

PROJEKT WYKOŃCZENIA I WYPOSAŻENIA WNĘTRZ

TEMAT: Remont, wykończenie i wyposażanie wnętrz w części szatniowej i socjalnej budynku Hali MHS przy ul. Kołobrzeskiej 61 w Gdańsku

ADRES: ul. Kołobrzeska 61
80-397 Gdańsk

INWESTOR: Gdańsk Ośrodek Sportu
ul. Traugutta 29
80-221 Gdańsk

BRANŻA: Elektryczna

FAZA Projekt techniczny

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Projektant:

mgr inż. Łukasz Darmach
upr. nr POM/0011/POOE/11

Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Raczkowski
upr. nr POM/0010/POOE/14

Opracował:

mgr inż. Jan Mazur

Spis treści

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA ZGODNIE Z ART. 20.4 PRAWA BUDOWLANEGO | 3 |
| 2. | CEL OPRACOWANIA..... | 4 |
| 3. | PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 4 |
| 4. | TEMAT OPRACOWANIA | 4 |
| 5. | OPIS TECHNICZNY | 4 |
| 5.1. | PODZIAŁ INWESTYCJI NA ETAPY | 4 |
| 5.2. | ZAKRES OPRACOWANIA..... | 4 |
| 5.3. | INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH | 4 |
| 5.4. | INSTALACJA OŚWIE TL ENIOWA | 5 |
| 5.5. | INSTALACJA OŚWIE TL ENIA EWAKUACYJNEGO I AWARYJNEGO | 6 |
| 5.6. | ZASILANIE UZDATNIACZA WODY..... | 6 |
| 5.7. | OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA..... | 6 |
| 5.8. | POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE..... | 7 |
| 5.9. | OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA | 7 |
| 5.10. | SYSTEM PRZYZYWOWY | 7 |
| 5.11. | WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT | 8 |
| 5.12. | NORMY I PRZEPISY..... | 9 |
| 6. | OBLICZENIA | 12 |
| 6.1 | DOBÓR ZABEZPIECZEŃ I PRZEKROJÓW PRZEWODÓW W INSTALACJI ODBIORCZEJ | 12 |
| 6.2 | OBLICZENIA PĘTLI ZWARCIA | 12 |
| 6.3 | OBLICZENIA SPADKÓW NAPIĘCIA | 12 |
| 6.4 | SPRAWDZENIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ | 13 |
| 6.5 | OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIE TL ENIA | 13 |
| 7. | ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW | 14 |
| 7.1. | ZESTAWIENIE ETAP B | 14 |
| 7.2. | ZESTAWIENIE ETAP C | 15 |
| 8. | RYSUNKI..... | 17 |
| 9. | ZAŁĄCZNIKI | 21 |

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA ZGODNIE Z ART. 20.4 PRAWA BUDOWLANEGO

Oświadczam, że projekt techniczny **„Remont, wykończenie i wyposażanie wnętrza w części szatniowej i socjalnej budynku Hali MHS przy ul. Kołobrzeskiej 61 w Gdańsku”** został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i stanowi opracowanie kompletne w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo budowlane” (Dz.U. z 2025 roku poz. 418 wraz z późniejszymi zmianami).

Łukasz Darmach

nr upr. POM/0011/POOE/11

spec. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji

i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Andrzej Raczkowski

nr upr. POM/0010/POOE/14

spec. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji

i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

2. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie instalacji elektrycznych w istniejącym remontowanej części szatniowej i socjalnej budynku Hali MHS przy ul. Kołobrzeskiej 61 w Gdańsku.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt został opracowany na podstawie:

- Zlecenia Inwestora
- Wizji lokalnej w terenie
- Danych technicznych sprzętu i urządzeń
- Obowiązujących przepisów i norm

4. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt techniczny remontu, wykończenia i wyposażenia wnętrza w części szatniowej i socjalnej budynku Hali MHS przy ul. Kołobrzeskiej 61 w Gdańsku.

5. OPIS TECHNICZNY

5.1. Podział inwestycji na etapy

Realizację inwestycji planuje się podzielić na następujące etapy:

- ETAP A (architektura)
- **ETAP B (architektura; instalacje sanitarne; instalacje elektryczne)**
- **ETAP C (architektura; instalacje elektryczne)**

5.2. Zakres opracowania

Prace w ramach opracowania branży elektrycznej będą prowadzone w ramach etapu B i C, w ich zakresie znajdują się:

- Instalacja gniazd wtyczkowych
- Instalacja oświetleniowa
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przeciwprzepięciowa
- Oświetlenie ewakuacyjne i awaryjne

5.3. Instalacja gniazd wtyczkowych

W budynku projektuje się obwody gniazd wtyczkowych 230V,50Hz. W pomieszczeniach projektuje się gniazda 1-fazowe pojedyncze 2P+Z i podwójne 2x2P+Z, 16A zasilane przewodami w klasie Eca typu YDYp 3x2,5. Wszystkie kable i przewody wychodzące z rozdzielnic, oraz

aparaty elektryczne powinny posiadać trwale zamocowane oznakowanie zgodne z numerami obwodów. Stosować wyłącznie przewody miedziane atestowane, z oznakowaniem fabrycznym izolacji żył zgodnie z PN. Dla dróg ewakuacyjnych należy stosować kable spełniające wymagania CPR o klasie B2ca-s1b,d1,a1 typu N2XH 3x2,5.

Instalację należy łączyć w puszkach p/t pogłębianych oraz w puszkach n/t montowanych do koryt nad sufitem podwieszonym. Do łączenia przewodów należy zastosować złączki zaciskowe 4x2,5 na napięcie 450V i prąd znamionowy do 32A. Przewody należy łączyć w puszkach rozgałęźnych z tworzywa sztucznego o wymiarach 100x100x50mm o stopniu ochrony IP55. Puszki należy montować do koryt kablowych nad sufitem podwieszonym. W pomieszczeniach przewody należy łączyć w puszkach rozgałęźnych pogłębianych z tworzywa sztucznego o średnicy 60mm. Wysokość montażu osprzętu oraz wytyczne do zasilania urządzeń:

- h=30cm - gniazda wtyczkowe bytowe, porządkowe, pomieszczenia biurowe
- h=30cm - gniazda porządkowe
- h=120cm - do zasilania urządzeń-dozownik, suszarka do rąk

5.4. Instalacja oświetleniowa

W budynku projektuje się instalację oświetleniową z wykorzystaniem opraw podtynkowych oraz natynkowych i zwieszanych. Instalację w pomieszczeniach należy wykonać przewodami w klasie E2ca typu YDYP 3x1,5. W częściach wspólnych należy stosować kable w klasie B2ca typu N2XH 3x2,5 i N2XH 4x1,5. Wszystkie kable i przewody wychodzące z rozdzielnic, oraz aparaty elektryczne powinny posiadać trwale zamocowane oznakowanie zgodne z numerami obwodów. Stosować wyłącznie przewody miedziane atestowane, z oznakowaniem fabrycznym izolacji żył zgodnie z PN. Dla dróg ewakuacyjnych w części biurowej należy stosować kable spełniające wymagania CPR o klasie B2ca-s1b,d1,a1 typu N2XH 3x1,5. Przewody do opraw oświetleniowych należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszonego oraz podtynkowo w miejscach gdzie nie ma sufitu podwieszonego. Oświetlenie powinno spełniać minimalne wymagania dotyczące ośnienia i równomierności oświetlenia (wskaźnik UGR) zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12464-1. W pomieszczeniach oświetlenie powinno spełniać wymagania dotyczące równomierności oświetlenia zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12464-1 (współczynnik $E_{min}/E_m > 0,7$ dla biur). Minimalny czas gwarantowanej pracy opraw LED 50 000 godzin. Temperatura barwowa wszystkich źródeł światła powinna być równa 4000K oprawy powinny mieć wskaźnik oddawania barw R_a nie mniejszy niż 80. Przewody należy łączyć w puszkach rozgałęźnych z tworzywa sztucznego o wymiarach 100x100x50mm o stopniu ochrony IP55. Puszki należy montować do koryt kablowych nad sufitem podwieszonym. W pomieszczeniach przewody należy łączyć w puszkach rozgałęźnych pogłębianych z tworzywa sztucznego o średnicy 60mm.

5.5. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego

Dla celów oświetlenia ewakuacyjnego ciągów komunikacyjnych zastosowano oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego typu LED o mocy 1W oraz 2W montowane natynkowo w zależności od pomieszczenia. Projektowane oprawy ewakuacyjne i awaryjne należy zasilić z rozdzielnic obiektowych. Instalację należy wykonać przewodami bezhalogenowymi w klasie B2ca typu N2XH 3x1,5. Wszystkie kable i przewody wychodzące z rozdzielnic, oraz aparaty elektryczne powinny posiadać trwale zamocowane oznakowanie zgodne z numerami obwodów. Stosować wyłącznie przewody miedziane atestowane, z oznakowaniem fabrycznym izolacji żył zgodnie z PN. Dla dróg ewakuacyjnych należy stosować kable spełniające wymagania CPR o klasie B2ca-s1b,d1,a1 typu N2XH 3x1,5. Przewody do opraw oświetleniowych w części biurowej na parterze i na piętrach należy prowadzić na korytkach kablowych nad sufitem podwieszonym. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego powinno wynosić 1 lx w osi drogi ewakuacyjnej oraz 0,5lx w strefach otwartych. Oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego powinny posiadać deklarację zgodności i świadectwo dopuszczenia CNBOP. Oświetlenie ewakuacyjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172. Nad każdymi drzwiami stanowiącymi drogę ewakuacyjną z budynku należy zainstalować oprawę ewakuacyjną. Wyjścia i kierunki ewakuacji zostały tak rozmieszczone, aby były widoczne ze wszystkich punktów wzdłuż drogi ewakuacyjnej. Wszystkie znaki oznaczające wyjścia i drogi ewakuacyjne powinny być równomierne w barwie i formie, natomiast luminancja tych znaków powinna wynosić co najmniej 2cd/m². Oświetlenie awaryjne w postaci podświetlanych znaków kierunkowych, ze znakami wyjść i kierunków ewakuacji zaprojektowano w wersji „na jasno”. Na zewnątrz nad wyjściami ewakuacyjnymi należy zastosować oprawy z modułem awaryjnym z termostatem i z grzałką.

5.6. Zasilanie uzdatniacza wody

Projektuje się zasilanie uzdatniacza wody zlokalizowanego w kotłowni. Projektowany uzdatniacz wody należy zasilić przewodem N2XH/YDYp 3x2,5 z istniejącej rozdzielnicy R-1.

5.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Na podstawie normy PN-HD 60364-4-41: 2017-09 jako ochronę podstawową zastosowano izolację roboczą przewodów oraz osłony. Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S polegające na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE powodując w warunkach zakłóceń samoczynne odłączenie zasilania. Do przewodu ochronnego należy przyłączyć styk ochronny gniazd wtyczkowych oraz zacisk ochronny opraw oświetleniowych. Obliczenia przeprowadzono dla najgorszych warunków. Wszystkie obwody spełniają kryterium dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej. Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i urządzenia 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 rozdzielnic zasilających. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – podstawowa, realizowana jest przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej jest zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA. W ochronie przed dotykiem pośrednim – dodatkowej, zastosowano samoczynne wyłączanie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych.

5.8. Połączenia wyrównawcze

Projektuje się połączenia wyrównawcze główne i miejscowe. W sanitariatach należy wyprowadzić przewody typu LgY do podłączenia do metalowych elementów wyposażenia sanitarnego w przypadku zastosowania elementów metalowych. Projektowane lokalne szyny wyrównawcze natynkowe z pokrywą LSW (listwa zaciskowa 7x25+1x10+1xpłaskownik wykonana z mosiądzu ocynkowanego) należy instalować w przestrzeni między sufitowej w miejscach gdzie znajdują się sufity podwieszone kasetonowe. W pozostałych miejscach należy instalować LSW (listwa zaciskowa 7x25+1x10+1xpłaskownik wykonana z mosiądzu ocynkowanego) w puszkach podtynkowych w pobliżu rozdzielnic lokalnych.

Do LSW należy przyłączyć:

- Metalowe elementy wyposażania sanitarnego (brodziki)
- Trasy kablowe LgY 1x16

5.9. Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie z zaleceniami odnośnie ochrony przed zagrożeniem pożarowym od instalacji zasilającej urządzenia elektryczne zastosowano zabezpieczenia zwarciovowe w postaci wyłączników nadprądowych lub bezpieczników oraz przewody o izolacji 750V. Czas osiągnięcia

temperatury granicznej dla przewodów YDY: $\sqrt{t g_{\square}} = \frac{k \cdot S}{I_z}$; $t_g > t_w$

dla wszystkich obwodów jest większy od czasu wyłączenia obwodu. Przejścia przewodów przez ściany oddzielenia ppoż. należy zabezpieczyć atestowanymi masami cementowymi, pęczniejącymi lub przystosowanymi do powlekania.

5.10. System przyzywowy

Projektowany system przyzywowy ma służyć do wzywania pomocy przez osoby znajdujące się w toalecie dla niepełnosprawnych. System przyzywowy instalowany w toaletach dla osób z niepełnosprawnościami (NPS) w strefie szatni stanowi element infrastruktury bezpieczeństwa obiektu, umożliwiający użytkownikom szybkie wezwanie pomocy w sytuacji

zagrożenia lub nagłego pogorszenia stanu zdrowia. System realizuje funkcję alarmowania lokalnego oraz przekazywania sygnału do personelu poprzez centralę zainstalowaną w dyżurce.

System składa się z przycisków przywoławczych montowanych w toaletach NPS w dwóch strefach: przy drzwiach wejściowych (na wysokości umożliwiającej obsługę z pozycji siedzącej i stojącej) oraz przy misce ustępowej lub na ścianie obok niej, w formie linki alarmowej sięgającej do poziomu posadzki. Elementy te umożliwiają wywołanie alarmu w sposób szybki i intuicyjny, nawet w przypadku upadku lub ograniczonej sprawności ruchowej użytkownika. Po aktywacji przycisku lub pociągnięcia linki alarmowej, w systemie generowany jest sygnał optyczno–akustyczny poprzez lampę-latarenkę z sygnalizatorem dźwiękowym umieszczoną przed wejściem do toalety, co jednoznacznie wskazuje miejsce zgłoszenia.

Równocześnie sygnał alarmowy przekazywany jest do centrali umieszczonej w dyżurce. Centrala przyzywowa zapewnia bieżące monitorowanie stanu systemu, wyświetlanie informacji o aktywnym alarmie wraz z identyfikacją miejsca jego powstania oraz umożliwia potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia przez personel. Po potwierdzeniu alarmu sygnał optyczno–akustyczny zostaje przełączony w tryb informujący o trwającej interwencji, natomiast alarm pozostaje aktywny do czasu skasowania go w toalecie poprzez dedykowany przycisk kasujący. System posiada pełną sygnalizację błędów oraz kontrolę ciągłości pętli alarmowej zgodnie z wymaganiami dla instalacji bezpieczeństwa.

Elementy systemu wykonane są w stopniu ochrony minimum IP44, przystosowane do pracy w pomieszczeniach sanitarnych. Okablowanie prowadzone jest przewodami niskoprądowymi w zgodzie z aktualnymi normami i przepisami dotyczącymi instalacji teletechnicznych. Centrala oraz elementy zasilające są zasilane z sieci podstawowej z podtrzymaniem awaryjnym, co gwarantuje nieprzerwane działanie systemu w przypadku zaniku napięcia.

Zastosowany system przyzywowy umożliwia skuteczne powiadamianie personelu dyżurującego o sytuacjach zagrożenia w toaletach NPS, zapewniając bezpieczeństwo użytkowników oraz natychmiastową możliwość interwencji. Rozwiązanie spełnia wymagania stawiane obiektom użyteczności publicznej w zakresie dostępności oraz bezpieczeństwa osób o ograniczonej mobilności. Schemat systemu przyzywowego oraz jego elementy pokazano na rys E-3.

5.11. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót

Prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, warunkami, uzgodnieniami oraz przepisami BHP dotyczącymi pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych oraz specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót. Montaż urządzeń powinien zostać wykonany przez firmę instalacyjną, która posiada odpowiednie uprawnienia oraz wykwalifikowanych pracowników. Materiały podstawowe zastosowane do wykonania robót

budowlanych powinny posiadać deklaracje zgodności, aprobaty techniczne oraz certyfikaty zgodnie z ustawą z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych. Badania odbiorcze należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie. Wszystkie materiały, urządzenia, aparaty oraz inne materiały, przed ich zamontowaniem winne uzyskać aprobatę i zgodę na ich zamontowanie, zastosowanie ze strony przedstawiciela Inwestora, tj. inspektora nadzoru branży elektrycznej. Do uzyskania aprobaty należy przedstawić na każdy z w/w materiałów, itd. obowiązujące atesty, certyfikaty, obliczenia (jeżeli wymaga tego uzyskanie aprobaty) potwierdzające spełnienie warunków i parametrów technicznych oraz wyników przyjętych w niniejszym projekcie.

5.12. Normy i przepisy

- Prawo budowlane (Dz.U. 2025 r. poz. 418) – jednolity tekst ustawy z uwzględnieniem zmian do marca 2025 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 poz. 1225),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. 2007 nr 143, poz. 1002),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2023 poz. 822),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596, z 2003 r. Nr 178, poz. 1745),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 września 1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 109, poz. 704, z 2004 r. Nr 246, poz. 2468),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z 2007 r. Nr 49, poz. 330, z 2008 r. Nr 108, poz. 690),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z późn. zm.).

- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-442:2012E Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia
- PN-IEC 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- PN-HD 60364-4-46:2017-001 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Odłączenie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-4-473 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN- IEC 60364-4-42:2011 Instalacje niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa-Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN- HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-53:2022 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układu uziemiające i przewody ochronne.

- PN-IEC 60364-5-551:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia– Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-5-56:2019-1 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
- PN-EN 1838:2013 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 12464-1:2022-01 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 12665:2018-08 Światło i oświetlenie - Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
- PN-EN 62305-1:2011E Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2012E Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2011E Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2011E Ochrona odgromowa. Część 4. Uszkodzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- N SEP-E-001, wyd. 2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-004 wyd. 2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

6. OBLICZENIA

6.1 Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów w instalacji odbiorczej

Obwody gniazd wtyczkowych zabezpieczono wyłącznikami nadprądowymi B16. Dobór zabezpieczenia uwarunkowany jest możliwością rozbudowy każdego z obwodów oraz zastosowanego osprzętu instalacyjnego. Obwody oświetleniowe zabezpieczono wyłącznikami nadprądowymi B10. Dobór zabezpieczeń uwarunkowany jest wielkością mocy opraw oświetleniowych.

Na podstawie arkusza 4-43 normy PN-IEC 60364 charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego powinna spełniać następujące warunki:

$$I_n \leq I_{bn} \leq I_w$$

Gdzie: I_n - prąd obliczeniowy obwodu
 I_{bn} - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego
 I_w - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego
 I_{dd} - obciążalność prądowa długotrwała przewodów

Powyższe warunki można sprowadzić do postaci:

$$I_{bn} \leq I_w$$

Dla wyłączników nadprądowych instalacyjnych:

$$1,45 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

Dla bezpieczników topikowych:

$$1,6 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

Na podstawie powyższych zależności dobrano zabezpieczenia.

6.2 Obliczenia pętli zwarcia

Linie zasilające:

$$R_{ZK} = \frac{l}{\gamma \cdot S}$$
$$I_Z = \frac{230}{1,25 \cdot 2 \cdot R_{ZK}}$$

6.3 Obliczenia spadków napięcia

Spadek napięcia na linii zasilającej nn-0,4kV od złącza kablowego do urządzenia odbiorczego powinien być mniejszy niż 4%. Wyznacza się go z zależności:

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot I \cdot l \cdot \cos \phi \cdot 10^2}{\gamma \cdot S \cdot U_n}$$

Gdzie: l - długość linii zasilającej, m
 δ - rezystywność, $m/\Omega \cdot mm^2$
 S - przekrój przewodu, mm^2

6.4 Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej

Wymagania dotyczące czasów samoczynnego odłączenia zasilania uważa się za spełnione, gdy:

$$Z_s \cdot I_a \leq 230 \text{ V} \quad \text{układ TN - S.} \quad (Z \approx R_z).$$

Dane zestawiono w tabelach.

Dla wyłącznika instalacyjnego o charakterystyce B prąd $I_a = 5 \cdot I_n$

a o charakterystyce C prąd $I_a = 10 \cdot I_n$

Z charakterystyk t - I (typ B lub C) wyłącznika instalacyjnego wynika, że dla prądu zwarcia powodującego wyłączenie I_a czas zadziałania $t \leq 0,2\text{s}$, czyli samoczynne wyłączenie zasilania jest skuteczne dla wszystkich obwodów odbiorczych. Wyniki obliczeń dla obwodów pokazano w tabeli nr 1 znajdującej się w załącznikach.

6.5 Obliczenia natężenia oświetlenia

Ilość i rozmieszczenie opraw wyznaczano za pomocą programu komputerowego dialux. Dla założonej średniej wartości natężenia oświetlenia otrzymano rozmieszczenie opraw przedstawione na poszczególnych rysunkach. Wymagane natężenie oświetlenia w zależności od rodzaju pomieszczenia:

- Korytarze - 100lx
- Klatki schodowe – 150lx
- WC - 200lx
- Pomieszczenia biurowe -500lx

7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

7.1. Zestawienie ETAP B

| Osprzęt i inne | | | | | |
|----------------|---|--|------|-------|-------|
| Lp. | Nazwa | Typ | j.m. | Ilość | Uwagi |
| 1 | Oprawa AW1 | Oprawa oświetlenia awaryjnego ze źródłem światła typu LED o mocy 3W, strumień świetlny oprawy 340lm, barwa światła 5700K, czas podtrzymania 1h, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 5 | |
| 2 | Oprawa AW2 | Oprawa oświetlenia awaryjnego ze źródłem światła typu LED o mocy 1W, strumień świetlny oprawy 145lm, barwa światła 5700K, czas podtrzymania 1h, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 7 | |
| 3 | Oprawa 1 | Oprawa do wbudowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 13W, strumień świetlny oprawy 1290lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 11 | |
| 4 | Oprawa 2 | Oprawa do wbudowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 18W, strumień świetlny oprawy 1902lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 8 | |
| 5 | Oprawa 3 | Oprawa do wbudowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 25W, strumień świetlny oprawy 2929lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 1 | |
| 6 | Oprawa 4 | Oprawa do wbudowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 25W, strumień świetlny oprawy 2647lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 12 | |
| 7 | Oprawa 5 | Oprawa do wbudowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 25W, strumień świetlny oprawy 2730lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 5 | |
| 8 | Oprawa 6 | Oprawa do wbudowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 12W, strumień świetlny oprawy 1357lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 11 | |
| 9 | Oprawa XULS | Oprawa ewakuacyjna z piktogramem natynkowa, obudowa z poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP65, auto test, 1x1W | szt. | 16 | |
| 10 | Czujnik obecności | czujnik obecności do sterowania oświetleniem, IP40, podtynkowy | szt. | 20 | |
| 11 | włącznik oświetleniowy świecznikowy | p/t IP20 10A, 250V, AC, 50Hz | szt. | 2 | |
| 12 | włącznik oświetleniowy schodowy | p/t IP20 10A, 250V, AC, 50Hz | szt. | 2 | |
| 13 | włącznik oświetleniowy pojedynczy | p/t IP20 10A, 250V, AC, 50Hz | szt. | 2 | |
| 14 | gniazdo wtyczkowe pojedyncze ze stykiem ochronnym | 2P+Z (p/t), IP44 16A, 230V, 50Hz | szt. | 7 | |

| | | | | | |
|----|-------------------------|---------------------------------|------|-----|--|
| 15 | LSW szyna wyrównawcza | 6x10+1x16mm ² | szt. | 9 | |
| 16 | Złączki instalacyjne | 4x2,5 | szt. | 200 | |
| 17 | Puszki instalacyjne | p/t 60mm pogłębiane | szt. | 28 | |
| 18 | System przywoławczy | Lampka systemu przywołania | szt. | 4 | |
| 19 | System przywoławczy | Przycisk systemu przywoławczego | szt. | 4 | |
| 20 | System przywoławczy | Jednostka centralna | kpl | 4 | |
| 21 | Doposażenie rozdzielnic | Doposażenie rozdzielnic R-1 | kpl. | 1 | |

| Kable, przewody i trasy kablowe, uziemienie, instalacja odgromowa | | | | | |
|---|---------|----------------|------|-------|-------|
| Lp. | Nazwa | Typ | j.m. | Ilość | Uwagi |
| 1 | Przewód | YDYżo 3x2,5 | m | 200 | |
| 2 | Przewód | YDYżo 4x1,5 | m | 200 | |
| 3 | Przewód | YDYżo 3x1,5 | m | 200 | |
| 4 | Przewód | N2XH 3x2,5 | m | 100 | |
| 5 | Przewód | N2XH 3x1,5 | m | 100 | |
| 6 | Przewód | N2XH 4x1,5 | m | 300 | |
| 7 | Przewód | YnTKSY 2x2x0,8 | m | 100 | |
| 8 | Przewód | LgY 1x6 | m | 50 | |

7.2. Zestawienie ETAP C

| Osprzęt i inne | | | | | |
|----------------|------------|--|------|-------|-------|
| Lp. | Nazwa | Typ | j.m. | Ilość | Uwagi |
| 1 | Oprawa AW1 | Oprawa oświetlenia awaryjnego ze źródłem światła typu LED o mocy 3W, strumień świetlny oprawy 340lm, barwa światła 5700K, czas podtrzymania 1h, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 1 | |
| 2 | Oprawa AW2 | Oprawa oświetlenia awaryjnego ze źródłem światła typu LED o mocy 1W, strumień świetlny oprawy 145lm, barwa światła 5700K, czas podtrzymania 1h, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 3 | |
| 3 | Oprawa 1 | Oprawa do wbudowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 13W, strumień świetlny oprawy 1290lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 2 | |
| 4 | Oprawa 2 | Oprawa do wbudowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 18W, strumień świetlny oprawy 1902lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 3 | |
| 5 | Oprawa 3 | Oprawa do wbudowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 25W, strumień świetlny oprawy 2929lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 1 | |
| 6 | Oprawa 4 | Oprawa do wbudowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 25W, strumień świetlny oprawy 2647lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | szt. | 3 | |
| 7 | Oprawa 5 | Oprawa do wbudowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 25W, strumień świetlny oprawy | szt. | 24 | |

| | | | | | |
|----|---|---|------|-----|--|
| | | 2730lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy h=2,5m | | | |
| 8 | Oprawa XULS | Oprawa ewakuacyjna z piktogramem natynkowa, obudowa z poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP65, auto test, 1x1W | szt. | 4 | |
| 9 | włącznik oświetleniowy świecznikowy | p/t IP20 10A, 250V, AC, 50Hz | szt. | 10 | |
| 10 | włącznik oświetleniowy schodowy | p/t IP20 10A, 250V, AC, 50Hz | szt. | 2 | |
| 11 | włącznik oświetleniowy pojedynczy | p/t IP20 10A, 250V, AC, 50Hz | szt. | 10 | |
| 12 | gniazdo wtyczkowe pojedyncze ze stykiem ochronnym | 2P+Z (p/t), IP20 16A, 230V, 50Hz | szt. | 4 | |
| 13 | LSW szyna wyrównawcza | 6x10+1x16mm ² | szt. | 1 | |
| 14 | Złączki instalacyjne | 4x2,5 | szt. | 200 | |
| 15 | Puszki instalacyjne | p/t 60mm pogłębiane | szt. | 14 | |
| 16 | Doposażenie rozdzielnic | Doposażenie rozdzielnic R-1 | kpl. | 1 | |

| Kable, przewody i trasy kablowe, uziemienie, instalacja odgromowa | | | | | |
|---|---------|----------------|------|-------|-------|
| Lp. | Nazwa | Typ | j.m. | Ilość | Uwagi |
| 1 | Przewód | YDYżo 3x2,5 | m | 200 | |
| 2 | Przewód | YDYżo 4x1,5 | m | 200 | |
| 3 | Przewód | YDYżo 3x1,5 | m | 200 | |
| 4 | Przewód | N2XH 3x2,5 | m | 100 | |
| 5 | Przewód | N2XH 3x1,5 | m | 100 | |
| 6 | Przewód | N2XH 4x1,5 | m | 300 | |
| 7 | Przewód | YnTKSY 2x2x0,8 | m | 100 | |
| 8 | Przewód | LgY 1x6 | m | 50 | |

8. RYSUNKI

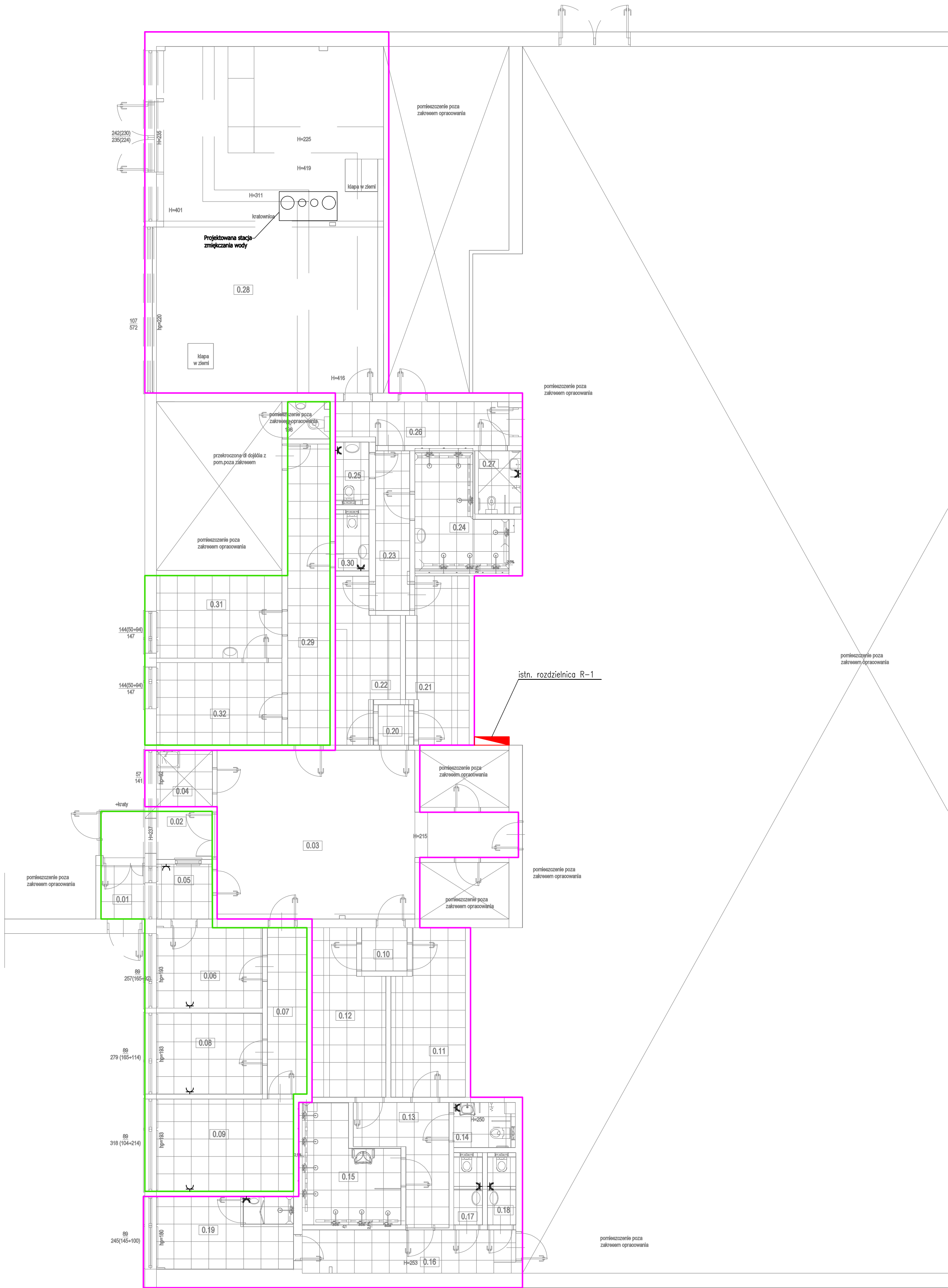
E-1 Plan zasilania gniazd wtyczkowych

E-2 Plan instalacji oświetleniowej

E-3 Plan instalacji przyzywowej – Etap B

9. ZAŁĄCZNIKI

-obliczenia techniczne



Legenda:

- 3f - wypust 3-fazowy, zakończony puszką IP55
- 1f - wypust 1-fazowy, zakończony puszką IP55
- gniazdo wtyczkowe podwójne ze stykiem ochronnym 2x2P+Z (p/t), IP20 16A, 250V, 50Hz
- gniazdo wtyczkowe pojedyncze ze stykiem ochronnym 2P+Z (p/t), IP20 16A, 250V, 50Hz
- gniazdo wtyczkowe pojedyncze ze stykami ochronnymi 2P+Z (p/t) IP44 16A, 250V, 50Hz
- system przyzywowy dla niepełnosprawnych przycisk/lampka/kasownik (p/t) IP44 16A, 250V, 50Hz

widok PEL-numer gniazd do komp. opisywać zgodnie z wzorem

2xRJ45 2x gniazda bytowe podwójne

RB/G01

nr gniazda na danym obwodzie

- rozdzielnice
- WLZ-ty
- przejście ogniochronne EI120
- przepusty PCVØ160

Uwaga: przejście przewodów przez ściany oddzielenia pożarowego należy wykonać jako EI120 poprzez zastosowanie zaprawy ogniochronnej przepusty ogniowe należy oznaczyć obustronnie tabliczką informacyjną

Wysokość montażu osprzętu oraz wtyczne do zasilania urządzeń:

- h=30cm -gniazda wtyczkowe bytowe, porządkowe, pomieszczenia biurowe
- h=30cm -zestawy PEL w pomieszczeniach biurowych
- h=120cm -gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach sanitarnych

Wysokość montażu osprzętu w sanitariatach:

- h=30cm -gniazda do zasilania armatury, przed montażem sprawdzić rodzaj zasilania w przypadku zasilania U=24V zastosować zasilacz 24V montowany w puszcze pogłębionej
- h=120cm -gniazdo do urządzeń-dozownik, suszarka do rąk

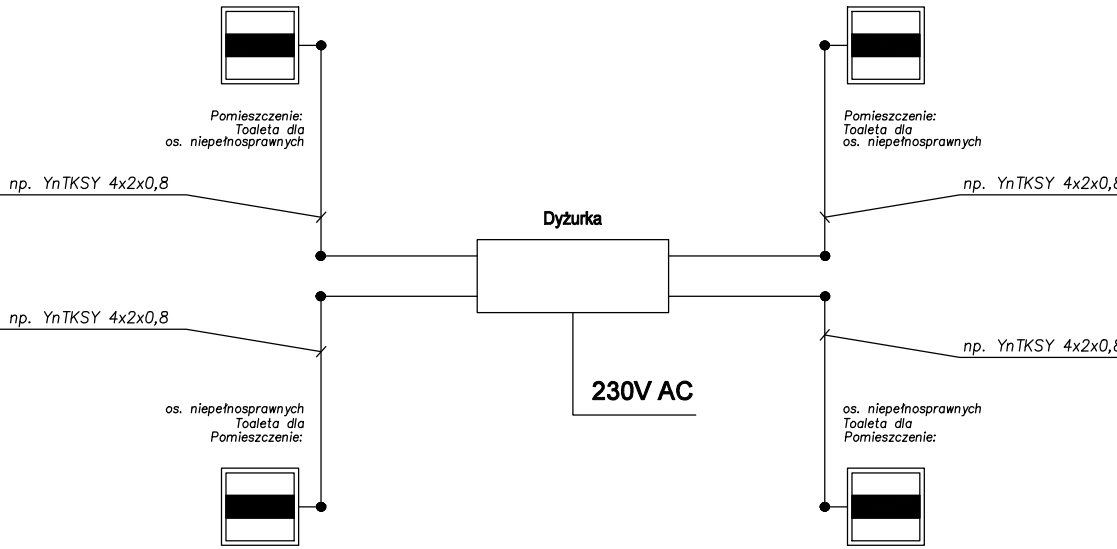
zakres ETAP B

zakres ETAP C

Uwagi:

Prowadzenie instalacji :

- projektowaną instalację należy zasilic z istniejącej rozdzielnicy R-1;
- system przywoławczy należy doprowadzić do pomieszczenia Dyżurka;
- przewody należy układać nad sufitem podwieszanym w trasie kablowej 100H60 oraz pod tynkiem w pomieszczeniach;
- w dyżurce należy zainstalować centralke systemu przyzywowego.



| | | | |
|---|---|---|------------|
|  | | TOTO Architekci - Karolina Paluszyńska-Czekaj ul. Węjskiej 22/6A, 80-437 Gdańsk tel. 500 218 463 | |
| temat: | Remont, wykończenie i wyposażenie wnętrz w części szatniowej i socjalnej budynku Hali MHS przy ul. Kołobrzeskiej 61 w Gdańsku | | |
| adres: | ul. Kołobrzeska 61, 80-397 Gdańsk | | |
| rysunek: | Plan zasilania gniazd wtyczkowych | | |
| projektował: | mgr inż. Łukasz Darmach | POM/0011/POOE/11 | |
| sprawdził: | mgr inż. Andrzej Raczkowski | POM/0010/POOE/14 | |
| branża: | elektryczna | | rys.nr: |
| data: | 12.2025 | skala: | 1:100 |
| | | | E-1 |



- | | |
|-----|---|
| AW1 | Oprawa oświetlenia awaryjnego ze źródłem światła typu LED o mocy 3W, strumień świetlny oprawy 340lm, barwa światła 5700K, czas podtrzymania 1h, IK10, montaż podtynkowy |
| AW2 | Oprawa oświetlenia awaryjnego ze źródłem światła typu LED o mocy 1W, strumień świetlny oprawy 43lm, barwa światła 5700K, czas podtrzymania 1h, IK10, montaż podtynkowy |
| o | Oprawa do budowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 13W, strumień świetlny oprawy 1290lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy |
| o | Oprawa do budowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 18W, strumień świetlny oprawy 1902lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy |
| o | Oprawa do budowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 25W, strumień świetlny oprawy 2329lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy |
| o | Oprawa do budowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 25W, strumień świetlny oprawy 2647lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy |
| o | Oprawa do budowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 25W, strumień świetlny oprawy 2730lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy |
| o | Oprawa do budowania w podwieszany sufit ze źródłem światła typu LED o mocy 12W, strumień świetlny oprawy 1357lm, barwa światła 4000K, IK10, montaż podtynkowy |
| o | Istniejąca oprawa |

- XULS** ▶ Oprawa ewakuacyjna z piktogramem natynkowa, obudowa z poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP65, auto test, 1x1W

- czujnik obecności do sterowania oświetleniem, IP40, podtynkowy

- wtłącznik oświetleniowy świecznikowy, p/t IP20 10A, 250V, AC, 50Hz

- włącznik oświetleniowy pojedynczy, p/t IP20 10A, 250V, AC, 50Hz

- włącznik oświetleniowy schodowy, p/t IP20 10A, 250V, AC, 50Hz

- włącznik oświetleniowy krzyżowy, p/t IP20 10A, 250V, AC, 50Hz

- © przycisk oświetleniowy, p/t IP20 10A, 250V, AC, 50Hz

- włącznik oświetleniowy pojedynczy, p/t IP44 10A, 250V, AC, 50Hz

R1/01 numer obwodu oświetleniowego

- rozdzielnice

- zakres ETAP B

- ☐ zakres ETAP C

Uwagi:

- Wysokość montażu opraw:
- zespół szatniowy - $h=2,5\text{m}$
 - pomieszczenia biurowe - $h=3\text{m}$

Prowadzenie instalacji :

- projektowaną instalację należy zasilić z istniejącej rozdzielniczy R-1;
- przewody należy układać nad sufitem podwieszanym w trasie kablowej 100H60 oraz pod tynkiem w pomieszczeniach;

| | | | |
|---|---|---|------------|
|  | | TOTO Architekti - Karolina Paluszynska-Czekaj ul. Wąjskotoły 22/5A, 80-437 Gdańsk tel. 500 218 463 | |
| temat: | Remont, wykończenie i wyposażenie wnętrz w części szatniowej i socjalnej budynku Hali MHS przy ul. Kołobrzeskiej 61 w Gdańsku | | |
| adres: | ul. Kołobrzeka 61, 80-397 Gdańsk | | |
| rysunek: | Plan instalacji oświetleniowej | | |
| projektował: | mgr inż. Łukasz Darmach | POM/0011/POOE/11 | |
| sprawdził: | mgr inż. Andrzej Raczkowski | POM/0010/POOE/14 | |
| branża: | elektryczna | | rys.nr: |
| data: | 12.2025 | skala: | 1:100 |
| | | | E-2 |

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | | TOTO Architekci - Karolina Paluszyńska-Czekaj ul. Wajdeloty 22/A, 80-437 Gdańsk tel. 500 218 463 | |
| temat: | Remont, wykończenie i wyposażenie wnętrz w części szatniowej i socjalnej budynku Hali MHS przy ul. Kołobrzeszkiej 61 w Gdańsku | | |
| adres: | ul. Kołobrzeska 61, 80-397 Gdańsk | | |
| rysunek: | Plan instalacji przyzywowej - ETAP B | | |
| projektował: | mgr inż. Łukasz Darmach | POM/0011/POOE/11 | |
| sprawdził: | mgr inż. Andrzej Raczkowski | POM/0010/POOE/14 | |
| branza: | elektryczna | | rys.nr: |
| data: | 12.2025 | skala: | 1:100 |
| | | | E-3 |

Tabela 1. Wyniki obliczeń technicznych

| L.p. | Odbiornik | | | | | | | | Przewód | | | | | | | | | | Zabezpieczenie | | | | | | | | | | Ochrona p.poraż | | | | Zabezpieczenie przeciążeniowe | | Δu/% | |
|------|---------------------------------|-----------|-----------------|----------------|------------------|----------------|-------|----------------|-----------------|---------|-----|----------|------------------|-----------------|----------------|----------------|-------|----------|----------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|--|-------------------------------------|-------|-----------------|-------|--|--|-------------------------------|--|------|--|
| | Nazwa | k-obwodów | P _{sk} | k _l | P _{osz} | P _s | Ilość | I ₀ | skąd | dokąd | typ | przekrój | sposób układania | I _{sz} | k ₂ | I ₂ | I | Material | typ | char. | I ₀ | I ₂ | Z ₀ | I _Δ | Z ₀ 1,2·I ₀ <U ₀ | I ₀ < I ₀ < I ₂ | I ₂ <1,45·I ₂ | odc. | całości | | | | | | | |
| | | [-] | [kW] | [-] | [kW] | [kW] | faz | [A] | | | | | - | [A] | [-] | [A] | [m] | γ | | | mat. | [A] | [A] | [Ω] | [A] | [A] | [A] | [A] | [%] | [%] | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | obwód oświetleniowy | 5 | 0,4 | 0,9 | 2,0 | 1,8 | 1 | 1,9 | Rozdzielnica RG | oprawa | YDY | 3 x 1,5 | E | 17,5 | 1 | 17,5 | 100 | 56 Cu | wyłącznik nadprądowy | B | 10 | 16 | 2,38 | 50,0 | 142,9 ≤ 230 | 1,9 ≤ 10 ≤ 17,5 | 16 ≤ 25,4 | 1,8 | 1,8 | | | | | | | |
| 2. | obwód gniazd wtyczkowych 1f | 2 | 2,0 | 0,3 | 4,0 | 1,2 | 1 | 9,4 | Rozdzielnica RG | gniazdo | YDY | 3 x 2,5 | E | 24 | 1 | 24 | 50 | 56 Cu | wyłącznik nadprądowy | B | 16 | 25,6 | 0,71 | 80,0 | 68,57 ≤ 230 | 9,4 ≤ 16 ≤ 24 | 25,6 ≤ 34,8 | 2,7 | 2,7 | | | | | | | |
| 3. | obwód oświetlenia ewakuacyjnego | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 1 | 0,5 | Rozdzielnica RG | oprawa | YDY | 4 x 1,5 | E | 17,5 | 1 | 17,5 | 50 | 56 Cu | wyłącznik nadprądowy | B | 10 | 16 | 1,19 | 50,0 | 71,43 ≤ 230 | 0,5 ≤ 10 ≤ 17,5 | 16 ≤ 25,4 | 0,2 | 0,2 | | | | | | | |