz. Obecnie licznik 3-faz zasila istniejącą tablicę rozdzielczą iTM.

1.6. Demontaż istniejących instalacji elektrycznych

W części administracyjnej budynku (pom. nr 1/01, 1/02) przewiduję się całościowy lub częściowy demontaż istniejącej instalacji elektrycznej. Przed przystąpieniem do remontu należy dokonać demontażu przewodów w ścianach, oraz osprzętu n/t i p/t.

Efektem prac ma być całkowite lub częściowe opróżnienie kancelarii (pom. 1/01, 1/02) z wszystkich przewodów oraz kabli zasilających istniejące oprawy oświetleniowe wraz z istniejącymi oprawami, osprzętem oraz przewodów WLZ.

Elementy stalowe instalacji należy pociąć na odcinki długości pozwalającej na zniesienie z budynku i transport. Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć na najbliższe (uzgodnione z Inwestorem) miejsce zwaliki lub magazynu.

1.7. Informacje o dostawie energii

Moc zapotrzebowana części budynku kancelarii w energię elektryczną wynosi 1,08kW. Należy wystąpić do RE z wnioskiem o warunki przyłączeniowe na moc min. 5,0kW (1-faz). Tablica licznikowa jest poza zakresem niniejszego opracowania, należy je wykonać zgodnie z warunkami przyłączenia.

Celem niniejszego opracowania jest m.in. wprowadzenie odrębnego opomiarowania energii elektrycznej dla kancelarii i części mieszkalnej w budynku.

1.8. Wewnętrzne linie zasilające, rozdzielnice i tablice elektryczne

Istniejąca tablica rozdzielcza iTM zamontowana n/t w pomieszczeniu schowka/zejścia do piwnicy – pozostawia się bez zmian

Dotychczasowe zasilanie WLZ istniejącej tablicy rozdzielczej iTM pozostawia się bez zmian. Zasilenie projektowanej tablicy rozdzielczej kancelarii TG projektuje się kablem typu YKY 2x6mm² + LgY 1x16mm² układanymi od tablicy licznikowej iTL do tablicy rozdzielczej TG. Przewody układać n/t w rurach osłonowych na zewnątrz i listwach elektroinstalacyjnych wewnątrz budynku.

Dotychczasowe zasilanie oświetlenia i gniazd wtykowych w pom. nr 1/01, 1/02 oraz oprawa oświetlenia zewnętrznego przy wejściu do kancelarii należy odłączyć od istniejącej tablicy rozdzielczej iTM.

Przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi należy wykonać w sposób zapewniający szczelność, z użyciem środków ognioodpornych, np.: Pyroplast. Odporność ogniowa przepustów kablowych w oddzieleniach przeciwpożarowych równa EI odporności tych stref.

1.9. Instalacja oświetlenia podstawowego

Projektowana jest do wykonania przewodami typu YDYżo, układanymi natynkowo w listwach elektroinstalacyjnych. Do osprzętu hermetycznego układać przewody okrągłe. Przyjęto osprzęt (puszki rozgałęźne i puszki końcowe) natynkowy. Łączniki instalować na wysokości ca 1,3 m. natynkowo.

Do oświetlenia pomieszczeń przyjęto oprawy LED dobrane wg programu komputerowego. Zastosować zaprojektowane oprawy lub podobne, o nie gorszych parametrach. Zamiana opraw wymaga konsultacji z projektantem.

Sterowanie oświetleniem będzie się odbywać poprzez

- łącznikami pojedynczymi, świecznikowymi lub schodowymi w pozostałych pomieszczeniach,

Oświetlenie podstawowe zaprojektowano w oparciu o normy:

- PN EN 12464-1:2022-01. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

1.10. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Instalację oświetlenia ewakuacyjnego projektuje się poprzez zastosowanie oświetlenia awaryjnego oraz kierunkowego.

Do oświetlenia awaryjnego projektuje się zastosowanie opraw LED pełniących wyłącznie funkcję oświetlenia awaryjnego. Oprawy te będą wyposażone w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem) zapewniające świecenie lampy przez okres 1 godziny od zaniku napięcia. Oprawy te oznaczono na rysunkach symbolem AW. Oprawy w wykonaniu z autotestem i trybem pracy – ciemny, zasilane z najbliższego obwodu oświetlenia podstawowego.

Oprawy kierunkowe (wskazujące kierunek ewakuacji) będą umieszczone w ciągach komunikacyjnych. Oprawy instalowane na ścianie, nad wejściem oraz do stropu w ciągach ewakuacyjnych. Oprawy oświetlenia kierunkowego rozmieszczać poniżej dolnej linii dekoracji tak, aby były zawsze widoczne. Będą to oprawy wyposażone w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem), zapewniającym świecenie lampy przez okres 1 godziny od zaniku. Oprawy będą wyposażone w piktogramy informacyjne. Oprawy w wykonaniu z autotestem i trybem pracy – ciemny.

Przyjęto, że natężenie oświetlenia ewakuacyjnego musi wynosić min. 1lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych, czas samoczynnego załączenia do 2s, a czas działania nie krótszy niż 1 godzinę. Przy urządzeniach pożarowych: hydranty, zawory hydrantowe, ROP-y zapewnić natężenie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego 5 lux. Oprawy oświetleniowe awaryjne ewakuacyjne muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano w oparciu o normy:

- PN-EN 1838:2013. Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,

- Oznakowanie kierunkowe piktogramy zgodnie z PN EN ISO 7010.

1.11. Instalacja gniazd wtykowych 230 V

Projektowana jest do wykonania przewodem YDYżo 3x2.5mm² układanym jak w instalacji oświetleniowej natynkowo w listwach elektroinstalacyjnych. Do osprzętu hermetycznego doprowadzić przewody okrągłe, dla reszty instalacji układać przewody płaskie.

Gniazda natynkowe zwykłe i szczelne instalowane n/t (wg rysunków). Wszystkie gniazda montowane w pomieszczeniach mokrych muszą posiadać stopień ochrony minimum IP44 (gniazda z kłapką i/lub zestawami uszczelniającymi).

Gniazda 230V pod blatem powinny być dostępne dla użytkownika z możliwością odłączenia zasilanego urządzenia. Gniazda instalować w miejscach dogodnych dla użytkowników na wysokości:

- pom. kancelarii, wiatrolap 30 cm od posadzki.

Instalacja 3-przewodowa (L, N, PE). Zabezpieczenia poszczególnych obwodów instalacji wyłącznikami różnicowoprądowymi z członami nadprądowymi.

1.12. Instalacja połączeń wyrównawczych

Wykonać instalację połączeń wyrównawczych w postaci głównej szyn wyrównania potencjałów, w pomieszczeniu rozdzielni głównych do której należy przyłączyć: kanały wentylacyjne, metalowe rury wody, obudowy metalowe urządzeń zainstalowanych w pomieszczeniu (pompy, rozdzielnic, itp.). W pomieszczeniach łazienek, itp. wykonać instalację połączeń wyrównawczych lokalnych (przewód 4mm²). Instalację połączeń wyrównawczych przyłączyć do uziomu instalacji odgromowej.

1.13. Ochrona przepięciowa

Przyjęto dwustopniowy system ochrony przepięciowej. W tablicy rozdzielczej TG na wejściu zasilania projektuję się ochronnik przepięciowy klasy I + II.

1.14. Instalacja odgromowa

Zaleca się wykonanie instalacji odgromowej. Zwody na dachu wykonać jako niskie prętami stalowymi DFe/Zn 8mm na wspornikach typowych, nie uszkadzających pokrycia dachowego. Do zwodów na dachu przyłączyć zwody na kominach (wsporniki kotwione), konstrukcje metalowe itp.

Zwody pionowe, przewody odprowadzające Dfe/Zn 8mm w RO28 układać natynkowo na ścianach zewnętrznych. Zwraca się uwagę na odpowiednie (łagodne) przejście zwodów z dachu na ścianę. Przy odległościach od wejść mniejszych niż 2m - prowadzić w rurach winidurowych o łącznej grubości ścianki min. 5 mm.

Złącza kontrolne instalować w studzienkach kontrolnych montowanych w poziomie chodników, trawników, przy ścianie budynku. Rury, rynny, ława i stopnie kominiarskie deszczowe (metalowe) łączyć do zwodów w dolnym i górnym punkcie uchwytami typowymi.

Uziom otokowy z płaskownika stalowego ocynkowanego 30x4 mm ułożyć wokół budynku na głębokości min. 0,6m oraz 1,0m od ścian zewnętrznych budynku. Do uziomu przyłączyć rury metalowe uzbrojenia podziemnego - obejmami.

W miejscach gdzie ze względu na istniejące elementy architektury (wjazd dla samochodów os., schody, droga asfaltowa) nie ma możliwości wykonania uziomu otokowego wykonać miejscowe uziomy szpilkowe. Uziom szpilkowy wykonać z prętów stalowych pomiedziowanych 3/4" 4,5m.

Przy wykonywaniu instalacji odgromowej należy stosować się do wymagań niżej podanych norm:

PN-EN 50164-1: Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych

PN-EN 50164-2: Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem

PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

1.15. Instalacja ochrony od porażeń

Instalacje wewnętrzne projektuje się w układzie TN. Żyły PEN projektowanych zasilających linii kablowych NN w tablicy rozdzielczej TG rozdzielić na N i PE, miejsce rozdziálu skutecznie uziemić przez przyłączenie do uziomu instalacji odgromowej/uziemiającej. Do uziemienia tablicy rozdzielczej TG poprowadzić od uziomu otokowego lub szpilkowego do szyny PE przewód typu LgY 1x 16mm². Uziom otokowy lub szpilkowy wykonać zgodnie z pkt. 1.14.

Wykonać pomiary uziomu, a wyniki przekazać Inwestorowi. Jeżeli wypadkowa rezystancja uziemienia instalacji odgromowej/uziemiającej jest większa niż 10Ω, należy go rozbudować. Do uzyskania odpowiedniej wartości rezystancji uziomu zastosować miejscowe uziomy szpilkowe. Dodatkowy uziom wykonać z prętów stalowych pomiedziowanych 3/4 " 3m lub 4,5m w liczbie pozwalających uzyskać wartość rezystancji uziomu $R \leq 10\Omega$. Miejsca montażu dodatkowych uziemień szpilkowych należy ustalić na budowie w obecności Inspektora nadzoru. Instalację dla napięcia wyższego niż 25 V wykonać jako 3-przewodową i 5-przewodową (przewód fazowy L lub L1, L2, L3, przewód neutralny N i ochronny PE).

Podstawowa ochrona realizowana będzie w postaci izolacji roboczej urządzeń i instalacji elektrycznej. Ochronę dodatkową stosuje się poprzez zastosowanie przewodu ochronnego PE podłączonego do metalowych obudów tablic i urządzeń elektrycznych nieznajdujących się normalnie pod napięciem, a które na skutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem. Bolce ochronne gniazd wtyczkowych, zaciski ochronne tablic, opraw oświetleniowych aparatów i urządzeń podłączonych na stałe do żył ochronnych instalacji. Izolacja przewodu ochronnego winna być w kolorze żółto-zielonym.

Ochrona od porażeń realizowana będzie dodatkowo przy pomocy wyłączników instalacyjnych (oświetlenie), bezpieczników (tablice) oraz wyłączników różnicowoprądowych.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinien zapewnić (w każdym miejscu instalacji) odpowiedni prąd zwarciovowy powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonać pomiary rezystancji izolacji, uziemienia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2. Uwagi montażowe

Całość instalacji wykonać zgodnie z normami, przepisami BHP oraz w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach o klasie odporności ogniowej minimum EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tych.

Przed przystąpieniem do robót zapoznać się dokładnie z niniejszym projektem. Roboty elektryczne wykonywać sukcesywnie, po uzyskaniu uzgodnień od Inwestora oraz po uzyskaniu pozwolenia na budowę. Prace należy prowadzić zgodnie z przedstawionym projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami i normami.

Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związanych z wykonawstwem objętych niniejszym projektem instalacji, winny być uzgodnione z autorem opracowania i inspektorem nadzoru budowlanego oraz potwierdzone wpisem do dziennika budowlanego.

Użyte do realizacji wyroby budowlane, instalacyjne i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Elementy zamawiać i wykonywać na podstawie zweryfikowanych obmiarów rzeczywistych wykonywanych na obiekcie. Dla uniknięcia niezgodności – wymiary wszystkich elementów przed wbudowaniem należy obowiązkowo sprawdzić na miejscu montażu.

Wszystkie rysunki branżowe rozpatrywać łącznie z rzutami podstawowymi. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności stanu bieżącego budowy i projektowanego należy poinformować

projektanta. Wszelkie odstępstwa od projektu wynikające z zastosowania innych materiałów, rozwiązań konstrukcyjnych lub technologii, należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem.

Montaż urządzeń i materiałów należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń i materiałów. Dokumentacja montażowa leży po stronie Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania Inwestorowi aprobat technicznych, certyfikatów zgodności, świadectw dopuszczenia, instrukcji obsługi, schematów oraz DTR wykonanych instalacji i zamontowanych urządzeń

Można stosować oprawy i urządzenia innych producentów, niż podano w projekcie, w przypadku posiadania tych samych parametrów technicznych, a przede wszystkim po uzyskaniu zgody i akceptacji Projektanta oraz Inwestora.

Rysunki i część opisowa są elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

3. Obliczenia techniczne dla instalacji elektrycznych

3.1. Bilans mocy

Moc zainstalowana	$P_i = 1,08 \text{ kW}$
Współczynnik jednoczesności	$k_z = 1,0$
Moc szczytowa	$P_s = 1,08 \text{ kW}$
prąd obliczeniowy	$I_{obl} = 5,05 \text{ A}$

3.2. Sprawdzenie dobranych zabezpieczeń dla wewnętrznej linii zasilającej

I_{obl}	I_n	I_z	I_2
prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym	prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego	obciążalność prądowa długotrwała przewodu dobrana wg normy (PN-IEC 60364-5-52:2011) dla warunków: temperatura otoczenia +30C. dopuszczalna temperatura żyły przewodu +70C.	prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie
5,05A	25A	32A	36,25A

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-43:2012 zabezpieczenie powinno spełniać warunki:

$$I_{obl} \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Po podstawieniu danych otrzymujemy:

$$5,05 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 32 \text{ A} \quad - \text{warunek spełniony}$$

$$36,25 \text{ A} \leq 1,45 \times 32 \text{ A} \quad - \text{warunek spełniony}$$

3.3. Sprawdzenie spadku napięcia dla projektowanego kabla

Przy obliczeniach spadku napięcia korzystano ze wzoru:

$$\Delta U \% = \frac{P_s \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \cdot 10^5$$

P_s - moc obliczeniowa (szczytowa) rozdzielnic, odbiornika w [kW]

L - długość obwodu [m]
 γ - przewodność kabla (przewodu) w [m/Ω·mm²], dla : Cu-54
Un% - międzyprzewodowe znamionowe napięcie sieci [V]

3.4. Obliczenia dla wyłączników różnicowo-prądowych.

Zgodnie z Rozp. Min. Przem. z dn. 8.10.1990 r. (Dz. U. nr 81) poz. 4 § 29. warunek skuteczności ochrony od porażeń przy stosowaniu wyłączników różnicowo-prądowych oraz wg. PBUE z 97 r. (projekt):

$$R_A \times I_{\Delta N} < U_1$$

R_A - rezystancja uziemienia części przewodzących w Ω.

$$I_{\Delta N} = k \times I_{\Delta N}$$

$k = 1.2$ wg. tab. 3, poz. 4,

$U_1 = 25$ V - wg. tab. 1 - wartość napięcia bezpiecznego,

$I_{\Delta N}$ - wyzwalający prąd różnicowy.

Dla $I_{\Delta N} = 0.03$ A - $R_A < 694$ Ω.

Dla $I_{\Delta N} = 0.3$ A - $R_A < 69,4$ Ω.

3.5. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-HD 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim - dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a < U_0,$$

$$Z_s \approx R_L$$

gdzie:

Z_s	-	impedancja pętli zwarcia,
U_0	-	wartość napięcia sieci względem ziemi
I_a	-	prąd zapewniający zadziałanie urządzenia ochronnego w odpowiednim czasie

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić podczas wykonywania badań odbiorczych instalacji elektrycznych.

3.6. Obliczenia oświetlenia

- Natężenie oświetlenia przyjęto wg normy PN-EN 12464-1.

Opracował:

Andrzej Raduszewski

KL-620/94