

PROJEKT BUDOWLANY

Załącznik Nr
do decyzji Nr 57/2012..
z dnia 29.03.2012...

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623 wraz z późniejszymi zmianami). Oświadczam, iż projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

z up. STAROSTY
mgr Dorota Lipińska
NACZELNIK WYDZIAŁU ARCHITEKTURY,
BUDOWNICTWA I ŚRODOWISKA

Branża: **Elektryczna**

Temat: **Wewnętrzna instalacja elektryczna**

Przedmiot inwestycji: **OSP SOKOLNIKI**

Adres inwestycji : **98-420 Sokolniki**
ul. Warszawska 54, dz. nr ewid. 1281

Inwestor : **Gmina SOKOLNIKI**
ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 1, 98-420 Sokolniki

Jedn. Projektowa : **Projektowanie Instalacji Elektrycznych**
Usługi Elektroinstalacyjne
inż. Karol Siwik
ul. M. Konopnickiej 13, 98-400 Wieruszów

Projektant : **mgr inż. Piotr Wasiucionek**
Upr. UAN.7342-78/94

Opracowanie : **mgr inż. Karol Siwik**

mgr inż. Piotr Wasiucionek
Uprawnienia do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności inżyniersko-inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
Nr ewid. UAN 7342-78/94

Projektowanie Instalacji Elektrycznych
Usługi Elektroinstalacyjne
inż. Karol Siwik
98-400 Wieruszów, ul. M. Konopnickiej 13
tel. (0-62) 78 42 072, kom. 607 420 074
NIP 997-005-11-91 REGON 100055200

Zawartość projektu

1. Strona tytułowa.
2. Spis zawartości projektu.
3. Opis techniczny.
4. Obliczenia techniczne.
5. Obliczenia natężenia oświetlenia.
6. Rysunki:
 - plan odbiorczej instalacji elektrycznej – rzut parteru rys. nr 1,
 - plan instalacji oświetlenia – rzut parteru rys. nr 2,
 - plan instalacji odgromowej – rys. nr 3,
 - schemat ideowy zasilania – rys. nr 4,
 - plan zabudowy nieruchomości z proj. wewnętrzną linią zasilania – rys. nr 5,

3. Opis techniczny

3.1. Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- projekt architektoniczno-budowlany obiektu,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- Ustawa z 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne Dz. U. Nr 54 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z 7 lipca 1994r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, Dz. U. 2003 nr 33 poz. 270, Dz. U. 2004 nr 109 poz. 1156, Dz. U. 2008 nr 228 poz. 1514, Dz. U. 2009 nr 56 poz. 461, Dz. U. 2010 r. Nr 239 poz. 1597),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2007.93.623, Dz. U. 2008.30.178, Dz. U. 2008.162.1005),
- Polskie Normy:
 - PN-HD 60364,
 - PN IEC 60364,
 - N SEP-E-001,
 - N SEP-E-004,
 - PN-EN 12464-1,
 - PN-EN 62305,
- obowiązujące przepisy, rozporządzenia wykonawcze i wiedza techniczna w zakresie elektroenergetyki oraz
- katalogów urządzeń, sprzętu i aparatów elektrycznych.

3.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu pn. – „OSP Sokolniki” w m. Sokolniki, ul. Warszawska 54, dz. nr ewidencyjny 1281 zawierający opis techniczny oraz:

- plan odbiorczej instalacji elektrycznej – rzut parteru rys. nr 1,
- plan instalacji oświetlenia – rzut parteru rys. nr 2,
- plan instalacji odgromowej – rys. nr 3,
- schemat ideowy zasilania – rys. nr 4,

3.3. Zasilanie.

W chwili obecnej dz. nr ewid. 1281 na której położony będzie budynek OSP SOKOLNIKI – zasilona zostanie z istniejącego przyłącza napowietrzno - kablowego 0,4kV ze złączem pomiarowym na istn. słupie linii napowietrznej. Ze względu na niewielką moc zapotrzebowaną przez projektowaną instalację elektryczną oraz fakt, że Inwestor na etapie opracowania niniejszego projektu nie określił odrębnego układu pomiarowo-rozliczeniowego nie ma więc potrzeby występować z wnioskiem o wydanie technicznych warunków przyłączenia na rozdział instalacji czy zwiększenie mocy. Główne zasilanie – w.l.z., zaprojektowano kablem YKY minimum 4x35mm² ułożonym na odcinku od istn. złącza napowietrzno-kablowego 0,4kV do złącza z wyłącznikiem głównym P.POŻ - zlokalizowanym na zewnętrznej ścianie budynku w miejscu pokazanym na planie instalacji – rys. nr 1. W proj. złącza P.POŻ w obudowie typu OPE 40/40 - IP65 produkcji ELEKTROMET zostanie zabudowany główny wyłącznik przeciwpożarowy umożliwiający szybkie odłączenie zasilania energetycznego w całym obiekcie w przypadku powstania pożaru lub innego zagrożenia. Jako wyłącznik P.POŻ projektuje się rozłącznik VISTOP 100A 4P. Zgodnie z tym zasilanie podstawowe całego obiektu stanowić będzie więc proj. wyłącznik P.POŻ, z którego należy wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą wykonaną przewodem typu 4xLgY minimum 35mm² do proj. rozdzielnic głównej RG zlokalizowanej wewnątrz budynku w miejscu pokazanym na rys. nr 1. Proj. RG służyć będzie więc do rozdziału energii elektrycznej w całym obiekcie. Sposób wykonania, wyposażenie elektryczne oraz parametry techniczne rozdzielnic głównej pokazano na rys. nr 4. W rozdzielnicach RG nastąpi rozdzielenie przewodu ochronno-neutralnego PEN na ochrony PE i neutralny N. Punkt rozdziału uziemić $R_u < 30 \Omega$. Na dalszym odcinku przewody te nie mogą być ze sobą łączone, ponadto przewód PE powinien być możliwie często uziemiany (w budynku połączony z szyną połączeń wyrównawczych i uziemieniem otokowym lub fundamentowyc), natomiast przewód N w rozdzielnicach powinien być odizolowany od elementów metalowych i uziemień. Zabrania się łączyć żyłę neutralną N z ziemią.

Z uwagi na zwarte istniejące i projektowane uzbrojenie w inne media, na trasie projektowanej linii prace należy wykonywać wyłącznie ręcznie po uprzednim wykonaniu odkrywek dla zlokalizowania istniejącego uzbrojenia oraz w porozumieniu z Inwestorem i wykonawcami układającymi nowe sieci. Pionowe odcinki przewodów należy mocować w odstępach max. 2 m na całej

długości linii do pionowego korytka wcześniej zainstalowanego lub (z uwagi na brak miejsca na montaż korytka) na uchwytych odstępowych bezpośrednio do ściany lub w bruzdzie. Nie wolno linii w.l.z. układać jako luźno wiszącej wiązki przewodów ani jako wiązki mocowanej.

Po wykonaniu w/w prac na osłonach rozdzielnic umieścić opisy z określeniem wielkości zabezpieczeń oraz numerów wyprowadzonych obwodów. Zastosowany osprzęt powinien mieć zdolność łączeniową zwarciovą 6kA. Układ pracy instalacji odbiorczej to TN-C-S.

3.4. Instalacja obwodów odbiorczych.

Instalacje te należy wykonać przewodami miedzianymi o wymaganej izolacji minimum 450/750 V stosując:

- YDYżo 3 x 2,5 mm² - obwody gniazd wtyczkowych ogólnych,
 - YDYżo 3 x 2,5 mm² - obwody gniazd wtyczkowych typu „data” dla zasilania komputerów, ksero, faks i itp.,
 - YDYżo 5 x 4 mm² - obwody gniazd siłowych poprowadzone do oznakowanych na rysunkach zestawów gniazd 3-faz. + 1-faz.
- Przekroje poszczególnych obwodów określono na schemacie ideowym zasilania. Dokładne miejsce montażu gniazd 1-faz i 3-faz. ustalić z Inwestorem. Zasilanie urządzeń technologicznych wykonać zgodnie z wymaganiami producenta.

Instalację zaprojektowano jako podtylnkową. Pionowe odcinki przewodów należy mocować w odstępach max. 2 m na całej długości linii na uchwytych odstępowych bezpośrednio do ściany w rurkach ochronnych. Nie wolno proj. linii układać jako luźno wiszącej wiązki przewodów ani jako wiązki mocowanej. W przypadku gdy niektóre z odcinków instalacji elektrycznych (z uwagi na brak ścianek działowych) muszą być ułożone w posadzce, należy to wykonać w dolnej warstwie wyrównawczej posadzek betonowych w rurkach winidurowych RB lub podobnych jednak o wzmocnionej odporności udarowej. Osprzęt łącznikowy (wyłączniki, gniazda) zastosować podtylnkowy, w kuchniach i sanitariatach hermetyczny – IP 44. We wszystkich pomieszczeniach należy stosować wyłącznie gniazda z bolcem ochronnym.

Wyłączniki instalować na wysokości 1,4 m od poziomu docelowej posadzki. Natomiast gniazda wtyczkowe należy instalować:

- w biurach, pokojach na wysokości 0,3 m,
- w kuchni gniazda nad szafkami stojącymi 1,1 m., dla zmywarki 0,4 m., dla pochłaniacza kuchennego 2,2 m oraz puszką szczelną dla kuchenki elektrycznej 0,4 m,
- gniazda w łazience 1,2 m.

W pozostałych pomieszczeniach według wytycznych producenta danego sprzętu elektro-energetycznego przy założeniu, że z opracowania technologicznego wynika inna wysokość usytuowania gniazd dla zasilania urządzeń wchodzących w skład wyposażenia pomieszczenia.

Odcinki obwodów doprowadzające do odbiorników prowadzić w rurkach ochronnych karbowanych lub gładkich trudnozapalnych najlepiej bezhalogenkowych. Stosować puszki fi80 wyposażone w szybkozłączki jako osprzęt rozdzielczy oraz puszki aparaturowe fi 60mm głębokie pod osprzęt przykręcany. Gniazda w miarę możliwości zasilić przelotowo. Ewentualne rozgałęzienia umieszczać w puszkach razem z gniazdami przy zastosowaniu zacisków WAGO. W ostateczności stosować puszki rozgałęźne. Dodatkowo stosować się do wymagań Inwestora gdyż dopuszcza się dokonywanie zmian w instalacji wynikających z ostatecznej aranżacji pomieszczeń.

3.5. Instalacja oświetlenia ogólnego.

Oświetlenie zostało zaprojektowane w oparciu o program DIALUX. Wyniki z obliczeń przedstawiono w pkt. 5 niniejszej dokumentacji. Średnie natężenie oświetlenia dla przedmiotowego obiektu spełnia normę PN-EN 12464-1. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo 3 x 1,5mm². Do wykonania obliczeń zostały zastosowane oprawy oświetleniowe firmy Philips.

Obwody układać w korytkach metalowych perforowanych np. firmy „Baks” lub drucianych np. firmy Cablofil. Rodzaj i dane techniczne wraz z numerami obwodów zasilających pokazano na planie instalacji oświetlenia.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, każdy wypust oświetleniowy (nawet jeśli zastosowano oprawy II klasy izolacji) musi zawierać żyłę przewodu ochronnego PE.

Przy większej liczbie wyłączników należy zastosować puszki zespolone w układzie pionowym (pierwsza puszką od góry 1,4 m) – na rzutach wyłączniki zespolone pionowo narysowano jeden pod drugim.

Dopuszcza się zmianę typów opraw z zachowaniem ich parametrów, dodatkowo przy ewentualnej zmianie wymagany jest ponowny i odpowiedni dobór ilościowy.

3.6. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Dla przedmiotowego obiektu projektuje się instalację oświetlenia awaryjnego. W tym celu, w miejscach wskazanych na planach symbolem - AW, należy zainstalować oprawy oświetleniowe z modułem awaryjnym (układ sterujący + akumulator np. firmy AWEX lub ESSystem) zapewniające pracę awaryjną oprawy przez czas nie krótszy niż 1 godzina, po zaniku napięcia podstawowego. Do opraw z inwerterem zostaje doprowadzony przewód bezprzerwowo, bezpośrednio z rozdzielnic. Zapewni to

minimalny poziom oświetlenia dróg ewakuacyjnych w przypadku awarii zasilania podstawowego. Taki zapis wykonania instalacji jest zgodny z zapisami normy PN-IEC 60364-5-56. Oprawy te należy zasilić przewodami YDYżo 3 x 1,5mm².

Oświetlenie ewakuacyjne projektuje się w ciągach komunikacyjnych ułatwiające znalezienie drogi ewakuacji oraz szybkie opuszczenie hali. Po uzgodnieniu z Inwestorem nie projektuje się opraw oświetlenia ewakuacyjnego. Inwestor planuje oznakować kierunki i drogi ewakuacji przy użyciu fosforyzujących naklejek z piktogramami.

3.7. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronne przy dotyku pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim polega na stosowaniu izolacji podstawowej i obudów. Jako uzupełnienie ochronny przed dotykiem bezpośrednim zastosowano wysokoczułe wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ w układzie sieci TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE. Do każdej oprawy oświetleniowej i aparatu elektrycznego należy doprowadzić osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Przewody ochronne muszą posiadać izolację koloru zielono-żółtego i muszą być połączone z szyną ochronną PE tablic rozdzielczych. Niedozwolone jest łączenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE w jakimkolwiek miejscu instalacji. Przewody ochronne poszczególnych instalacji należy sprowadzić na wspólny zacisk ochronny PE w projektowanej rozdzielni.

W projektowanym obiekcie z uziomu otokowego bądź fundamentowego wyprowadzić przewód uziemiający z bednarki FeZn 30x4 i uziemić punkt PE rozdzielnicy piętrowej stanowiący równocześnie miejscową szynę uziemiającą budynku – MSU. Jeżeli rury instalacji sanitarnych wykonane będą z materiałów nie przewodzących wówczas nie wykonywać lokalnych połączeń wyrównawczych.

3.8. Instalacja połączeń wyrównawczych.

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-5-54. Główne uziemienia wyrównawcze z głównej szyny uziemiającej należy doprowadzić i podłączyć osobnymi przewodami:

- uziemienia fundamentowego: FeZn30x4,
- szyny ochronnej RG: LYżo70mm² Cu,
- drabinek kablowych: LYżo16mm² Cu,
- przewodów i urządzeń grzewczych oraz gazowych: LYżo16mm² Cu,
- przewodów wodociągowych: LYżo16mm² Cu,
- przewodów kanalizacyjnych: LYżo16mm² Cu,
- kotłowni LYżo16mm² Cu.

Należy zachować odpowiednią koordynację prac, tak aby przed wylaniem posadzek ułożyć rurki dla prowadzenia przewodów wyrównawczych. Na etapie wykonywania instalacji należy przeanalizować zakres i sposób wykonania instalacji połączeń wyrównawczych oraz uziemień w zależności od lokalnych warunków terenowych oraz technologii wykonywania robót instalacyjnych.

3.9. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami PN-EN 62305, PN-IEC 60364-4-41, PN-93/E-05009/443 i PN-IEC 61312-1 instalacja wymaga ochrony przeciwprzepięciowej. Przyjęto ochronę realizowaną za pośrednictwem ochronników przeciw-przepięciowych:

- stopnia I (B) zainstalowane w złączu kablowym na zewnątrz budynku np. DEHNventil M TNC 255,

Czwarty stopień (tj. klasa D) ochrony nie jest ujęty w niniejszym opracowaniu ze względu na różnorodność lokalizacji i rodzaj sprzętu elektronicznego stosowanego przez poszczególnych użytkowników.

3.10. Instalacja odgromowa.

Zgodnie z normą PN-EN 62305 zarówno wskaźnik zagrożenia piorunowego jak i wyznaczony poziom ochrony dla budynku zaleca wykonanie instalacji odgromowej. Zgodnie z PN-EN 62305 wymagany jest stopień ochrony obiektu wraz z zastosowaniem ochrony przeciwprzepięciowej. Stąd, wszystkie elementy metalowe znajdujące się na dachu (przede wszystkim opierzenia, rynny, stalowe konstrukcje itp.) należy uziemić poprzez połączenie drutem stalowym ocynkowanym $\phi 8\text{ mm}$ instalowanych na wspornikach. Zwody pionowe będą wykonane również w postaci prętów ocynkowanych $\phi 8\text{ mm}$, ułożonych pod warstwą styropianowej izolacji ocieplającej budynek, w grubościennej rurce winidurowej mocowanej na całej długości bezpośrednio do surowej ściany zewnętrznej obiektu. Metalowe elementy wystające ponad pokrycie dachu chronić zwodami pionowymi o kącie 45 stopni. Zwraca się uwagę na bardzo solidne zamocowanie do ściany zwodów pionowych aby podczas wyładowania odkształcony zwód nie zniszczył elewacji. Uziom fundamentowy sztuczny narzuca potrzebę wykonania złącz kontrolnych instalacji odgromowej wobec czego projektuje się umieszczenie tych złącz w studzienkach rewizyjnych Galmar. Przy rezystancji uziomu wyższych od dopuszczalnych

należy wykonać dodatkowe uziomy np. pograżane. Zwody poziome należy również wykonać drutem stalowym ocynkowanym f 8 mm na obrzeżach i powierzchni dachu, tworząc oka siatki zwodów stosownie do stopnia ochrony odgromowej. Całą instalację należy wykonać z zastosowaniem typowego osprzętu odgromowego np. firmy DEHN. Zwraca się uwagę na konieczność zachowania odstępów pomiędzy przewodem odgromowym na dachu a instalacją dowolnych urządzeń (zbiorniki, rury, obudowy metalowe, instalacje elektryczne itp.) zlokalizowanych pod konstrukcją dachu. Stosując w tych miejscach tzw. zwody podwyższone można uniknąć niebezpiecznych przeskoków iskrowych podczas wyładowania. Uziom - otok wykonać z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4. Szczegóły związane z prowadzeniem instalacji i rozmieszczeniem złącz kontrolnych pokazano na rys. nr 9. Uziom układać na głębokości min. 0,6 m w odległości min. 1 m od budynku. Do uziomu podłączyć szynę wyrównawczą, szynę PEN w RG. Zapewnić metaliczne (galwaniczne) połączenie pomiędzy poszczególnymi elementami instalacji odgromowej. Całość wykonać zgodnie z obowiązującą normą. Wymagana wartość rezystancji uziomu nie może przekroczyć $R_u \leq 10 \Omega$.

3.11. Uwagi dodatkowe:

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary ciągłości przewodów ochronnych, obwodów pomiarowych, rezystancji uziemienia, impedancji pętli zwarcia, sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz sporządzenia odpowiednich protokołów pomiarowych i dokumentacji powykonawczej.

W trakcie prac instalacyjnych polegających na realizacji niniejszego projektu budowlanego wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania zasad BHP podanych w niniejszych rozporządzeniach.:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, książki przebudowy przyłączy według standardu dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia,

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i zakresu i formy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

mgr inż. Piotr Wasiucionek
Uprawnienia do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci instalacji elektrycznych
Nr ewid. UAN 7342-78/94

Projektowanie Instalacji Elektrycznych
Usługi Elektryczne Instalacyjne
Inż. Katarzyna
98-400 Wieruszów, Konopnickiej 13
tel. (0-62) 78 42 42 kom. 607 420 074
NIP 997-006-11-91 REGON 100055200

4. Obliczenia techniczne.

4.1. Wyznaczenie mocy obwodów.

1. Oświetlenie	$P_i = 7 \text{ kW}$	$k_j = 0.8$	$P_s = 5,6 \text{ kW}$
2. Instalacja gniazd 3-faz.	$P_i = 20 \text{ kW}$	$k_j = 0.4$	$P_s = 8,0 \text{ kW}$
3. Instalacja gniazd i odbiorników 1-faz.	$P_i = 16 \text{ kW}$	$k_j = 0.4$	$P_s = 6,4 \text{ kW}$
Razem	$\Sigma P_i = 43 \text{ kW}$		$\Sigma P_s = 20,0 \text{ kW}$

Moc zainstalowaną instalacji odbiorczej oraz oświetlenia wyznaczono na podstawie danych katalogowych producenta opraw biorąc pod uwagę wymagany poziom oświetlenia zgodnie z PN, wymiary pomieszczenia, współczynniki odbicia światła, współczynnik zapasu. Ilość opraw w pomieszczeniach oraz poziom oświetlenia wyznaczono na podstawie programów komputerowych i opracowań.

4.2. Dobór zabezpieczeń i przewodów.

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia norm: PN-IEC 60364-4-43 i PN-IEC 60364-4-53. Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN – IEC 60364-5-523. Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów. Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na schematach.

4.3. Dobór zabezpieczenia głównego.

$$I_s = 20000 / (1,73 \cdot 0,8 \cdot 400) = 36,1 \text{ A}$$

Na zabezpieczenie główne w złącze energetycznym 0,4kV dla obiektu dobieram zabezpieczenie w postaci wyłącznika instalacyjnego nadmiarowo-prądowego o prądzie znamionowym 40A.

4.4 Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia.

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki :

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdzie :

I_B – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym

I_z – obciążalność długotrwała przewodów

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_2 przyjęto dla bezpieczników – $1,6 \cdot I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1,45 \cdot I_n$.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione dla wszystkich projektowanych obwodów.

4.5 Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi.

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$(t)^{1/2} = k \times S / I$$

gdzie :

t – czas w sekundach,

S – przekrój przewodów w mm^2 ,

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w A,

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

Wg obliczeń czas potrzebny do rozgrzania przewodu do temperatury granicznie dopuszczalnej przy maksymalnym prądzie zwarciovym dla obwodów jest taki, że zabezpieczenia zadziałają zanim nastąpi nadmierne przegrzanie przewodów. Wartości czasów zadziałania zabezpieczeń odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych. Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione.

4.6. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41. Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcioviej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie <0,4s dla pomieszczeń ogólnych i <0,2s w pomieszczeniach szczególnie narażonych na porażenie prądem,

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi.

Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów. Zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi :
Zgodnie z kartą katalogową zabezpieczenia o charakterystyce B zadziałają z czasem 0.4 s przy krotności 5 prądu znamionowego, a o charakterystyce B przy krotności 5 dla wyłącznika instalacyjnego B10A – $I_n = 5 \times 10A = 50A$

$$Z_s \leq U_0 / I_a$$

$$Z_s \leq 230V / 50A$$

$$Z_s \leq 4,6\Omega$$

Aby skuteczność ochrony była spełniona dla wyłączników instalacyjnych reaktancja pętli zwarciovych nie może być większa od obliczonych. Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów i dla całej instalacji w budynku. W projekcie zastosowano urządzenia różnicowo-prądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym $I_{\Delta n} = 30mA$ dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów.

4.7. Obliczenia zwarciove.

Obliczenia zwarciove przeprowadzono dla całego obiektu. Należy stosować aparaty o wytrzymałości zwarciovej nie mniejszej niż 6kA.

4.8. Obliczenia spadków napięć.

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:

- dla obwodów oświetleniowych jednofazowych:

$$\Delta U_v = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

gdzie :

P – moc elektryczna obwodu [W],

l – długość obwodu elektrycznego [m],

γ – przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium) z jakiego wykonany jest obwód,

s – przekrój przewodu czynnego obwodu elektrycznego [mm²],

U_n – napięcie znamionowe [V].

Zgodnie z obliczeniami wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu. Przekroje przewodów zasilających zostały podyktowane zachowaniem dopuszczalnych spadków napięcia i zachowaniem skuteczności ochrony porażeniowej.

Projektowanie Instalacji Elektrycznych
Usługi Elektroinstalacyjne
Inż. Konrad Siniak
98-400 Wieruszów, ul. Konopnickiej 13
tel. (0-62) 78 42 11, kom. 607 420 074
NIP 997-006-11-51 REGON 100055200

mgr inż. Piotr Wasiucionek
Uprawnienia do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
Nr arwid. UAN 7342-78/94

Projekt oświetlenia - OSP SOKOLNIKI

Inwestor: Gmina SOKOLNIKI
ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 1,
98-420 Sokolniki

Adres inwestycji: ul. Warszawska 54, dz. nr ewidencyjny 1281, 98-420 Sokolniki

Projektowanie Instalacji Elektrycznych Usługi Elektroinstalacyjne
mgr inż. Karol Siwik
ul. M. Konopnickiej 13
98-400 Wieruszów

Edytor mgr inż. Karol Siwik
Telefon
faks
e-Mail

Spis treści

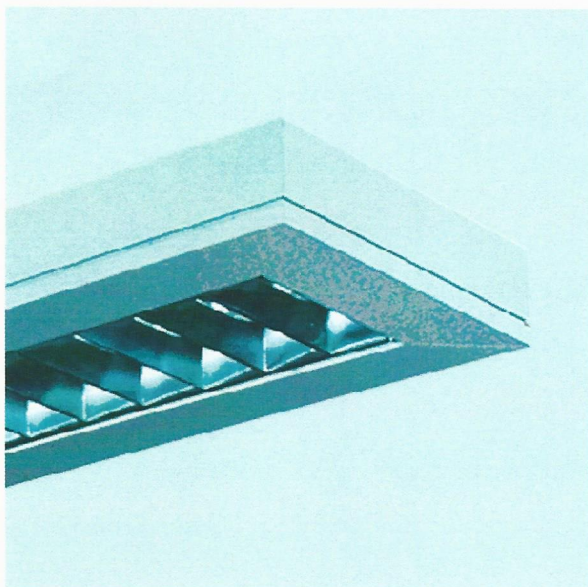
Projekt oświetlenia - OSP SOKOLNIKI

Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
ESSYSTEM 6237001 VEGA PA MATT 154	
Karta danych oprawy	3
ESSYSTEM 6846000 CO2 154	
Karta danych oprawy	4
Garaż - 1.01	
Podsumowanie	5
Lista opraw	6
Wyniki szczegółowe	7
Biuro - 1.05	
Podsumowanie	8
Lista opraw	9
Wyniki szczegółowe	10

Projektowanie Instalacji Elektrycznych Usługi Elektroinstalacyjne
mgr inż. Karol Siwik
ul. M. Konopnickiej 13
98-400 Wieruszów

Edytor mgr inż. Karol Siwik
Telefon
faks
e-Mail

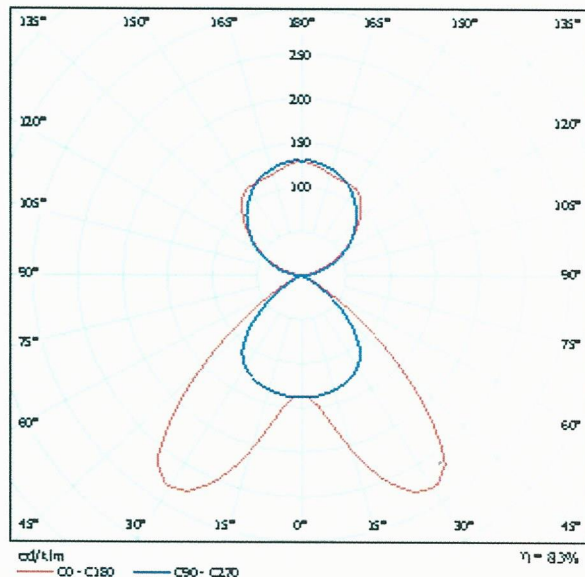
ESSYSTEM 6237001 VEGA PA MATT 154 / Karta danych oprawy



Klasyfikacja oświetleń CIE: 56
Kod Flux CIE: 66 98 100 56 83

Oprawa zwieszana. Światłówki liniowe. Stateczniki elektroniczne z funkcją sterowania za pomocą wyłącznika sznurkowego. Obudowa z profilu aluminiowego. Raster aluminiowy paraboliczny matowy lub błyszczący lub raster lamelkowy. Możliwość montażu modułu zasilania awaryjnego. Górny i dolny rozsył światła. Elementy zasilania, zawieszania i źródła światła dostarczane w komplecie z oprawą. Standardowo oprawa wyposażona w indywidualny wyłącznik sznurkowy, także umożliwiający ściemnianie. Pojedyncze kompletne oprawy oświetlenia biur i obiektów użyteczności publicznej, nie przewidziane do łączenia w linię.

Wylot światła 1:



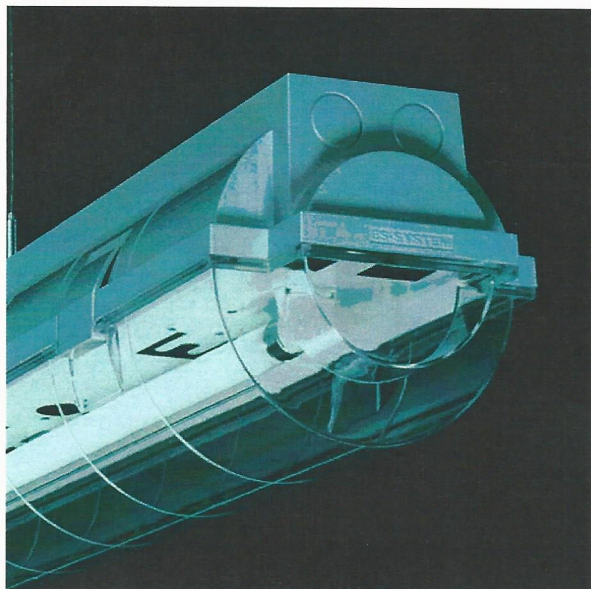
Wylot światła 1:

Obciążenie i oświetlenie według UGR												
p Światł.		70	70	30	30	50	50	70	70	30	30	50
p Ściemn.		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
p Podłoga		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
poziome		Hocznik, spójność w poprzek do suł lampy						Hocznik, spójność wzdłuż do suł lampy				
X Y		2H	2H	1B.2	1B.9	17.0	17.7	13.7	15.3	14.8	14.8	13.4
		3H	3H	13.9	18.8	18.8	17.8	13.5	15.8	14.2	14.4	13.1
		4H	4H	13.8	18.4	18.7	17.5	13.5	15.4	14.0	14.5	14.9
		5H	5H	13.7	18.2	18.6	17.1	13.2	15.5	13.9	14.2	14.7
		6H	6H	13.6	18.1	18.5	17.0	13.1	15.2	13.8	14.1	14.6
		12H	12H	13.5	18.0	18.4	16.9	13.0	15.2	13.7	14.1	14.5
		2H	2H	13.9	18.3	18.8	17.8	13.4	15.7	14.5	14.5	13.1
		3H	3H	13.8	18.1	18.6	17.0	13.1	15.4	13.9	14.5	14.8
		4H	4H	13.5	13.9	18.4	16.8	13.0	15.5	13.7	14.2	14.8
		5H	5H	13.4	13.7	18.5	16.7	12.9	15.1	13.5	14.1	14.4
		6H	6H	13.3	13.6	18.5	16.6	12.8	15.1	13.4	14.0	14.5
		12H	12H	13.2	13.5	18.2	16.5	12.7	15.0	13.5	14.0	14.2
		2H	4H	13.5	13.6	18.2	16.6	12.8	15.1	13.4	14.0	14.5
		3H	5H	13.1	13.4	18.1	16.4	12.6	15.0	13.2	13.9	14.1
		4H	6H	13.1	13.5	18.1	16.5	12.5	15.0	13.1	13.8	14.0
		12H	12H	13.0	13.2	18.0	16.2	12.4	14.9	13.0	13.8	13.9
		2H	4H	13.2	13.5	18.2	16.5	12.7	15.0	13.5	14.0	14.2
		3H	5H	13.1	13.5	18.1	16.5	12.5	14.9	13.1	13.8	14.0
		4H	6H	13.0	13.2	18.0	16.2	12.4	14.8	13.0	13.7	13.9
Wartości poziome obserwacji dla oświetlenia ogólnego												
S = 1.0H		+1.3 / -15.0						+1.3 / -15.2				
S = 1.5H		+5.2 / -10.0						+5.5 / -9.7				
S = 2.0H		+5.1 / -13.1						+4.1 / -14.4				
Tabela standardowa		B100						B100				
Składowe sumy		-2.0						-4.5				
korektory												
Poprawione wartości oświetlenia ogólnego = 5000 cd/m² (średnia wartość)												

Projektowanie Instalacji Elektrycznych Usługi Elektroinstalacyjne
mgr inż. Karol Siwik
ul. M. Konopnickiej 13
98-400 Wieruszów

Edytor mgr inż. Karol Siwik
Telefon
faks
e-Mail

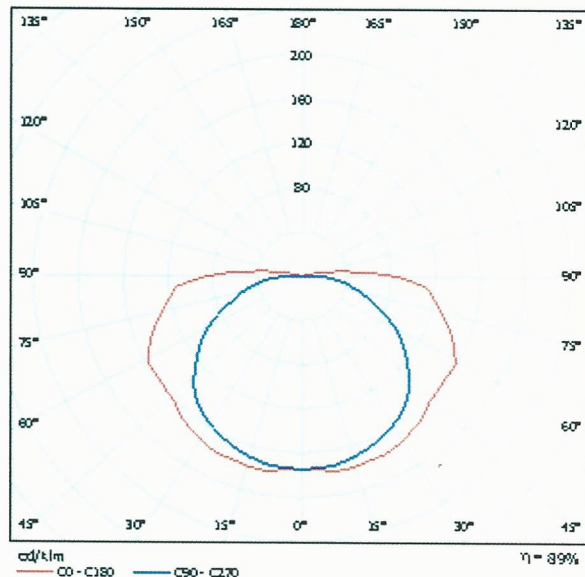
ESSYSTEM 6846000 CO2 154 / Karta danych oprawy



Klasyfikacja oświetleń CIE: 94
Kod Flux CIE: 32 59 83 94 89

Oprawa do montażu na stropie lub zwieszana. Światłówki liniowe. Stateczniki elektroniczne - dostępne 4 rodzaje układów sterowania. Obudowa z poliwęglanu w kolorze szarym. Dyfuzor z poliwęglanu. Odbłyśnik z blachy stalowej lakierowanej na biało. Oświetlenie obiektów przemysłowych, ciągów komunikacyjnych w obiektach handlowych, usługowych i przemysłowych.

Wylot światła 1:



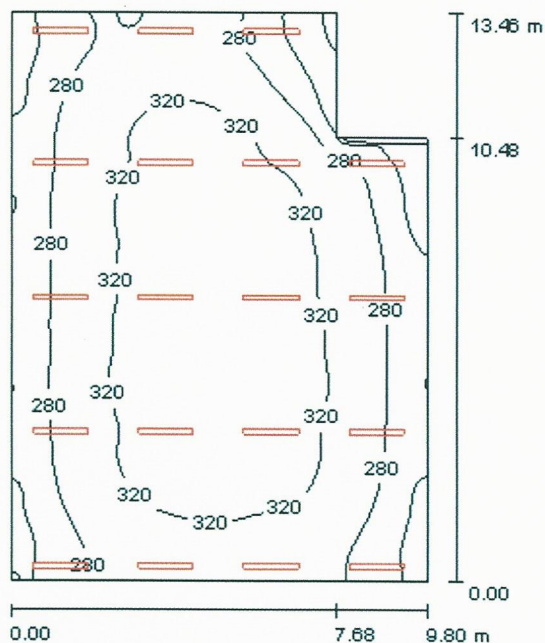
Wylot światła 1:

Oszacowanie oświetlenia według UGR											
p Światła	70	70	30	30	50	70	70	30	30	50	
p Światła	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
p Światła	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
parametry		liczba punktów światła w projekcji do osi lampy					liczba punktów światła w projekcji do osi lampy				
X	Y										
2H	2H	20.1	21.8	20.3	21.9	22.5	19.5	19.8	19.7	20.2	20.3
	3H	25.0	24.4	25.4	24.8	25.2	20.3	21.8	20.9	22.2	22.8
	4H	24.3	25.8	25.0	26.2	26.7	21.3	22.8	21.9	25.2	25.8
	6H	26.2	27.4	26.7	27.9	28.5	22.4	25.8	22.9	24.1	24.3
	8H	27.1	28.5	27.8	28.8	29.2	22.8	24.0	25.5	24.3	24.9
12H	28.2	29.4	28.7	29.8	30.5	23.2	24.4	25.7	24.8	25.5	
4H	2H	21.0	22.5	21.3	22.7	23.2	19.9	21.2	20.5	21.8	22.0
	3H	24.2	25.5	24.7	25.8	26.5	22.5	23.5	22.8	25.9	24.4
	4H	23.9	27.0	26.4	27.4	27.9	25.8	24.8	24.1	25.1	25.8
	6H	27.3	28.7	28.5	29.2	29.7	24.7	25.8	25.2	26.1	26.8
	8H	28.8	29.7	29.5	30.2	30.7	25.2	26.1	25.7	26.8	27.1
12H	30.0	30.8	30.6	31.5	31.9	25.7	26.5	26.2	27.0	27.8	
6H	2H	20.3	21.4	20.7	21.9	22.4	20.7	21.8	21.2	21.8	22.0
	3H	23.7	25.3	24.5	25.8	26.6	24.2	25.0	24.8	25.3	26.1
	4H	23.0	25.0	24.3	25.2	25.8	27.0	27.7	27.8	28.2	28.8
	6H	27.1	28.2	27.8	28.8	29.2	27.7	28.5	28.5	29.3	29.8
	8H	28.6	29.4	29.1	29.9	30.3	28.0	28.9	28.8	29.4	29.9
12H	29.8	29.8	29.3	30.2	30.8	28.8	29.3	29.5	29.8	29.9	
8H	2H	20.3	21.4	20.7	21.9	22.4	20.7	21.8	21.2	21.8	22.0
	3H	23.7	25.3	24.5	25.8	26.6	24.2	25.0	24.8	25.3	26.1
	4H	23.0	25.0	24.3	25.2	25.8	27.0	27.7	27.8	28.2	28.8
	6H	27.1	28.2	27.8	28.8	29.2	27.7	28.5	28.5	29.3	29.8
	8H	28.6	29.4	29.1	29.9	30.3	28.0	28.9	28.8	29.4	29.9
12H	29.8	29.8	29.3	30.2	30.8	28.8	29.3	29.5	29.8	29.9	
Wartości punktów obserwacji dla oświetlenia ogólnego											
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.5 / -0.5					+0.2 / -0.2				
S = 2.0H		+0.5 / -0.5					+0.5 / -0.5				
Tablica standardowa		—					DN 10				
Składowe sumy		—					10.1				
korekty		—					—				
Poprawki wartości oświetlenia ogólnego = 0.0m (dla innych wartości)											

Projektowanie Instalacji Elektrycznych Usługi Elektroinstalacyjne
mgr inż. Karol Siwik
ul. M. Konopnickiej 13
98-400 Wieruszów

Edytor mgr inż. Karol Siwik
Telefon
faks
e-Mail

Garaż - 1.01 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.500 m, Wysokość montażu: 4.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:173

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	299	190	342	0.635
Podłoga	20	270	179	314	0.664
Sufit	70	103	75	160	0.729
Ściany (6)	50	254	118	1754	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ [lm]	P [W]
1	19	ESSYSTEM 6846000 CO2 154 (1.000)	4450	60.0
W sumie:			84550	1140.0

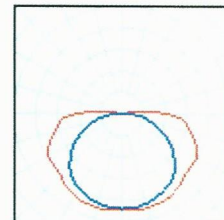
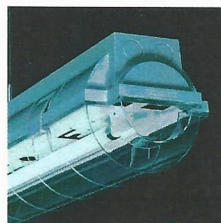
Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $9.08 \text{ W/m}^2 = 3.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 125.59 m^2)

Projektowanie Instalacji Elektrycznych Usługi Elektroinstalacyjne
mgr inż. Karol Siwik
ul. M. Konopnickiej 13
98-400 Wieruszów

Edytor mgr inż. Karol Siwik
Telefon
faks
e-Mail

Garaż - 1.01 / Lista oprav

19 Ilość ESSYSTEM 6846000 CO2 154
Numer artykułu: 6846000
Strumień świetlny oprav: 4450 lm
Moc oprav: 60.0 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 94
Kod Flux CIE: 32 59 83 94 89
Wyposażenie: 1 x T16 54/830 (Czynnik korekcyjny 1.000).



Projektowanie Instalacji Elektrycznych Usługi Elektroinstalacyjne
mgr inż. Karol Siwik
ul. M. Konopnickiej 13
98-400 Wieruszów

Edytor mgr inż. Karol Siwik
Telefon
faks
e-Mail

Garaż - 1.01 / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień
światłny: 84550 lm
Moc całkowita: 1140.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	202	97	299	/	/
Podłoga	173	97	270	20	17
Sufit	8.78	94	103	70	23
Ściana 1	216	86	302	50	48
Ściana 2	139	90	229	50	36
Ściana 3	188	89	276	50	44
Ściana 4	109	93	202	50	32
Ściana 5	204	84	288	50	46
Ściana 6	141	87	229	50	36

Równomierności na płaszczyźnie pracy

E_{min} / E_m : 0.635 (1:2)

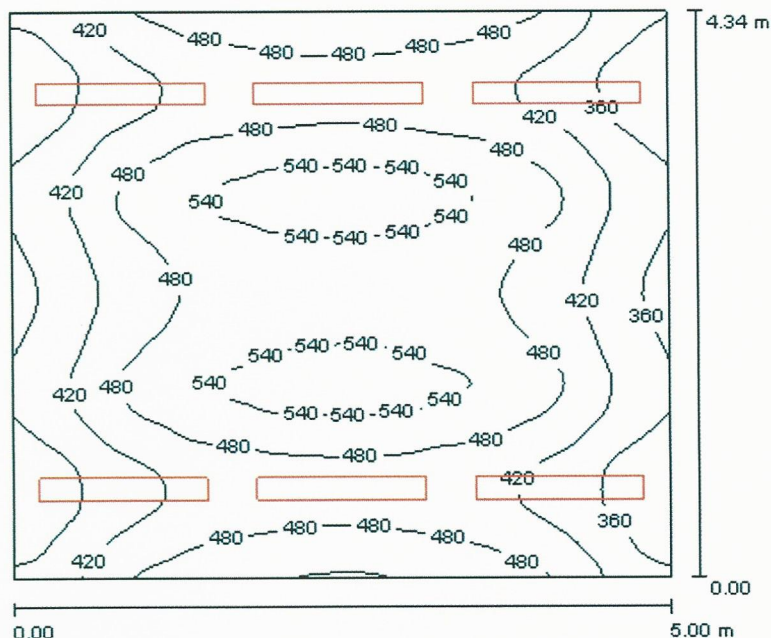
E_{min} / E_{max} : 0.555 (1:2)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $9.08 \text{ W/m}^2 = 3.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 125.59 m^2)

Projektowanie Instalacji Elektrycznych Usługi Elektroinstalacyjne
mgr inż. Karol Siwik
ul. M. Konopnickiej 13
98-400 Wieruszów

Edytor mgr inż. Karol Siwik
Telefon
faks
e-Mail

Biuro - 1.05 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.100 m, Wysokość montażu: 2.600 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:56

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	457	313	564	0.684
Podłoga	20	381	255	541	0.670
Sufit	70	419	116	1086	0.277
Ściany (4)	50	263	134	566	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia
Lewa ściana 16 13
Dolna ściana 16 13
(CIE, SHR = 0.25.)

Wykaz oprav

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ [lm]	P [W]
1	6	ESSYSTEM 6237001 VEGA PA MATT 154 (1.000)	4450	59.0
W sumie:			26700	354.0

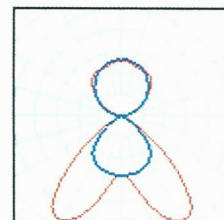
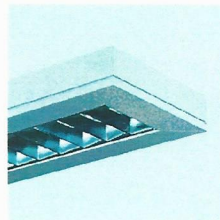
Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $16.31 \text{ W/m}^2 = 3.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 21.70 m^2)

Projektowanie Instalacji Elektrycznych Usługi Elektroinstalacyjne
mgr inż. Karol Siwik
ul. M. Konopnickiej 13
98-400 Wieruszów

Edytor mgr inż. Karol Siwik
Telefon
faks
e-Mail

Biuro - 1.05 / Lista opraw

6 Ilość ESSYSTEM 6237001 VEGA PA MATT 154
Numer artykułu: 6237001
Strumień świetlny opraw: 4450 lm
Moc opraw: 59.0 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 56
Kod Flux CIE: 66 98 100 56 83
Wyposażenie: 1 x T16 54/830 (Czynnik korekcyjny 1.000).



Projekt oświetlenia - OSP SOKOLNIKI

Projektowanie Instalacji Elektrycznych Usługi Elektroinstalacyjne
mgr inż. Karol Siwik
ul. M. Konopickiej 13
98-400 Wieruszów

Edytor mgr inż. Karol Siwik
Telefon
faks
e-Mail

Biuro - 1.05 / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień
światły: 26700 lm
Moc całkowita: 354.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	256	201	457	/	/
Podłoga	206	174	381	20	24
Sufit	300	119	419	70	93
Ściana 1	125	161	286	50	46
Ściana 2	76	157	233	50	37
Ściana 3	133	162	295	50	47
Ściana 4	76	156	232	50	37

Równomierności na płaszczyźnie pracy

E_{min} / E_m : 0.684 (1:1)

E_{min} / E_{max} : 0.554 (1:2)

UGR

Lewa ściana

Dolna ściana

(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

16

16

W poprzek

13

13

do osi oświetlenia

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $16.31 \text{ W/m}^2 = 3.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 21.70 m^2)