

PROJEKT BUDOWLANY

**NAZWA I ADRES
OBIEKTU BUDOWLANEGO:**

BUDOWA BUDYNKU ELEKTROCIĘPŁOWNI Z INSTALACJĄ
WYSOKOSPRAWNEJ KOGENERACJI OPALANEJ BIOMASĄ
W FIRMIE SYLVA SP. Z O.O. W WIELU WRAZ
Z ROZBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ MAGAZYNU TROCIN
ORAZ ROZBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ: ZEWN. INST.
ELEKTRYCZNEJ, ZEWN. INST. CIĘPŁOWNICZEJ, ZEWN.
INST. KANALIZACJI SANITARNEJ, ZEWN. INST. WODY,
ZEWN. INST. KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z
ZAGOSPODAROWANIEM TERENU NA DZ. NR 119/5,
I CZ. DZ. NR 119/4, 119/6, 119/35, 119/36, W M. WIELE,
GM. KARSIN

JEDNOSTKA 220603_2 KARSIN

OBRĘB EWIDENCYJNY 220603_2.0010 WIELE

**INWESTOR I ADRES
INWESTORA:** SYLVA Sp. z o. o.
ul. Kościerska 2
83-441 Wiele

KATEGORIA OBIEKTU: KATEGORIA XVIII – BUDYNKI PRZEMYSŁOWE
KATEGORIA XXIX - WOLNO STOJĄCE KOMINY

NAZWA OPRACOWANIA: WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE

**NAZWA I ADRES
JEDNOSTKI
PROJEKTOWANIA:** PRACOWNIA PROJEKTOWA
PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE ZDZISŁAW KUFEL
UL. SUKIENNIKÓW 6, 89-600 CHOJNICE
TEL. (52)3975483

PROJEKT OPRACOWALI:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane / tekst jednolity DZ. U. poz. 1186 z 2019 r. z późniejszymi zmianami / my niżej podpisani oświadczamy, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	mgr inż. Łukasz Bobkowski	upr. nr POM/0006/POOE/13 w spec. instalacyjnej	
SPRAWDZAJĄCY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	inż. Zdzisław Bielawski	upr. nr UAN-KZ-7210/7/87 w spec. instalacyjno-inżynieryjnej	

Chojnice, dnia 26.02.2020r.

KODY CPV:

NR 45310000-3 – ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE

NR 45315700-5 – MONTAŻ ROZDZIELNIC ELEKTRYCZNYCH

NR 45312310-3 – ROBOTY W ZAKRESIE OCHRONY ODGROMOWEJ

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

A. Część opisowa

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości projektu
3. Opis techniczny
4. Obliczenia techniczne

B. Część rysunkowa

- | | |
|--|---------------|
| 1. Wewnętrzna inst. elektryczna - rzut poziom -900 | skala 1 : 100 |
| 2. Wewnętrzna inst. elektryczna - rzut poziom -600 | skala 1 : 100 |
| 3. Wewnętrzna inst. elektryczna - rzut poziom -370 | skala 1 : 100 |
| 4. Wewnętrzna inst. elektryczna - rzut poziom 0 | skala 1 : 100 |
| 5. Wewnętrzna inst. elektryczna - rzut poziom +530 | skala 1 : 100 |
| 6. Wewnętrzna inst. elektryczna - rzut dachu | skala 1 : 100 |
| 7. Wewnętrzna inst. elektryczna - rozdzielnia RGB | |
| 8. Wewnętrzna inst. elektryczna - rozdzielnia RPW_SN | |
| 9. Wewnętrzna inst. elektryczna - rozdzielnia RWC | |
| 10. Wewnętrzna inst. elektryczna - rozdzielnia RMT2 | |

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego wewnętrznych instalacji elektrycznych dla BUDOWY BUDYNKU ELEKTROCIĘPŁOWNI WRAZ INSTALACJĄ WYSOKOSPRAWNEJ KOGENERACJI OPALANEJ BIOMASĄ W FIRMIE SYLVA SP. Z O.O. W WIELU WRAZ Z ROZBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ: ZEWN. INST. ELEKTRYCZNEJ, ZEWN. INST. CIĘPŁOWNICZEJ, ZEWN. INST. KANALIZACJI SANITARNEJ, ZEWN. INST. WODY, ZEWN. INST. KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU NA DZ. 119/36 W M. WIELE, GM. KARSIN

1.0 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczno - budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące normy i przepisy

2.0 Dane ogólne

Projektowany obiekt to budowa budynku elektrociepłowni wraz instalacją wysokosprawnej kogeneracji opalanej biomasą w firmie Sylva Sp. z o.o. w Wielu wraz z rozbudową i przebudową: zewn. inst. elektrycznej, zewn. inst. ciepłowniczej, zewn. inst. kanalizacji sanitarnej, zewn. inst. wody, zewn. inst. kanalizacji deszczowej wraz z zagospodarowaniem terenu na dz. 119/36 w m. Wiele, gm. Karsin

3.0 Zakres opracowania

W zakresie opracowania znajdują się instalacje:

- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia ewakuacyjnego,
- gniazd elektrycznych,
- zasilania bram,
- zasilania urządzeń ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje dostawy, instalacji i regulacji urządzeń technologii elektrociepłowni wraz z okablowaniem. Niniejsze opracowanie nie obejmuje również montażu i dostawy agregatu prądotwórczego na płycie fundamentowej ok. 500kW.

Dostawa elementów technologicznych:

- generator synchroniczny np typu LSA 56 S55/4P 6,3kV 3652kW
- transformator przetwarzający 6/15 kV ok. 4000kVA
- transformator potrzeb własnych 15/0,4 kV 630kVA
- rozdzielnia SN-15kV (rodzaje zabezpieczeń, układy telemechaniki, transmisja danych wg potrzeb)
- sterownia elektrociepłowni
- kompletne okablowanie

oraz dostawa i montaż awaryjnego źródła - agregatu prądotwórczego ok. 500kW w obudowie zewnętrznej na płycie fundamentowej stanowiąc będzie zakres dostawcy technologii elektrociepłowni.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje również montażu i dostawy agregatu prądotwórczego na płycie fundamentowej ok. 500kW.

4.0 Wytyczne dostawcy technologii elektrociepłowni

Dostawca technologii elektrociepłowni opracuje projekt wykonawczy elektrociepłowni, a następnie uzgodni z Wydziałem Zarządzania Usługami Specjalistycznymi Energa Operator S.A. w zakresie zabezpieczeń elektrociepłowni,

transmisji danych, sterowania i pomiaru energii.

Dostawca opracuje również Instrukcję Współpracy Ruchowej i uzgodni ją z Regionalną Dyspozycją Mocy Oddział w Gdańsku.

Dostawca technologii elektrociepłowni zapewni zabezpieczenia elektrowni podstawowe, dodatkowe oraz zabezpieczenia uniemożliwiające pracę wyspowa w sieci 15kV. W przypadku gdy w układzie sieci wytwórcy ma być realizowana praca wyspowa, należy wykonać dodatkowy łącznik dostosowany do oddzielenia wyspy od pozostałej sieci dystrybucyjnej, zainstalowany od strony sieci z którą jednostka wytwórcza pracuje.

Dostawca technologii elektrowni zapewni ponadto:

- zdalną transmisję danych do systemu SCADA operatora sieci dystrybucyjnej: (zdalne wyłączenie jednostek wytwórczych, pomiar mocy czynnej i biernej w czasie rzeczywistym, napięcia fazowe i międzyfazowe oraz prądy w czasie rzeczywistym, częstotliwości, stany wyłączników baterii kondensatorów kompensacyjnych, zdalną regulację napięcia, stan łącznika sprzęgającego jednostkę wytwórczą z siecią z dodatkowym sygnałem wyłączenia),
- sterowniki telemechaniki wyposażone w kanał protokołu DNP 3.0 z modemem komunikacyjnym GPRS/APN dla przesyłu informacji pomiędzy urządzeniami obiektowymi Inwestora a systemem SCADA-SYNDIS RV (prod. Mikronika Poznań) w RDM Oddział Gdańsk,
- przystosowanie układu pomiarowego do nowych warunków pracy (należy wykonać pośredni układ pomiarowy zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia, pozwalający na pomiar: energii elektrycznej czynnej pobranej i oddanej, pomiaru energii biernej w 4 kwadrantach, mocy maksymalnych pobranych i oddanych, strat - pomiar współczynnikiem) wraz z uzgodnieniem układu pomiarowego z operatorem/

Całość prac w dotyczących montażu technologii elektrociepłowni na styku z siecią dystrybucyjną Energa Operator S.A. należy wykonać zgodnie z IRiESD EOP.

5.0 Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

5.1 Zasilanie elektryczne

Zasilanie elektryczne wewnętrznej instalacji elektrycznej niskiego napięcia odbywać się będzie z rozdzielni elektrycznej RGB budynku, zasilonej ze stacji transformatorowej potrzeb własnych elektrociepłowni. Rozdzielnię RGB należy zasilć kablem ziemnym typu YKY 5x70mm² układanym od rozdzielni RNN-0,4kV stacji transformatorowej potrzeb własnych do rozdzielni RGB w rurach ochronnych lub na korytkach kablowych.

Z rozdzielni głównej RGB projektuje się linie zasilające do podrozdzielni:

- potrzeb własnych średniego napięcia RPW_SN przewodami typu YKY 5x6mm²,
- węzła cieplnego RWC przewodami typu YKY 5x16mm².

Z istniejącej rozdzielni zasilającej magazyn trocin należy wyprowadzić zasilanie dla rozdzielni RMT2 - dla potrzeb rozbudowanej części magazynu trocin, przewodami typu YKY 5x6mm².

Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach montaż kolejnych podrozdzielni, po przeprowadzeniu doboru odpowiednich zabezpieczeń i przewodów zasilających zgodnie z planowanym zapotrzebowaniem mocy.

5.2 Rozdzielnie w budynku

Projektuje się rozdzielnię główną RGB oraz podrozdzielnie RPW_SN, RWC, RMT2. Rozdzielnię główną należy instalować jako szafę stojącą i przykręcić do podłoża lub ściany, a podrozdzielnie montować poprzez przykręcenie do ścian, w miejscach pokazanych na rzutach. W miejscu montażu rozdzielni, w razie potrzeby ściany należy dodatkowo wzmocnić stalowymi elementami konstrukcyjnymi.

Funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP pełni wyłącznik z wyłączaczem wzrostowym w rozdzielni głównej RGB. Przycisk przeciwpożarowy PWP

zostanie zlokalizowany w sterówce. Wyłączenie nastąpi w momencie zamknięcia obwodu zasilającego cewkę wyzwalacza wzrostowego, poprzez przełącznik faz. Obwód sterowania z przycisku PWP do projektowanego wyzwalacza wzrostowego w rozdzielni RGB należy wykonać przewodem niepalnym typu HDGs2x2,5mm² układanym n/t z zastosowaniem uchwytów z atestem CNBOP.

Wszystkie rozdzielnie wyposażać w aparaturę rozdzielczą, sterowniczą i zabezpieczającą oraz wykonać niezbędne połączenia.

6.0 Instalacje odbiorcze wewnętrzne:

Zalecane trasy układania przewodów w pomieszczeniach:

- dla tras poziomych:
 - 30cm nad powierzchnią podłogi,
 - 30cm pod powierzchnią sufitu,
 - 100cm powyżej powierzchni podłogi,
- dla tras pionowych – 15cm od ościeżnic i zbiegu ścian.

6.1. Trasy kablowe

Przewody elektryczne należy prowadzić w miarę możliwości na korytkach kablowych, perforowanych typu KPR 50H50 - 300H50 (wg potrzeb) z pokrywami pełnymi.

Zejsścia pionowe kabli należy wykonać w korytkach kablowych z pokrywami pełnymi. W miejscach zwiększonej ilości przewodów korytka prowadzić piętrowo. Dopuszcza się wykonanie zejść kablowych w rurach ochronnych, sztywnych o odpowiedniej średnicy. Wszystkie korytka montować za pomocą dedykowanych uchwytów montażowych do elementów konstrukcyjnych hali (ścian, słupów, belek, a w uzasadnionych przypadkach do dachu).

W pomieszczeniach ze ścianami murowanymi przewody elektryczne do odbiorników należy prowadzić pod tynkiem w bruzdach lub w rurach ochronnych.

Wszystkie przejścia pożarowe wykonać jako systemowe, z odpowiednim uszczelnieniem w wymaganej klasie przeciwpożarowej.

6.2. Instalacja oświetlenia ogólnego

Projektuje się oprawy oświetleniowe w technologii LED dla potrzeb oświetlenia ogólnego. Oprawy oświetlenia ogólnego należy montować do stropu lub na dedykowanych uchwytach montowanych do konstrukcji stalowych jako zawieszane. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami typu YDY 3x2,5mm², w izolacji 750V. W WC, sterówce, pomieszczeniu rozdzielni, na komunikacji i klatce schodowej dopuszcza się wykonanie instalacji oświetleniowej przewodami YDY 3x1,5mm². Przewody do opraw oświetleniowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi określonymi dla wykonania tras kablowych. W miejscach rozgałęzień przewodów zasilających należy instalować puszki rozgałęźne IP65. Do łączy przewodów oświetleniowych należy stosować szybkozłączki 250V/24A.

Sterowanie oprawami oświetlenia ogólnego odbywać się będzie za pomocą przycisków sterujących przełącznikami bistabilnymi w poszczególnych rozdzielniach lub za pomocą łączników. Do przycisków typu "światło" należy z odpowiadających mu przełączników bistabilnych wyprowadzić przewody sterownicze typu YDY 2x1,5mm².

W pomieszczeniach ze ścianami murowanymi należy stosować łączniki i przyciski potynkowe IP44, do których przewody należy prowadzić podtynkowo. W pozostałych pomieszczeniach oraz w części technologicznej należy stosować łączniki i przyciski natynkowe IP65, do których przewody należy prowadzić na tynku w rurach ochronnych.

Należy spełnić wymagania odnośnie średniego natężenia oświetlenia zgodnie z obowiązującymi normami oświetlenia miejsc pracy:

- dla sterówki - 500lx,
- dla pomieszczeń socjalnych, technicznych - 200lx,
- dla pomieszczeń komunikacji ogólnej - 100lx.

Typy wszystkich opraw oświetleniowych określono na rzutach.

6.3. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Instalację oświetlenia ewakuacyjnego należy wykonać przewodami typu YDY 3x1,5mm², w izolacji 750V. Przewody do opraw oświetleniowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi określonymi dla wykonania tras kablowych.

Na zewnątrz wyjść ewakuacyjnych projektuje się oprawy ewakuacyjne zewnętrzne, dwufunkcyjne, gdzie praca "na jasno" sterowana będzie zewnętrznym wyłącznikiem zmierzchowym. Nad wyjściami ewakuacyjnymi oraz na drogach komunikacyjnych projektuje się oprawy ewakuacyjne - piktogramowe, które należy wyposażać w odpowiednie piktogramy określające kierunek ewakuacji lub „Wyjście ewakuacyjne”. Oprawy piktogramowe nad drzwiami należy montować na wysokości 30 - 50cm nad otworami drzwiowymi.

Projektuje się oświetlenie ewakuacyjne, w celu spełnienia wymagań:

- 1 lx w osi drogi ewakuacyjnej,
- 0,5 lx dla strefy otwartej,
- 5 lx przy urządzeniach pożarowych np. hydranty.

Oprawy oświetlenia awaryjnego należy montować do stropu lub na dedykowanych uchwytych montowanych do konstrukcji stalowej jako zawieszane.

Wszystkie oprawy awaryjne muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i atesty (m. in. CNBOP), zapewnić autonomię pracy min. 1h oraz być wyposażone w autotest.

Typy wszystkich opraw oświetleniowych określono na rzutach.

6.4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego na elewacji

Na elewacji projektuje się naswietlacze LED instalowane na wys. ok. 6m. Instalację oświetlenia na elewacji budynku należy wykonać przewodami typu YDY 3x2,5mm² w izolacji 750V. Przewody układać w budynku na korytkach kablowych lub rurach ochronnych oraz wyprowadzać na zewnątrz do poszczególnych opraw.

Obwody oświetlenia zewnętrznego na elewacji należy zasilić poprzez stycznik. Sterowanie załączaniem obwodów nastąpi poprzez podanie sygnału załączającego na cewkę stycznika z programowalnego wyłącznika zmierzchowego lub zegara programowalnego z rozdzielni głównej RGB.

Typy wszystkich opraw oświetleniowych określono na rzutach.

6.5. Instalacja zestawów gniazd oraz gniazd ogólnych

W części technologicznej budynku projektuje się zestawy instalacyjne gniazd wtyczkowych 3 i 1-fazowych zasilone przewodami YDY 5x4mm² w izolacji 750V prowadzonymi zgodnie z wytycznymi określonymi dla wykonania tras kablowych. W skład pojedynczego zestawu gniazd (zestawu instalacyjnego) wejdą gniazda: 400V 32A/5p – 1 szt., 400V 16A/5p – 1 szt., 230V 16A/3p – 2 szt. Zestawy gniazd należy instalować na wysokości 1,4m od posadzki w miejscach pokazanych na rzutach.

W pomieszczeniach sanitarnych, pomieszczeniu rozdzielnic SN i w sterówce projektuje się gniazda ogólne 230V/16A jako podtynkowe: IP20 - podwójne lub IP44 - pojedyncze - zgodnie z rzutami. Gniazda 230V należy instalować w sanitariatach i pomieszczeniu rozdzielni SN na wysokości 1,4m od posadzki, a w sterówce na wysokości 0,3m od posadzki.

6.6. Instalacja zasilania bram

Zasilanie elektryczne bram należy wykonać przewodem typu YDY 5x2,5mm² w izolacji 750V prowadzonym z wytycznymi określonymi dla wykonania tras kablowych do puszek rozgałęźnej.

Bramy należy zasilić z projektowanych puszek rozgałęźnych zgodnie z DTR producenta bramy.

6.7. Instalacja zasilania urządzeń ogrzewania i wentylacji

Zasilanie urządzeń ogrzewania i węzła ciepłego należy wykonać zgodnie z DTR zastosowanych urządzeń z projektowanej rozdzielnicą RWC.

Rozdzielnicę RWC należy doposażyć w niezbędną aparaturę rozdzielczą i sterowniczą dla potrzeb właściwej pracy urządzeń grzewczych.

Dla potrzeb wentylacji części technologicznej, zostały zaprojektowane wentylatory dachowe (wg p.t. instalacji sanitarnych) zasilane przez falowniki które zostaną zlokalizowane w szafie RGB. Od falowników do wentylatorów dachowych należy doprowadzić przewody zasilające zgodnie ze schematami. Sterowanie pracą wentylatorów - wg p.t. instalacji sanitarnych.

Zasilanie urządzeń wentylacyjnych w części socjalnej należy wykonać z rozdzielni RGB. Dla zasilania centrali wentylacyjnej projektuje się zasilanie przewodem typu YDY 5x2,5mm². Zasilanie do minirekperatorów należy wykonać przewodami typu YDY 3x1,5mm².

Wszystkie przewody należy prowadzić zgodnie z wytycznymi określonymi dla wykonania tras kablowych.

6.8. Instalacja przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową stanowi izolacja podstawowa. W celu zwiększenia skuteczności ochrony podstawowej należy zastosować ochronę uzupełniającą, realizowaną za pomocą wyłączników różnicowoprądowych o prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=0,03A$ typu A lub A-PR.

We wszystkich pomieszczeniach zastosowano ochronę przy uszkodzeniu poprzez samoczynne wyłączanie zasilania wyłącznikami różnicowo-prądowymi i różnicowo-nadprądowymi oraz ochronę uzupełniającą w postaci dodatkowych połączeń wyrównawczych. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć w szczególności pom. techniczne, węzeł cieplny oraz urządzenia ogrzewania i wentylacji na dachu. Instalację odbiorczą zaprojektowano w układzie TN-S. Punkt rozdziału PEN na PE i N znajduje się w rozdzielni RGB. W całej instalacji przestrzegać: izolowania przewodu N od części przewodzących dostępnych i obcych oraz ciągłości przewodu PE.

Do szyny uziemiającej w rozdzielni RGB należy przyłączyć: główny przewód ochronny, wszystkie metalowe instalacje i konstrukcję budynku, rury (metalowe) zasilające instalacje wewnętrzne oraz uziom. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 16mm² natomiast miejscowe połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodem LgYżo 4mm².

6.9. Instalacja przeciwprzepięciowa oraz odgromowa

Z przeprowadzonej analizy ryzyka strat piorunowych wynika, że budynek wymaga zewnętrznego urządzenia piorunochronnego LPS klasy III. Należy bezwzględnie wykonać układ skoordynowanej ochrony przeciwprzepięciowej.

W projektowanej rozdzielni RGB zastosowano ogranicznik przepięć typu 1 (iskiernikowo-warystorowy). W projektowanych podrozdzielniach przewiduje się zastosowanie warystorowych ograniczników przepięć typu 2.

Ochronę odgromową budynku będzie stanowić zwody poziome i pionowe, konstrukcja stalowa (płyty warstwowe, opierzenia), uziom kratowy. Uziom kratowy z bednarki FeZn 30x4mm układać pod budynkiem; wielkość kraty powinna wynosić nie więcej jak 1x1m. Do uziomu kratowego należy przyłączyć konstrukcję stóp fundamentowych. Od uziomu wyprowadzić bednarkę FeZn 30x4mm do poszczególnych złączy kontrolnych w studzienkach probierczych, a także do rozdzielni głównej RGB, do poszczególnych stacji transformatorowych, do rozdzielni SN oraz dla potrzeb uziemienia urządzeń technologicznych elektrociepłowni. Od studzienek probierczych wyprowadzić bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4mm i połączyć z konstrukcją stalową lub z przewodami odprowadzającymi dFeZn śr. 8mm prowadzonymi na dach budynku.

Dach z pokryciem stalowym (blacha, płyta warstwowa) stanowić będzie zwód poziomy. Dodatkowe zwody z drutu FeZn śr. 8mm na dedykowanych wspornikach należy prowadzić w kalenicy oraz dla podłączenia zwodów pionowych przy wentylatorach i wentryszakach.

Uziom kratowy powinien być sprawdzony przed zasypaniem. Projektowany uziom oraz zwody istniejącego magazynu trocin należy połączyć z uziomem i zwodami projektowanych budynków.

Przed oddaniem obiektu do użytku wykonać pomiar rezystancji uziemienia, której wartość $R_{uz} \leq 1\Omega$. W przypadku niespełnienia warunku $R \leq 1\Omega$, należy zmniejszyć rezystancję uziemienia poprzez zainstalowanie dodatkowych prętów uziomowych. Całą instalację odgromową wykonać zgodnie z normami odgromowymi PN-HD 62305.

7.0. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie atesty albo/i certyfikaty dopuszczające do obrotu i stosowania. Dopuszcza się zastosowanie materiałów, urządzeń i innych wyrobów równoważnych do wskazanych w projekcie, pod warunkiem uzyskania parametrów technicznych i jakościowych nie gorszych niż uzyskane poprzez realizację wg wskazań projektu. Przed oddaniem do użytku wykonanej infrastruktury elektroenergetycznej, należy wykonać wszelkie niezbędne i określone przepisami (normami) oględziny oraz badania (pomiary i próby) zgodnie z normą PN-HD 60364-6. Ich wyniki, zapisane w uprawnionych protokołach, muszą być pozytywne, spełniając określone przepisami (normami) parametry.

Projektant:

MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI

POM/0006/POOE/13

specjalność instalacyjna w zakresie instalacji
sieci i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

OBLICZENIA TECHNICZNE

do projektu budowlanego wewnętrznych instalacji elektrycznych dla BUDOWY BUDYNKU ELEKTROCIĘPŁOWNI WRAZ INSTALACJĄ WYSOKOSPRAWNEJ KOGENERACJI OPALANEJ BIOMASĄ W FIRMIE SYLVA SP. Z O.O. W E WIELU WRAZ Z ROZBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ: ZEWN. INST. ELEKTRYCZNEJ, ZEWN. INST. CIĘPŁOWNICZEJ, ZEWN. INST. KANALIZACJI SANITARNEJ, ZEWN. INST. WODY, ZEWN. INST. KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU NA DZ. 119/36 W M. WIELE, GM. KARSIN

1. Bilans mocy

Moc obliczeniowa rozdzielni RGB wynosi 36,13 kW. Prąd obliczeniowy wynosi 54,96 A przy zakładanym współczynniku mocy 0,95.

2. Obliczenia linii zasilającej RGB i WLZ-ty (przyjęto najbardziej niekorzystne warunki):

a) Projektowana linia zasilająca od RGB do rozdzielni RNN w stacji transformatorowej, przewód YKY 5x70mm², dł. do 50m, do 40 kW

$$dU\% = 0,39 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 54,96 < 63 < 151 \text{ (sposób ułożenia "D")}$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z [A]: 100,8 < 218,95$$

b) Wewnętrzna linia zasilająca RWC 3~ z zabezpieczeniem 40A, przewód YKY 5x16mm², dł. 50m, do 10kW

$$dU\% = 0,39 + 0,36 = 0,75 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 15,21 < 40 < 67 \text{ (sposób ułożenia "D")}$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z [A]: 64 < 97,15$$

Warunki doboru zabezpieczeń przeciążeniowych i przewodów są spełnione.

3. Obliczenia dla obwodów odbiorczych (przyjęto najbardziej niekorzystne warunki):

a) obwody 1~ z zabezpieczeniem 10A, przewód YDY 3x1,5, dł. max. 30m, do 1,0kW

$$dU\% = 1,37 + 0,39 = 1,78 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 4,6 < 10 < 14,5$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z [A]: 14,5 < 21,02$$

b) obwody 1~ z zabezpieczeniem 10A, przewód YDY 3x2,5, dł. max. 60m, do 1,0kW

$$dU\% = 1,65 + 0,39 = 2,04 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 4,6 < 10 < 19,5$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z [A]: 14,5 < 28,27$$

c) obwody 1~ z zabezpieczeniem 16A, przewód YDY 3x2,5, dł. max. 30m, do 2,0kW

$$dU\% = 1,65 + 0,39 = 2,04 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 9,15 < 16 < 19,5$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z [A]: 23,2 < 28,27$$

d) obwody 3~ z zabezpieczeniem 16A, przewód YDY 5x4, dł. max. 40m, do 5,0kW

$$\begin{aligned}dU\% &= 0,57+0,39 = 0,96 < 3\% \\I_0 < I_n < I_z [A]: & 8,03 < 16 < 24 \\I_2 < 1,45 \cdot I_z [A]: & 23,2 < 34,8\end{aligned}$$

e) obwody 3~ z zabezpieczeniem 16A, przewód YDY 5x2,5, dł. max. 60m, do 1,5kW

$$\begin{aligned}dU\% &= 0,41+0,39 = 0,8 < 3\% \\I_0 < I_n < I_z [A]: & 2,28 < 16 < 30 \\I_2 < 1,45 \cdot I_z [A]: & 23,2 < 43,5\end{aligned}$$

f) obwody 3~ z zabezpieczeniem 10A, przewód YDY 5x2,5, dł. max. 70m, do 1,0kW

$$\begin{aligned}dU\% &= 0,32+0,39 = 0,71 < 3\% \\I_0 < I_n < I_z [A]: & 1,6 < 10 < 30 \\I_2 < 1,45 \cdot I_z [A]: & 14,5 < 43,5\end{aligned}$$

h) obwody 3~ z zabezpieczeniem 20A, przewód YDY 5x6, dł. max. 70m, do 6,0kW

$$\begin{aligned}dU\% &= 0,8+0,39 = 1,19 < 3\% \\I_0 < I_n < I_z [A]: & 9,62 < 20 < 43 \\I_2 < 1,45 \cdot I_z [A]: & 29 < 62,35\end{aligned}$$

Wszystkie wewnętrzne obwody odbiorcze zabezpiecza się wyłącznikami różnicowo-prądowymi dI=30mA, typu A lub A-PR.

Warunki doboru zabezpieczeń przeciążeniowych i przewodów są spełnione. Całkowity spadek napięcia dla badanych obwodów jest mniejszy od dopuszczalnego 3%.

Projektant:

MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI
POM/0006/POOE/13

specjalność instalacyjna w zakresie instalacji
sieci i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

OZNACZENIA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

AW1	Oprawa awaryjna do strefy oświetlenia 5W/300lm/1h/autostref/P65
AW2	Oprawa awaryjna do strefy oświetlenia 7W/360lm/1h/autostref/P65
AW3	Oprawa awaryjna do strefy oświetlenia 2W/260lm/1h/autostref/P65
AW4	Oprawa awaryjna z optyką korytarzową 2W/260lm/1h/autostref/P65
AW5	Oprawa awaryjna z optyką szerokoą 2W/260lm/1h/autostref/P65
EW1	Oprawa awaryjna, piktoogramowa, jednostronna 1W/1h/autostref/P65
EW2	Oprawa awaryjna, piktoogramowa, dwustronna 1W/1h/autostref/P65
A1	Oprawa przemysłowa LED niel. di. 1150mm 840 IP66 (4500 lm; 27,7 W)
A2	Oprawa przemysłowa LED niel. di. 1150mm 840 IP66 (7800 lm; 49,6 W)
B1	Oprawa doświetlenia LED niel. 840 (3150 lm; 29,3 W)
C1	Oprawa zawieszana high-bay LED 840 IP65 (22700 lm; 132,2 W)
Z1	Naswietlacz LED z rozsyłem szerokoim 840 IP65 (12000 lm)
EW1z	Oprawa awaryjna, piktoogramowa, jednostronna 1W/1h/autostref/P65
dwufunkcyjna + wyłącznik zmierzający do pracy "na jasno"	

Należy wykonać oświetlenie awaryjne ewakuacyjne o natężeniu oświetlenia:

- 1 lx na drogach ewakuacyjnych,
 - 0,5 lx dla oświetlenia strefy oświetlonej,
 - 5 lx dla oświetlenia urządzeń pożarowych (np. hydranty, apteczki, itp.),
- Oprawy nad hydrantami należy instalować na wysięgnięciach na wys. 2,5-3m od posadzki

[illegible]



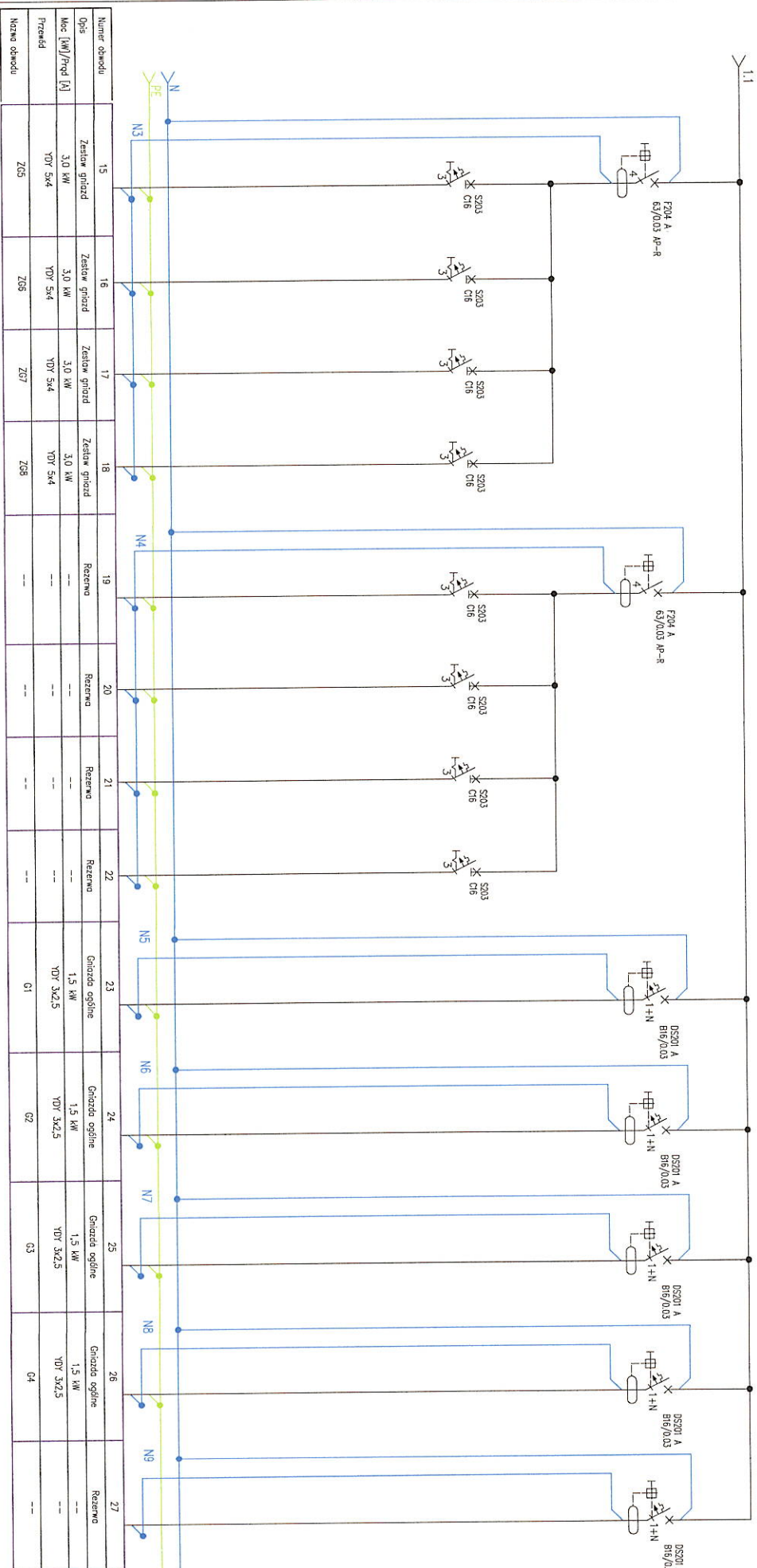
OZNACZENIA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

UWAGI:

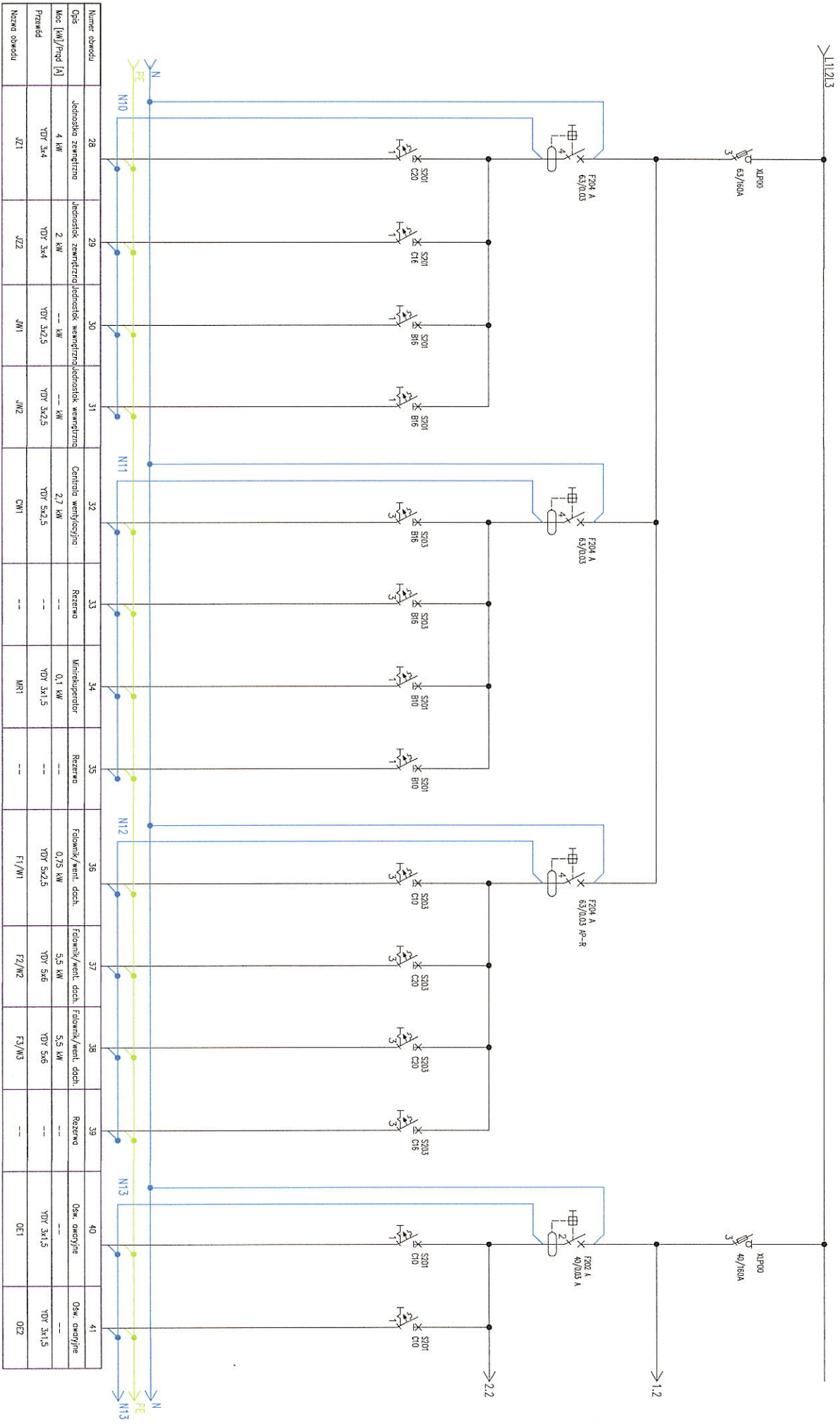
Należy wykonać oświetlenie awaryjne ewakuacyjne o natężeniu oświetlenia:

- 1 lx na drogach ewakuacyjnych.
 - 0,5 lx dla oświetlenia strefy ewakuacji.
 - 5 lx dla oświetlenia urządzeń pożarowych (np. hydranty, apteczki, itp.)
- Oprawy nad hydrantami należy instalować na wys. 2,5-3m od posadzki

[illegible]



PRACOWNIA PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE			
ZDZISŁAW KUPEL 89-600 CHOJNICE, ul. Sulewskich 6			
NADZWA I ADRES PRACOWNI PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE			
OBIEKTU BUDOWLANEGO: BUDOWA BUDYNKU ELEKTRYCZNYCH PRACOWNIA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE			
PROJEKT BUDOWLANI			
WEWN. INSTALACJE ELEKTRYCZNE - ROZDZIELNIA ROZB.			
PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH SPRACODZAJCY INST. ELEKTRYCZNYCH:			
MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI			
U. B. NR POM/006/P006/13			
w specjalności instalacyjnej			
26.02.2020			



PRACOWNIA PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE
ZDZIŚLAW KUFEL 89-600 CHOJNICE, ul. Sukennikow 6

NACZNA I ADRES
NACZNA I ADRES
OBJEKTU BUDOWLANEGO

PROJEKT BUDOWLANY

WIEWN. INSTALACJE ELEKTRYCZNE - ROZDZIELNIA RGB

NR EWS

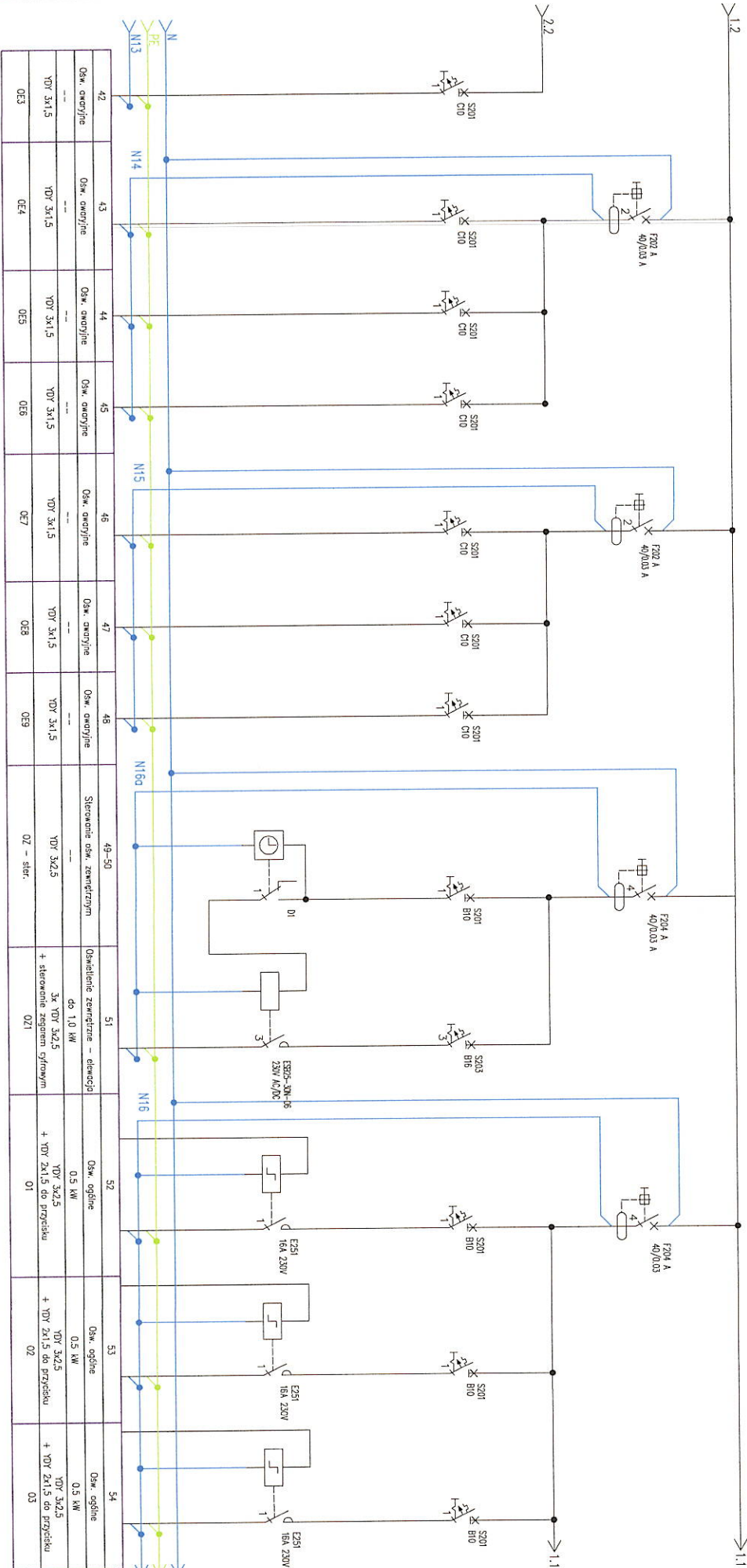
7.3

PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH: SPRACOWNIA PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE
MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI
U. B. NR POW/006/POD/13
w specjalności instalacyjnej

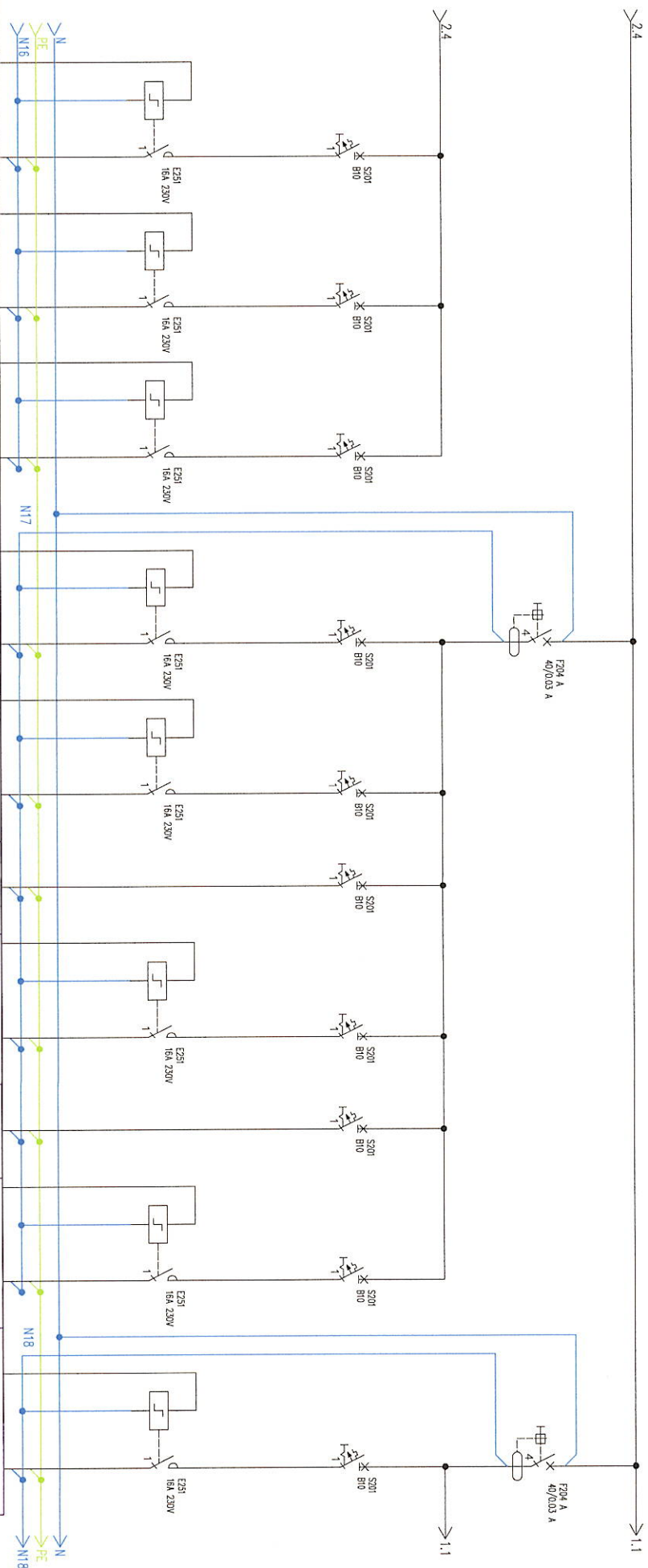
INŻ. ZDZIŚLAW BIELAWSKI
U. B. NR UN-NKZ-72107/07
w specjalności instalacyjno-inżyniernej

26.02.2020

26.02.2020

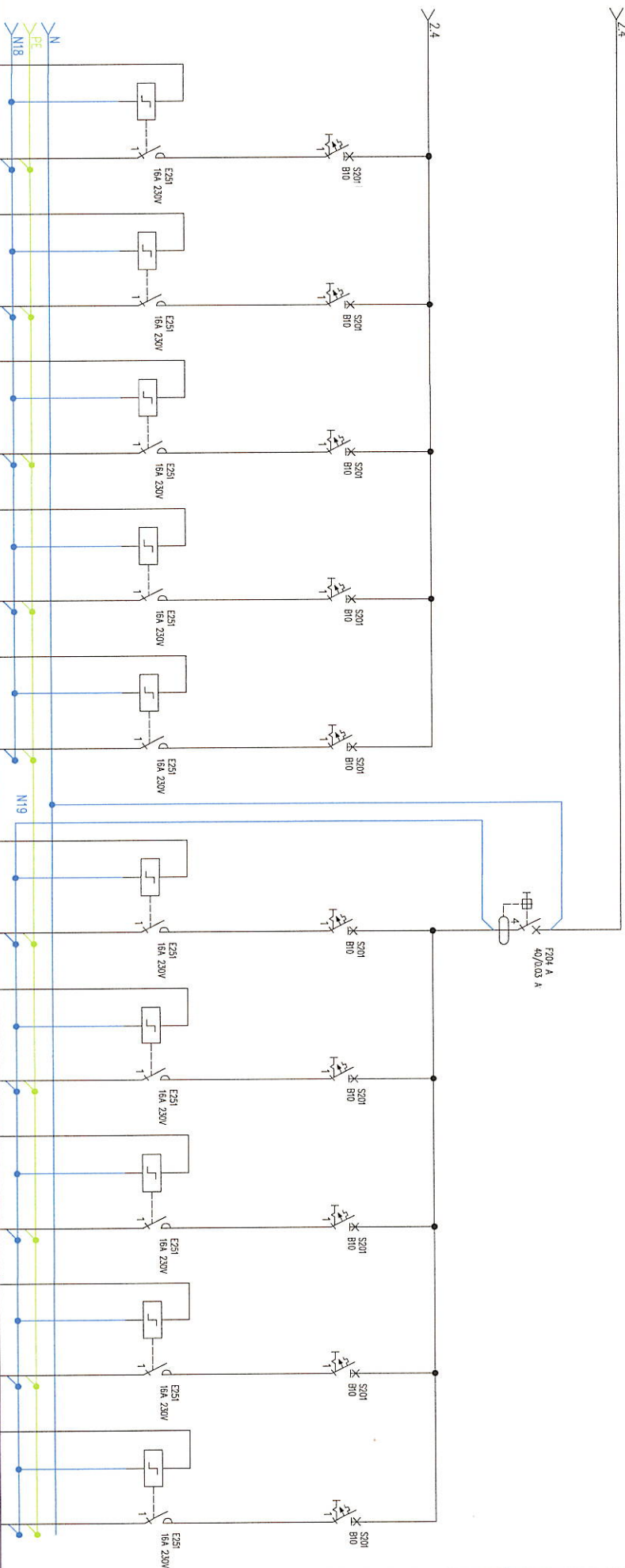


PRACOWNIA PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE			
ZDZISŁAW KUPEL 89-600 CHOJNICE, ul. Sulewskich 6			
NADZOR I ADRES			
PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE PRACOWNIA PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE			
OBJEKTU BUDOWLANEGO			
PROJEKT BUDOWLANY			
WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - ROZDZIAŁA RG8			
PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH: MGR INŻ. LUKASZ BOBKOWSKI			
U. B. NR PDM/0006/P00E/13			
w specjalności instalacyjnej			
26.02.2020			



PRACOWNIA PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE ZDZIAŁ SIŁ KPEI 69-80 CHOJNICE / ul. Sienkiewicza 6	
NAZWA I LOKES PROJEKTOWANIE OBIEKTU BUDOWLANEGO	
PROJEKT BUDOWLANY	
WYM. INSTALACJE ELEKTRYCZNE - ROZDZIELNIA RGB	
MGK INŻ. ŁUKASZ GORBOCZYŃSKI U. B. NR 100400861/POD/13 INŻ. ZDZIŚLAW BIELAŃSKI U. B. NR UNAKK-27107/87	
w specjalności instalacyjnej w dziedzinie elektrycznej	
26.02.2020	26.02.2020

2.4



Numer obrotu	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
Opis	Osk. ogólnie	Osk. ogólnie	Osk. ogólnie	Osk. ogólnie	Osk. ogólnie	Osk. ogólnie	Osk. ogólnie	Osk. ogólnie	Osk. ogólnie	Osk. ogólnie
Moc [kW]/Prąd [A]	0,5 kW YDY 3x2,5	0,5 kW YDY 3x2,5	0,5 kW YDY 3x2,5	0,5 kW YDY 3x2,5	0,5 kW YDY 3x2,5	0,5 kW YDY 3x2,5	0,5 kW YDY 3x2,5	0,5 kW YDY 3x2,5	0,5 kW YDY 3x2,5	0,5 kW YDY 3x1,5
Przewód	+ YDY 2x1,5 do przelisku	+ YDY 2x1,5 do przelisku	+ YDY 2x1,5 do przelisku	+ YDY 2x1,5 do przelisku	+ YDY 2x1,5 do przelisku	+ YDY 2x1,5 do przelisku	+ YDY 2x1,5 do przelisku	+ YDY 2x1,5 do przelisku	+ YDY 2x1,5 do przelisku	+ YDY 2x1,5 do przelisku
Nazwa obrotu	014	015	016	017	018	019	020	021	022	021

PRACOWNIA PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE
ZDZISŁAW KUPEL 89-600 CHOJNICE, ul. Sukieników 6

NAMIA I ADRES
PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE
OBIEKTU BUDOWLANEGO

PROJEKT BUDOWLANY

WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - ROZDZIELNIA RGB

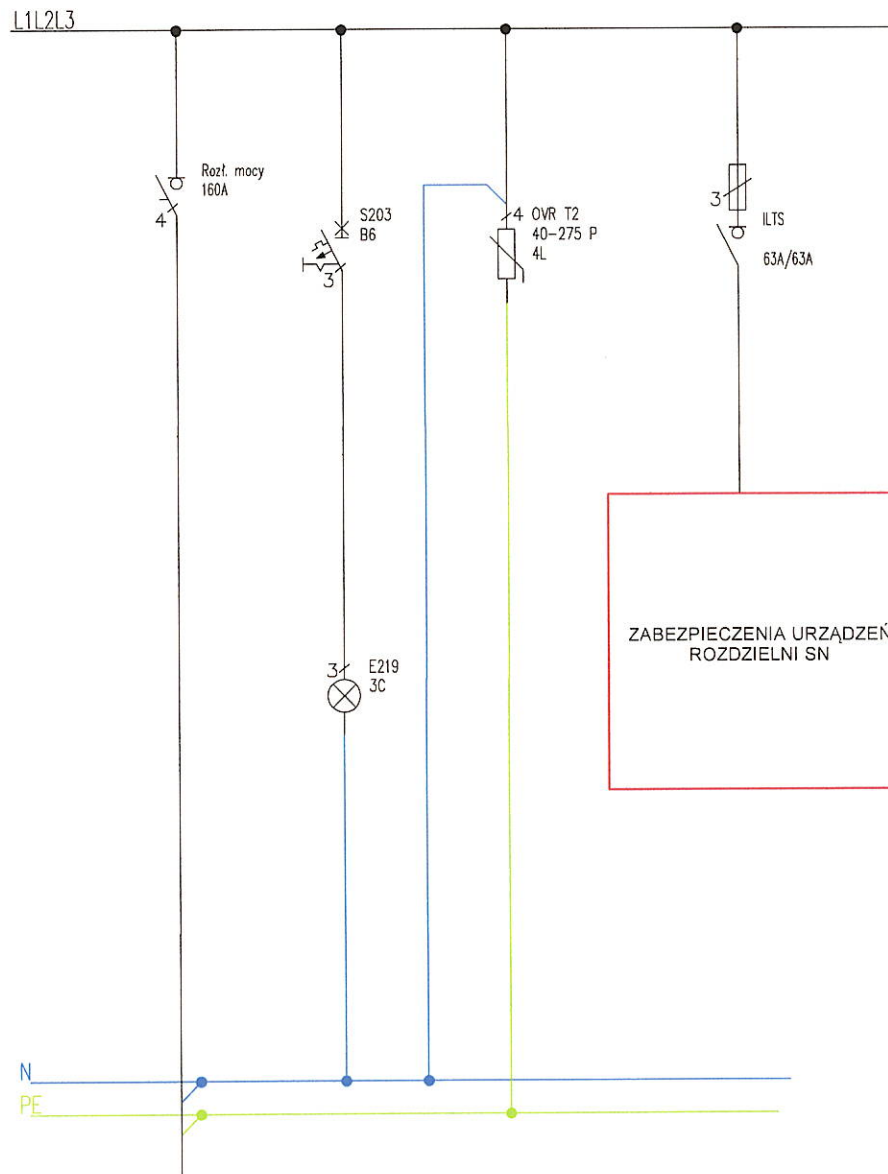
PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH: SPRACOWNIA INST. ELEKTRYCZNYCH
MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI
U. B. NR POM/0006/PD/02/13

INŻ. ZDZISŁAW BIELAWSKI
U. B. NR UAW-2-12/07/08

W szczególności instalacyjno-inżynierijno

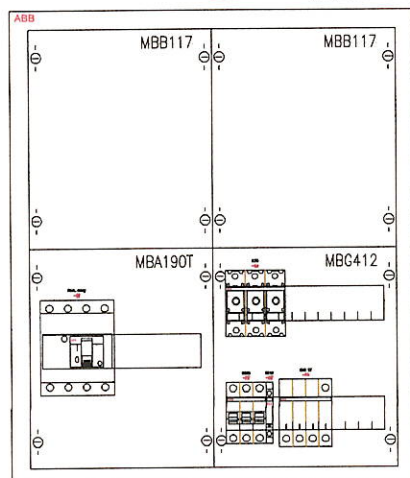
26.02.2020

26.02.2020



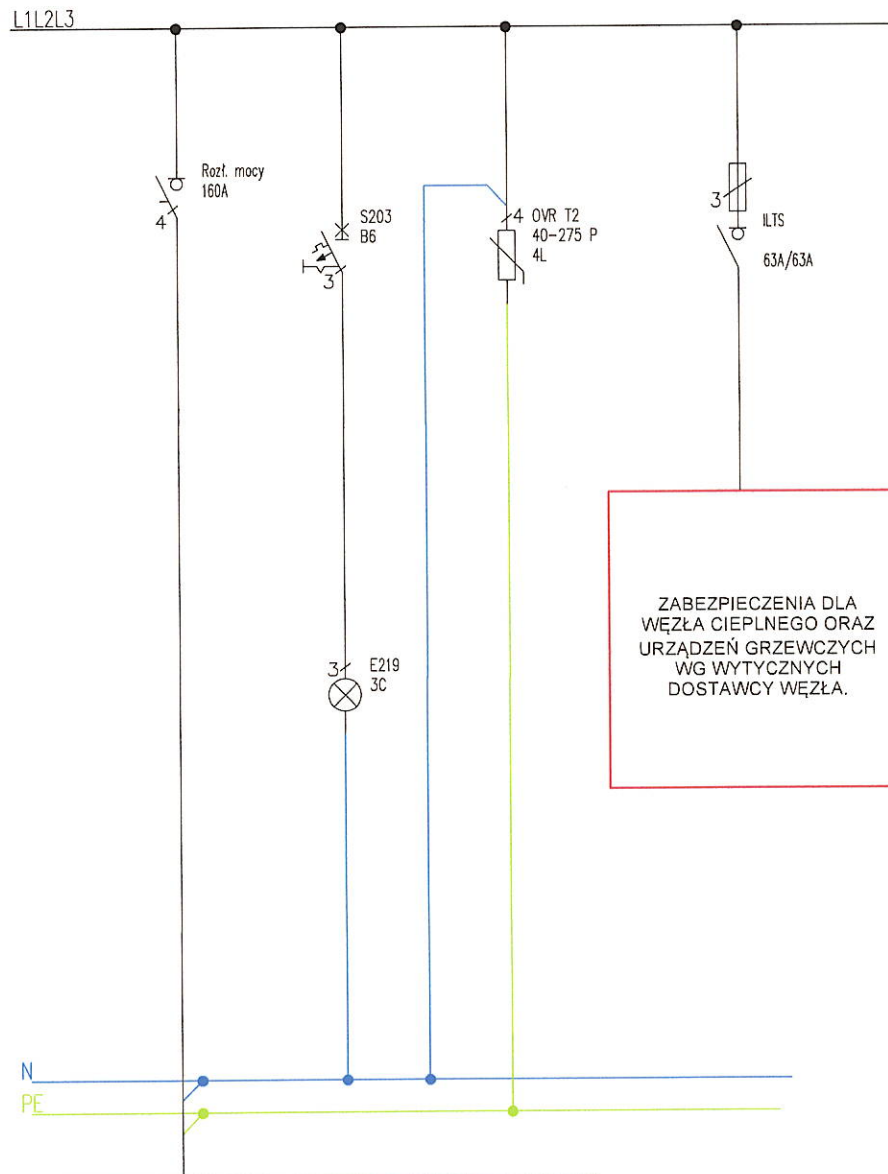
Numer obwodu	1	2	3
Opis	Zasilanie	Kontrola napięcia	Ochronniki typu 2
Moc [kW]/Prąd [A]	--	--	--
Przewód	YKY 5x6	4x DY 1,5	4x LgY 16
Nazwa obwodu	RGB/RPW_SN	--	--

-U3 TL204S



Klasa izolacji: II
 Stopień ochrony: IP55
 Stopień ochrony: IK10
 Prąd znamionowy: 630 A
 Rodzaj: Natynkowa
 Ilość modułów: 96
 Szerokość: 550 mm
 Wysokość: 650 mm
 Głębokość: 275 mm

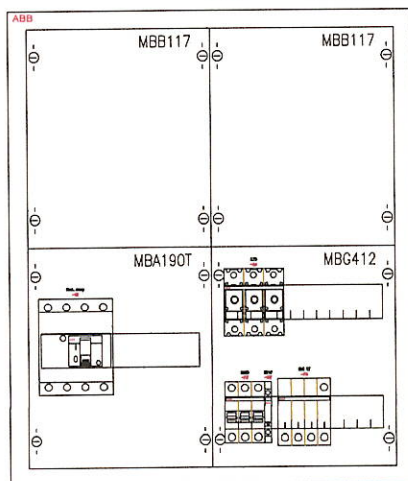
PRACOWNIA PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE ZDZISŁAW KUFEL 89-600 CHOJNICE, ul. Sukienników 6			
NAZWA I ADRES PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO:		BUDOWA BUDYNKU ELEKTROCIĘPŁOWNI Z INSTALACJĄ WYSOKOSPRAWNEJ KOGENERACJI OPALANEJ BIOMASĄ W FIRMIE SYLVA SP. Z O.O. WE WIELU WRAZ Z ROZBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ MAGAZYNU TROCIN ORAZ ROZBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ ZEWN. INST. ELEKTRYCZNEJ, ZEWN. INST. CIEPŁOWNICZEJ, ZEWN. INST. KANALIZACJI SANITARNEJ, ZEWN. INST. WODY, ZEWN. INST. KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROW. TERENU NA DZ. NR 119/51 CZ. DZ. NR 119/4, 119/6, 119/35, 119/36, WM, WIELE, GM. KARSIN	
PROJEKT BUDOWLANY		SKALA	
WEWN. INSTALACJE ELEKTRYCZNE - ROZDZIELNIA RPW_SN		NR RYS	8
PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH:		SPRAWDZAJĄCY INST. ELEKTRYCZNYCH:	
MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI U. B. NR POM/0006/POOE/13 w specjalności instalacyjnej		INŻ. ZDZISŁAW BIELAWSKI U. B. NR UAN-KZ-7210/7/87 w specjalności instalacyjno-inżynierskiej	
26.02.2020		26.02.2020	



ZABEZPIECZENIA DLA
WĘZŁA CIEPLNEGO ORAZ
URZĄDZEŃ GRZEWCYCH
WG WYTYCZNYCH
DOSTAWCY WĘZŁA.

Numer obwodu	1	2	3
Opis	Zasilanie	Kontrola napięcia	Ochrońniki typu 2
Moc [kW]/Prąd [A]	--	--	--
Przewód	YKY 5x16	4x DY 1,5	4x LgY 16
Nazwa obwodu	RGB/RWC	--	--

-U3 TL204S



Klasa izolacji: II
Stopień ochrony: IP55
Stopień ochrony: IK10
Prąd znamionowy: 630 A
Rodzaj: Natynkowa
Ilość modułów: 96
Szerokość: 550 mm
Wysokość: 650 mm
Głębokość: 275 mm

PRACOWNIA PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE
ZDZISŁAW KUFEL 89-600 CHOJNICE, ul. Sukienników 6

NAZWA I ADRES
PROJEKTOWANEGO
OBIEKTU BUDOWLANEGO:

BUDOWA BUDYNKU ELEKTROCIĘPŁOWNI Z INSTALACJĄ WYSOKOSPRAWNEJ KOGENERACJI OPALANEJ BIOMASĄ W FIRMIE SYLVA SP. Z O.O. WE WIELU WRAZ Z ROZBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ MAGAZYNU TROCIN ORAZ ROZBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ ZEWN. INST. ELEKTRYCZNEJ, ZEWN. INST. CIEPŁOWNICZEJ, ZEWN. INST. KANALIZACJI SANITARNEJ, ZEWN. INST. WODY, ZEWN. INST. KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROW. TERENU NA DZ. NR 119/51 CZ, DZ. NR 119/4, 119/6, 119/35, 119/36, WM, MELE, GM. KARSIN

PROJEKT BUDOWLANY

SKALA

WEWN. INSTALACJE ELEKTRYCZNE - ROZDZIELNIA RWC

NR RYS

9

PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH: SPRAWDZAJĄCY INST. ELEKTRYCZNYCH:

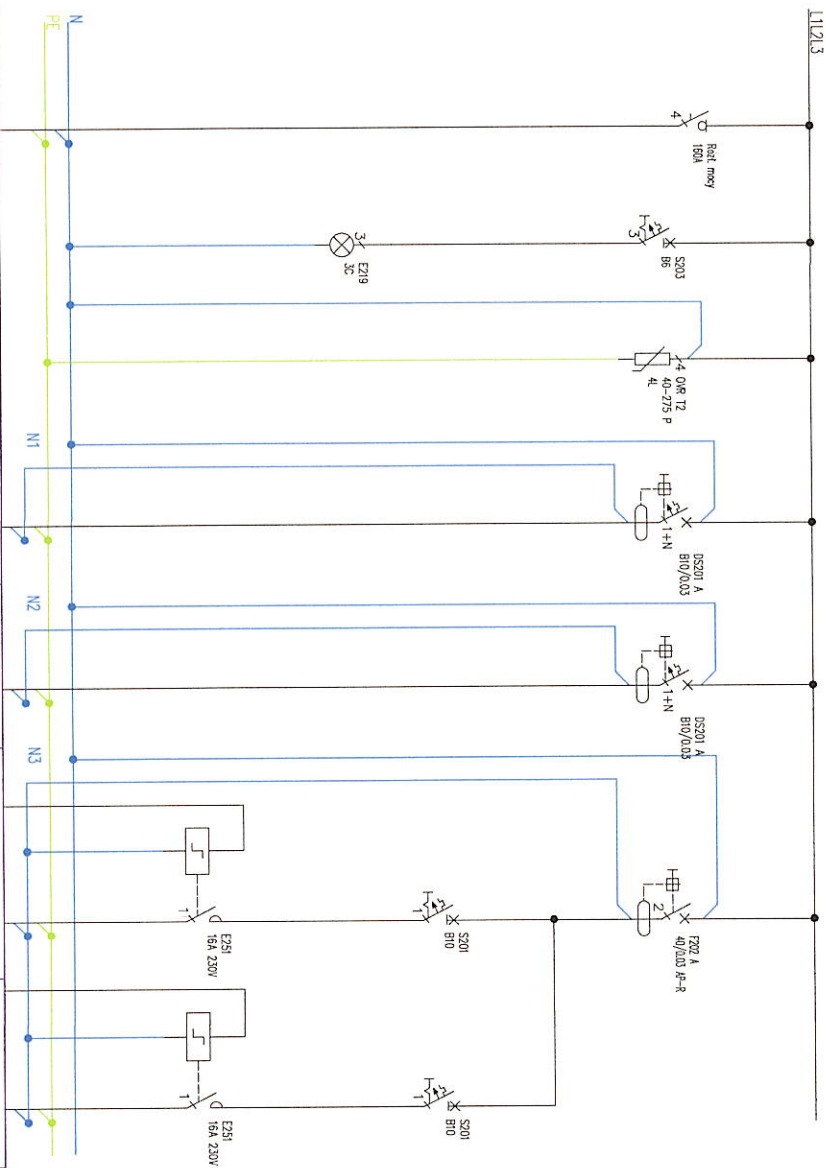
MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI
U. B. NR POM/0006/POOE/13
w specjalności instalacyjnej

INŻ. ZDZISŁAW BIELAWSKI
U. B. NR UAN-KZ-7210/7/87
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

26.02.2020

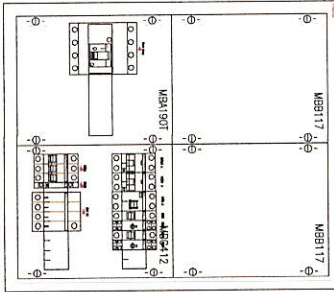
26.02.2020

11.12.13



Numer obwodu	1	2	3	4	5	6	7
Opis	Zasilanie	Kontrola napięcia	Ochronniki typu 2	Zasilanie brzozy	Osw. awaryjne	Osw. ogólne	Osw. ogólne
Moc [kW]/Prąd [A]	---	---	---	0,5 kW	---	0,5 kW	0,5 kW
Przewód	YKY 5x6	4x DY 1,5	4x LY 16	YDY 3x2,5	YDY 3x1,5	YDY 3x2,5 + YDY 2x1,5 do przyłącza	YDY 3x2,5 + YDY 2x1,5 do przyłącza
Nazwa obwodu	RM12	---	---	B1	OE1	O1	O2

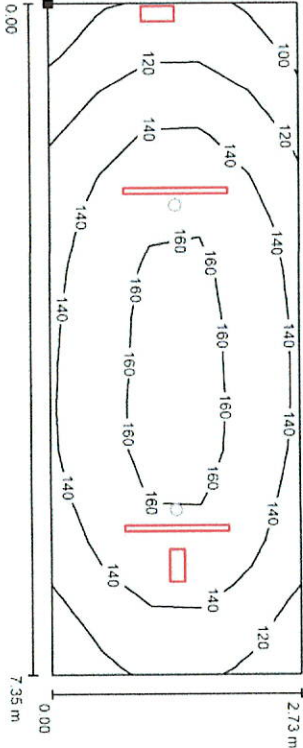
-U3 TL204S



Klasa izolacji: II
Stopień ochrony: IP45
Stopień ochrony: K10
Prąd znamionowy: 630 A
Rodzaj: Netykawa
Ilość modułów: 96
Szerokość: 650 mm
Wysokość: 275 mm
Ciężkość: 275 mm

PRACOWNIA PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE	
ZDZISŁAW KUPEL 89-600 CHOJNICE, ul. Sulewskich 6	
NAMOWA I ADRES	BIUROWA SŁOWNIK ELEKTRYCZNYCH INSTALACJI WYKONAWCZYM
PROJEKT BUDOWLANO-INSTALACYJNY	WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU
OBIEKTU BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO	WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU
PROJEKT BUDOWLANO-INSTALACYJNY	WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU
WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU
PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH-SPRAWDZAJĄCY INST. ELEKTRYCZNYCH	INST. ELEKTRYCZNYCH-SPRAWDZAJĄCY INST. ELEKTRYCZNYCH
MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI	INŻ. ZDZISŁAW BIELAWSKI
U. B. NR POM/0006/PO/05/13	U. B. NR UAN-HZ/12/07/05
26.02.2020	26.02.2020
W specjalności instalacyjnej	W specjalności instalacyjnej

Klatka schodowa x 6 / Ośw.podstawowe / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



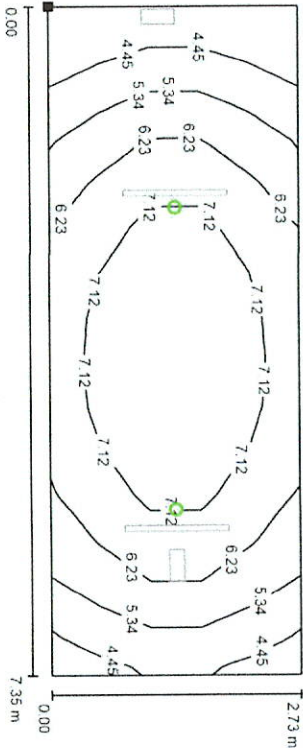
Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(-1,314 m, 8,003 m, 0,000 m)

Wartości Lux, Skala 1 : 53

Siatka: 15 x 5 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
141	94	167	0,667	0,564

Klatka schodowa x 6 / Ośw.awaryjne / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



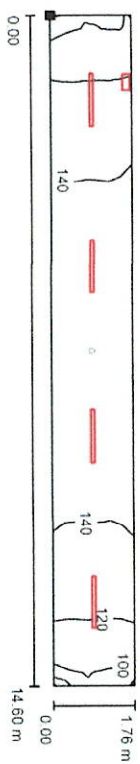
Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(-1,314 m, 8,003 m, 0,000 m)

Wartości Lux, Skala 1 : 53

Siatka: 15 x 5 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6,29	3,65	8,09	0,580	0,451

0.2 Komunikacja / Ośw.podstawowe / Płasczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 105

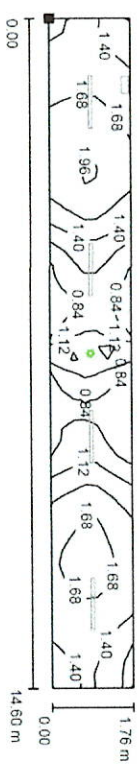
Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(-1,200 m, 6,000 m, 0,000 m)

Source: Author's calculations.

Siatka: 49 x 7 Punkty

$E_m [x]$	$E_{\min} [x]$	$E_{\max} [x]$	$E_{\min} / E_m$	$E_{\min} / E_{\max}$
135	95	154	0.704	0.619

0.2 Komunikacja / Ośw.awaryjne / Płaszczyna pracy / Izolinie (E)



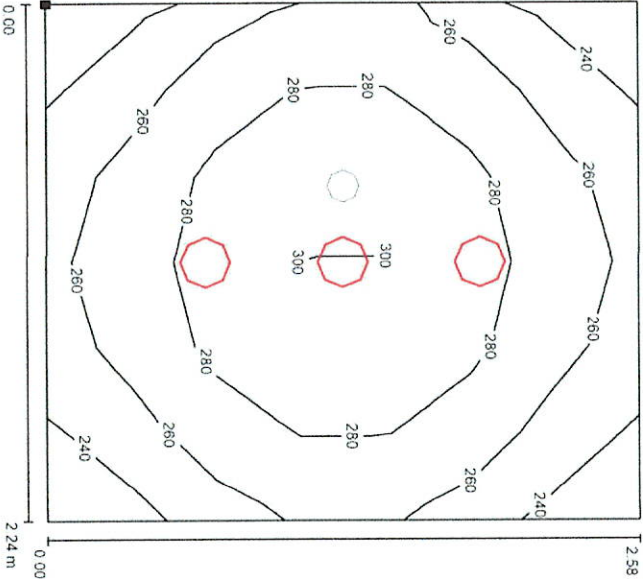
Wartości Lux, Skala 1 : 105

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(-1,200 m, 6,000 m, 0,000 m)

Siatka: 49 x 7 Punkty

E_m [kJ]	$E_{\min}$ [kJ]	$E_{\max}$ [kJ]	$E_{\min}/E_m$	$E_{\min}/E_{\max}$
1.37	0.60	2.01	0.436	0.298

0.3 WC / Ośw.podstawowe / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



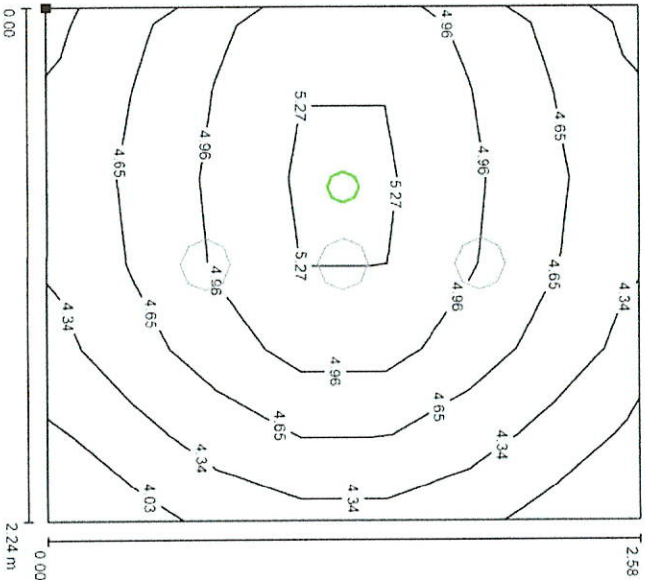
Wartości Lux, Skala 1 : 21

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(-1,180 m, 3,312 m, 0,850 m)



Siatka: 6 x 7 Punkty				
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
272	232	302	0,853	0,770

0.3 WC / Ośw.awaryjne / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



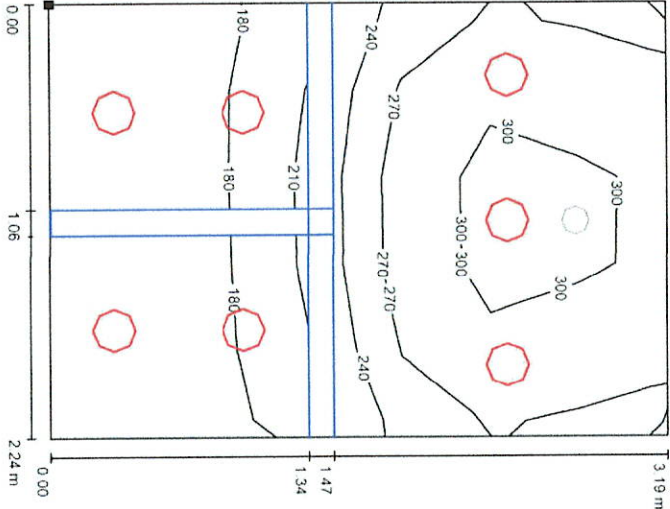
Wartości Lux, Skala 1 : 21

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(-1,180 m, 3,312 m, 0,850 m)



Siatka: 6 x 7 Punkty				
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4,74	3,91	5,46	0,825	0,716

0.4 WC / Ośw.podstawowe / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



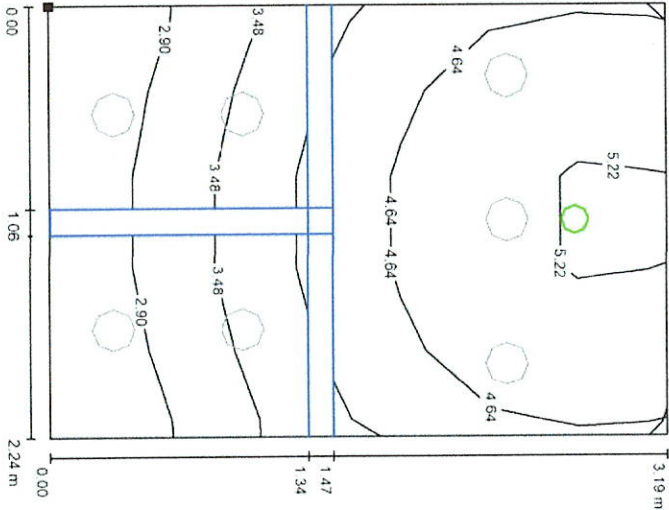
Wartości Lux, Skala 1 : 25

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(-1,180 m, -0,002 m, 0,850 m)



Skala: 7 x 5 Punkty				
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
250	172	310	0,688	0,554

0.4 WC / Ośw.awaryjne / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



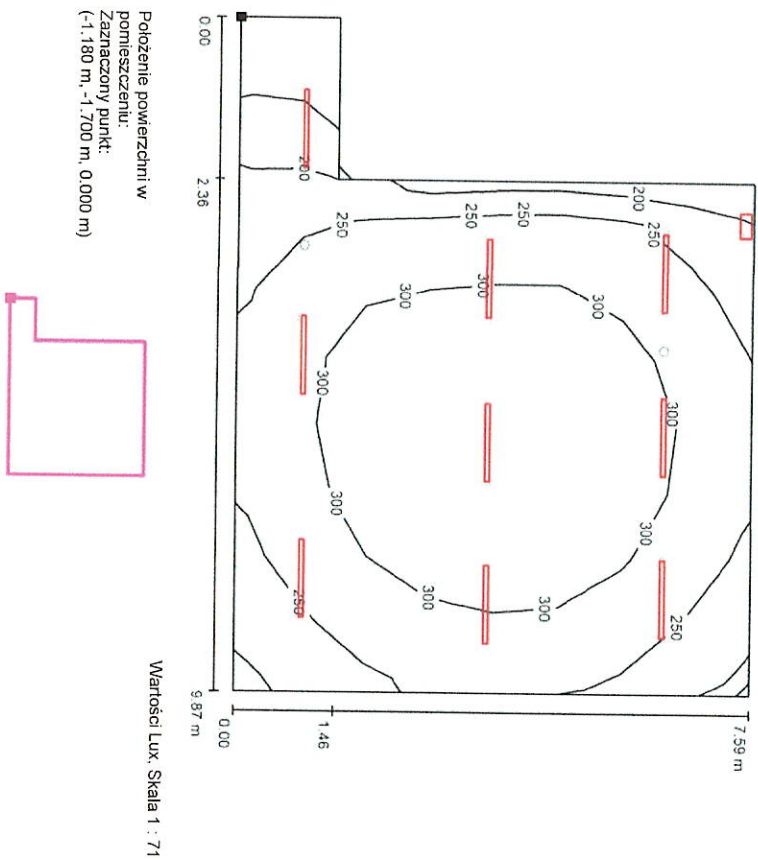
Wartości Lux, Skala 1 : 25

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(-1,180 m, -0,002 m, 0,850 m)



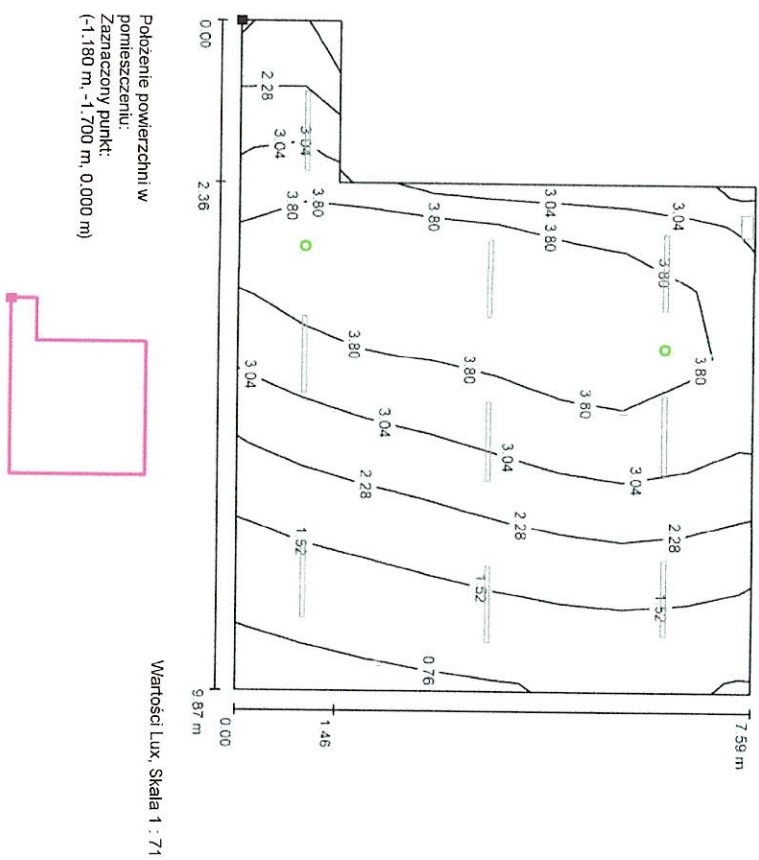
Skala: 7 x 5 Punkty				
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4,20	2,44	5,32	0,581	0,458

0.5 Pom. techniczne / Ośw. podstawowe / Płasczyzna pracy / Izolinie (E)



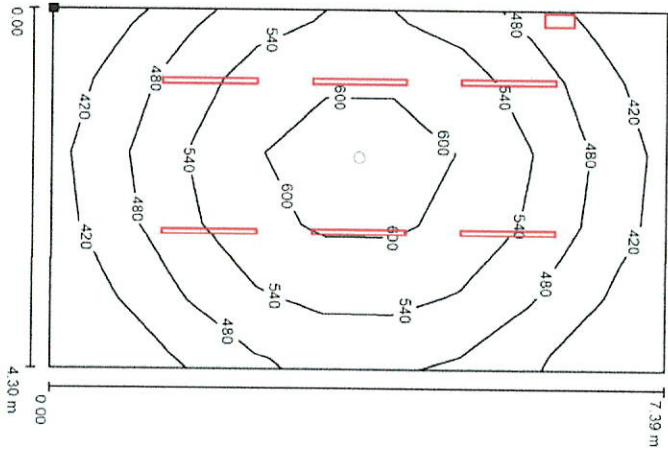
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{max}
280	121	354	0.433

0.5 Pom. techniczne / Ośw.awaryjne / Płasczyzna pracy / Izolinie (E)



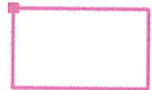
Statka: 10 x 8 Punkty				
$E_m [x]$	$E_{\min} [x]$	$E_{\max} [x]$	$E_{\min} / E_m$	$E_{\max} / E_m$
2.80	0.65	4.44	0.231	0.146

0.6 Pom.sterowni / Ośw.podstawowe / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(8.839 m, -1.500 m, 0.000 m)

Wartości Lux, Skala 1 : 58



Siatka: 5 x 9 Punkty

E_m [lx]
510

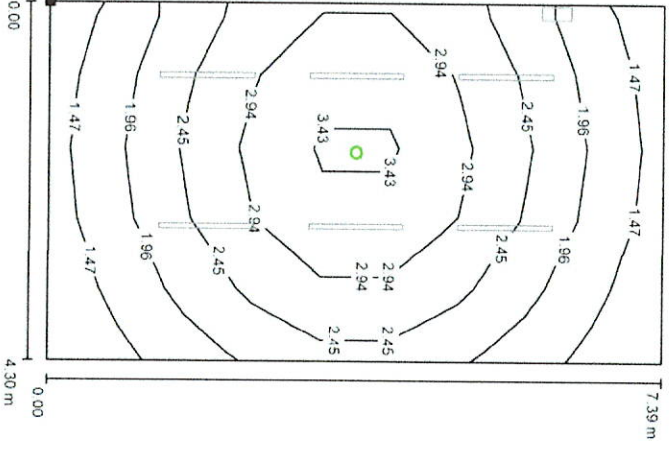
E_{min} [lx]
362

E_{max} [lx]
634

E_{min} / E_m
0.710

E_{min} / E_{max}
0.571

0.6 Pom.sterowni / Ośw.awaryjne / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(8.839 m, -1.500 m, 0.000 m)

Wartości Lux, Skala 1 : 58



Siatka: 5 x 9 Punkty

E_m [lx]
2.38

E_{min} [lx]
1.24

E_{max} [lx]
3.69

E_{min} / E_m
0.523

E_{min} / E_{max}
0.337