

IV PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

OŚWIADCZENIE

Stosownie do art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1995 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 207, poz. 2016 z 2003r.) oświadczam, że projekt budowlany – Rozbudowa, przebudowa i remont budynku Świetlicy Wiejskiej w Dębie – Instalacje elektryczne w Dębie, gm. Poświętne działka nr ew. gr. 791/1 jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Jakiegokolwiek odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody projektanta zwalniają go od wszelkiej odpowiedzialności za skutki wynikłe z dokonanej zmiany.

Spis treści:

1. Przedmiot opracowania.	4
2. Podstawa opracowania.	4
3. Zakres opracowania.	5
4. Charakterystyka obiektu.	5
5. Wewnętrzne linie zasilające.	6
6. Rozdzielnica główna RG i rozdzielnica R1.	6
7. Instalacja połączeń wyrównawczych.	6
8. Ochrona przeciwporażeniowa.	7
9. Ochrona przepięciowa.	7
10. Instalacja gniazd wtyczkowych.	7
11. Instalacja oświetlenia.	8
11.1. Sterowanie oświetleniem.	8
11.2. Wykonanie instalacji oświetlenia ze sterowaniem.	9
11.2.1. Montaż opraw oświetleniowych.	9
11.2.2. Montaż sterowników.	9
11.2.3. Instalacja przewodowa.	9
11.3. Uwagi końcowe do instalacji oświetlenia.	9
12. Instalacja ogrzewania.	10
12.1. Instalacja zasilania grzejników.	10
12.2. Zasada działania sterownika OPTIMA PACK.	10
13. Instalacja odgromowa.	11
13.1. Uwagi końcowe do instalacji odgromowej.	11
14. Odbiór robót.	12
15. Obliczenia.	12
15.1. Bilans mocy.	12
15.2. Obliczenia wartości prądów znamionowych zabezpieczeń, prądów zwarciovych i spadków napięć na przewodach.	14
15.2.1. Rozdzielnica RG.	14
15.2.2. Rozdzielnica R1.	20
15.3. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło.	22
16. Wykaz ważniejszych urządzeń.	23
17. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.	25
18. Rys. 1 – Rozdzielnica RG.	42
19. Rys. 2 - Rozdzielnica R1.	43
20. Rys. 3 – Widok rozdzielnic RG.	44
21. Rys. 4 – Widok rozdzielnic R1.	45
22. Rys. 5 – Schemat instalacji oświetlenia – parter.	46
23. Rys. 6 - Schemat instalacji oświetlenia – piętro.	47
24. Rys. 7 – Schemat instalacji gniazdek jednofazowych – parter.	48
25. Rys. 8 – Schemat instalacji gniazdek jednofazowych – piętro.	49
26. Rys. 9 – Schemat instalacji zasilania grzejników – parter.	50
27. Rys. 10 – Schemat instalacji zasilania grzejników – piętro.	51
28. Rys. 11 – Schemat instalacji odgromowej.	52
29. Rys. 13 – Schemat blokowy układu sterowania grzejnikami.	53
30. Karta informacyjna sterownika OPTIMA PACK.	54
31. Obliczenia oświetlenia.	56

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych w budynku Świetlicy Wiejskiej w Dębie, gm. Poświętne działka nr ew. gr. 791/1.

2. Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- wizja lokalna,
- obowiązujące przepisy i normy, w tym m.in.:
 - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2002 r. Nr 147 poz. 1229 z późniejszymi zmianami),
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznym, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2006 r. Nr 80 poz. 563),
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2006 r. w sprawie wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczeń tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2006 r. Nr 143 poz. 1002),
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2003 r. Nr 121 poz. 1137),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2003 r. Nr 120 poz. 1133),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. Nr 198 poz. 2041),
 - PN-EN-12464-1:2004 Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 – Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń.
 - PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych-Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
 - PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych-Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego-Postanowienia ogólne.
 - PN-IEC 60364-5-52:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych-Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego-Oprzewodowanie.
 - PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych-Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego-Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,
 - PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.,
 - PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.,

- Wytyczne MLAR – (wzorcowe wytyczne konferencji ministrów budownictwa odnośnie wymagań dotyczących technicznych aspektów ochrony przeciwpożarowej instalacji elektrycznych) uwzględniające wymagania Parlamentu Europejskiego zawarte w wytycznych 98/24/EG rady z dnia 11.06.1998 zmienione przez wytyczne 98/48/EG z dnia 20.07.1998 (Abl. EG Nr L217 S.18).,
- PN EN60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe – Część 2-22: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.,
- HD 384/HD 60364 PN-IEC 60364:1999 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.,
- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku.,
- PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku.,
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.,
- PN-EN 50171:2007 Niezależne systemy zasilania.,
- PN-EN 50272-2:2007 Wymagania bezpieczeństwa i instalowania baterii wtórnych – Część 2: Baterie stacjonarne.,
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).,
- PN-EN 61347:2005 (norma wieloczęściowa) Urządzenia do lamp – Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące stateczników elektronicznych zasilanych prądem stałym, do oświetlenia awaryjnego.,
- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach – Część 11: architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych.,
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.,
- PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

3. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych w następującym wymiarze:

- wewnętrzne linie zasilające,
- tablice rozdzielcze,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przepięciowa,
- instalacje gniazd wtyczkowych,
- instalacje oświetlenia,
- instalacje zasilania grzejników elektrycznych,
- instalacja odgromowa,
- zestawienie urządzeń i materiałów podstawowych.

4. Charakterystyka obiektu.

Projektuje się rozbudowę, przebudowę i remont istniejącego budynku Świetlicy Wiejskiej w Dębie, gm. Poświętne działka nr ew. gr. 791/1. Ponieważ budynek posiada instalację

elektryczną funkcjonującą już kilkadziesiąt lat, częściowo wykonaną przewodami aluminiowymi, zakłada się całkowity demontaż starej instalacji elektrycznej i wykonanie nowej obejmującej dotychczasowe i nowo projektowane pomieszczenia.

Obiekt posiada niewystarczający przydział mocy. W związku z jego rozbudową oraz zakładanym zwiększeniem ilości zainstalowanych urządzeń, zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrośnie. Należy wystąpić do Zakładu Energetycznego dostarczającego energię elektryczną o zwiększenie przydziału mocy do 40 kW i o określenie nowych warunków przyłączenia do sieci elektrycznej, a następnie po ich uzyskaniu wykonać projekt nowego przyłącza elektrycznego.

5. Wewnętrzne linie zasilające.

Instalacja odbiorcza (wewnętrzna) zostanie wykonana w układzie TN-S. Ze złącza kablowego ZK wyprowadzona zostanie wewnętrzna linia zasilająca (WZL) do rozdzielnic głównej RG, wykonana kablem typu YKY 5x35 mm². W tym celu należy wykonać przepust z rury stalowej ST-110, a następnie prowadzić kabel w rurze DVK 110 pod poziomem posadzki. Rozdzielnicę R1 na piętrze obiektu należy zasilić przewodem YDY 5x4 mm².

6. Rozdzielnica główna RG i rozdzielnic R1.

Projektowana rozdzielnic główna RG zlokalizowana zostanie w szatni na parterze. Wyposażona one będzie w główny wyłącznik prądu, umożliwiający wyłączenie zasilania w całym budynku. Wyłącznik prądu jest głównym wyłącznikiem przeciwpożarowym. Jako główny wyłącznik przeciwpożarowy zastosować rozłącznik DPX-IS 250 3P 63 A z wyzwalaczem wzrostowym DPX 230 V AC/DC. Przy wejściu do budynku zamontowany będzie przycisk wyłącznika prądu z tablicą informacyjną o treści: „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. Jako przewody łączące przyciski wyłączników przeciwpożarowych głównego i kotłowni z cewką wyzwalacza wzrostowego zastosować przewód o odporności ogniowej PH90 HDGs 2x1 mm².

Rozdzielnic R1 zlokalizowana zostanie na piętrze w pomieszczeniu 2.08 „schody”.

Szczegółowa lokalizacja rozdzielnic pokazana jest na rysunkach dołączonych do projektu.

7. Instalacja połączeń wyrównawczych.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S zaprojektowano:

- a) w złączu kablowym, które będzie uwzględnione w projekcie nowego przyłącza kablowego należy wykonać sztuczny uziom zgodnie z zapisami normy PN-92/E-05009 o oporności nie większej niż 30 Ω, dla zapewnienia uziemienia przewodu ochronnego PE,
- b) w budynku na parterze zainstalować miejscowe szyny wyrównawcze wykonane z taśmy stalowej ocynkowanej Fe/Zn 30x5, położone od wewnątrz, w pobliżu wejścia do budynku instalacji wymieniowych poniżej, na jego ścianach zewnętrznych, umocowane do wsporników stalowych. Do szyn wyrównawczych należy przyłączyć przewodem LY 16 mm²:
 - otokowe uziemienie budynku do każdej szyny wyrównawczej,
 - dostępne części konstrukcji stalowych budynku,
 - rury instalacji wodnokanalizacyjnej wykonane z materiałów przewodzących,

- przewodzące rury instalacji gazowej przez wstawkę izolacyjną,
- ekrany kabli telekomunikacyjnych,
- metalowe korpusy kabli energetycznych,
- szyny PE rozdzielnic RG,
- ograniczniki przepięć.

Uzyskanie możliwie najkrótszych połączeń z uziomem wymaga zainstalowania pierścienia wyrównawczego na parterze budynku. Ze względu na zachowanie estetyki pomieszczeń pierścienia można prowadzić na zewnątrz budynku, nie niżej niż 30 cm nad poziomem ziemi. Pierścień wyrównywania potencjałów powinien być wykonany z nieizolowanego przewodu stalowego ocynkowanego lub miedzianego w postaci linki, pręta okrągłego, taśmy lub szyny o przekroju co najmniej 120 mm^2 – w przypadku stali i 50 mm^2 w przypadku miedzi. Pierścień należy zamocować na stalowych wspornikach, w sposób chroniący go przed uszkodzeniem, w miejscach łatwych do kontroli i obserwacji. W przypadku przewodu miedzianego stosować wsporniki stalowe wyposażone w podkładki izolacyjne chroniące przed korozją.

8. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa spełniona zostanie przez zastosowanie wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych. Instalacja pracować będzie w systemie TN-S. Wszystkie przewody powinny mieć izolację żyły PE w kolorze zielono-żółtym.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana jest przez stosowanie w obwodach (grupowo lub pojedynczo) wyłączników różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowoprądowym 30 mA, które jednocześnie uzupełniają ochronę przed dotykiem bezpośrednim.

9. Ochrona przepięciowa.

W rozdzielnicę głównej RG należy zainstalować ochronnik przepięciowy klasy B+C. Ochronnik należy przyłączyć do zacisków fazowych i zacisku N przewodami LY 25 mm^2 .

Urządzenia elektroniczne takie jak: komputery, faksy, kserokopiarki, wzmacniacze i inne urządzenia do sterowania oświetleniem scen i nagłośnienia należy podłączać do zasilania przy zastosowaniu ograniczników przepięciowych klasy D.

10. Instalacje gniazd wtyczkowych.

Instalacje gniazd wtyczkowych 230 V należy wykonać przewodami YDYpżo $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ -750 V, układanymi p/t z użyciem osprzętu p/t. W pomieszczeniach sanitarnych oraz na zewnątrz należy zastosować osprzęt szczelny p/t.

Na rysunkach pokazane są projektowane miejsca zainstalowania gniazd wtyczkowych.

Preferowana wysokość mocowania gniazd wtyczkowych to 30 cm lub 120 cm od podłogi.

UWAGA: Przed instalacją gniazd wtykowych należy z Inwestorem uzgodnić ich ostateczną lokalizację i ewentualne zmiany zamieścić w dokumentacji powykonawczej.

11. Instalacja oświetlenia.

W kuchni natężenie światła powinno być nie mniejsze niż 500 lx przy równomierności oświetlenia 0,65, w salach 1.16 na parterze i 2.01 na piętrze, jako pomieszczeniach wielofunkcyjnych zakłada się natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 300 lx, w pomieszczeniach socjalnych, sanitarnych, pomieszczeniach z urządzeniami technicznymi nie mniejsze niż 200 lx, w ciągach komunikacyjnych, magazynach i pomieszczeniach gospodarczych nie mniejsze niż 100 lx.

Obliczenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu Dialux 4.7. wyniki obliczeń dołączone są do projektu.

W pomieszczeniach zastosowano następujące oprawy:

1. AGA LIGHT S.A. AM118TCLOPALG8 Ametyst 1x18W,
2. AGA LIGHT S.A. AM128OPALG8 Ametyst 1x28W,
3. AGA LIGHT S.A. AM218TCLOPALG8 Ametyst 2x18W,
4. AGA LIGHT S.A. AM224OPALG9 Ametyst 2x24W,
5. Philips Modelle TCS125 2xTL5-35W/840 HFP PCO,
6. Philips EFix TCS260 2xTL5-35W/840 HFR C6,

UWAGA: Nie dopuszcza się zmiany typów opraw wewnętrznych oraz ich lokalizacji bez zgody projektanta.

11.1. Sterowanie oświetleniem.

Zaprojektowano sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach sal 1.16 i 2.01, w których, jako w pomieszczeniach wielofunkcyjnych należy uzyskiwać zmienne poziomy natężeń oświetlenia w zależności od aktualnych potrzeb. W celu regulacji natężenia oświetlenia zastosowanych opraw projektuje się panel sterownika oświetlenia firmy Legrand nr ref. 0784 30 w pomieszczeniu 1.16 i ściemniacz 0-10 V nr ref. 0784 04 w pomieszczeniu 2.01, zamocowane na ścianach wymienionych pomieszczeń. W pomieszczeniu 1.16 na parterze panel sterował będzie oddzielnie natężeniem oświetlenia w dwóch zaprojektowanych obwodach oświetlenia, natomiast w pomieszczeniu 2.01 ściemniacz jednym obwodem oświetlenia. Do zaprojektowanego panelu sterowania można na życzenie Inwestora zastosować pilot zdalnego sterowania oświetleniem na podczerwień firmy Legrand nr ref. 0784 31.

Na zewnątrz budynku pod zadaszeniem przy wyjściu z budynku na parking zaprojektowano sufitowy czujnik ruchu typu Occuswitch LRM 1070 firmy Philips. Włączenie oświetlenia przy tym wyjściu następuje po pojawieniu się ruchu w obszarze nadzorowanym przez czujnik ruchu, a wyłączenie, gdy przez określony czas (np. 10 min.) w obszarze nadzorowanym nie odbywa się żaden ruch.

Urządzenia podłączyć zgodnie z dokumentacją techniczną.

11.2. Wykonanie instalacji oświetlenia ze sterowaniem.

Rozmieszczenie poszczególnych urządzeń przedstawiono na rzutach poszczególnych kondygnacji, natomiast wzajemne powiązanie na schematach połączeń.

11.2.1. Montaż opraw oświetleniowych.

Oprawy oświetleniowe zamontować na suficie w miejscach określonych na rysunkach projektu. Dokładne współrzędne położenia opraw znajdują się w załączniku „Obliczenia oświetlenia”.

11.2.2. Montaż sterowników.

Czujnik Occuswitch LRM 1070 należy zamontować albo w suficie podwieszanym, albo w puszcze nastropowej LRH1070/00 SENSR SURFACE BOX w miejscu pokazanym na rzucie parteru.

11.2.3. Instalacja przewodowa.

Instalację oświetlenia należy wykonać:

- 1) obwody zasilające oprawy oświetleniowe przewodami YDYżo 3x1,5 mm²,
- 2) przewody sterownicze pomiędzy sterownikami a oprawami przewodami telefonicznymi YTKSY 1x2x0,5 mm².

Przewody zasilające YDYżo 3x1,5 mm² należy prowadzić w rurach kablowych pod tynkiem. Zalecane trasy układania przewodów w pomieszczeniach:

- dla tras poziomych
 - 30 cm pod powierzchnią sufitu,
 - 30 cm nad powierzchnią podłogi,
- dla tras pionowych – 15 cm od ościeżnic bądź zbiegu ścian.

Przewody sterownicze należy prowadzić w rurach instalacyjnych pod tynkiem w odległości nie mniejszej niż 10 cm od przewodów zasilających.

11.3. Uwagi końcowe do instalacji oświetlenia.

- a) Instalację oświetlenia wykonać zgodnie z koncepcją oraz uwagami w części opisowej.
- b) Instalację wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- c) Przy montażu instalacji należy zwrócić szczególną uwagę na:
 - wszystkie połączenia wykonać bardzo starannie poprzez skręcanie na zaciskach lub lutowanie,
 - nie dokręcać nadmiernie śrub w zaciskach przyłączeniowych,
 - zachować dopuszczalne odległości przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z innymi instalacjami,
- d) Przed uruchomieniem instalacji należy dokonać sprawdzenia:
 - materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi przepisami,
 - wykonania poprawności połączeń,
 - umocowania połączeń,
 - właściwej numeracji, napisów oraz oznakowania linii.

- e) Przed przekazaniem systemu użytkownikowi należy przeprowadzić rozruch wstępny wraz ze sprawdzeniem fizycznego zadziałania każdej czujki i sterownika.
- f) Wszystkie czynności konserwacyjne przy czujkach i sterownikach należy wykonywać zgodnie z DTR producenta.
- g) Eksploatację urządzeń należy prowadzić zgodnie z DTR producenta oraz obowiązującymi przepisami.

12. Instalacja ogrzewania.

Do ogrzewania pomieszczeń budynku, zgodnie z życzeniem Inwestora projektuje się grzejniki elektryczne konwektorowe. Ze względów ekonomicznych, w celu obniżenia kosztów zużycia energii elektrycznej zastosowano do sterowania pracą grzejników sterownik OPTIMA PACK firmy Atlantic. Jako grzejniki elektryczne konwektorowe, projektuje się, przystosowane do współpracy ze wymienionym sterownikiem, grzejniki serii F18 firmy Atlanic. Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki F18 Wysoki w pom. 1.15 Kuchnia o mocy 1500 W oraz grzejniki F18 Classic o mocach 500 W, 1000 W, 1500 W i 2000 W w pozostałych ogrzewanych pomieszczeniach. Rozmieszczenie poszczególnych grzejników pokazane jest na rysunkach załączonych do projektu.

Obliczenia zapotrzebowania mocy na cele grzewcze dokonano przy pomocy programu ArCADia-TERMO 1.6. Wyniki obliczeń w punkcie Obliczenia.

Schemat blokowy połączeń poszczególnych urządzeń systemu grzewczego na rysunku załączonym do projektu.

12.1. Instalacja zasilania grzejników.

Instalację zasilania grzejników wykonać przewodami YDYpżo 3x2,5 mm²-750 V układanymi pod tynkiem w rurach instalacyjnych według ogólnych zasad.

12.2. Zasada działania sterownika Optima Pack.

Dzięki stałej kontroli zużycia energii elektrycznej zaprojektowany system przyczynia się do obniżenia kosztów eksploatacji.

W przypadku przekroczenia ustalonego przez użytkownika maksymalnego poboru mocy, system automatycznie odcina zasilanie obwodów o drugorzędym znaczeniu (3 strefy grzewcze + obieg ciepłej wody użytkowej) i tym samym pozwala uniknąć niepożądanego zadziałania wyłącznika nadmiarowego. Sterownik uruchamia wówczas system odciążający instalację elektryczną.

W zależności od stopnia przekroczenia poboru energii, sterownik próbuje ponownie załączyć do pracy poszczególne strefy grzewcze rozpoczynając od podgrzewacza wody.

W przypadku, gdy niezbędnym staje się odłączenie czasowe 1 lub kilku stref grzewczych, sterownik zaczyna prace w systemie cyklicznym powodując naprzemienne załączanie kolejnych stref w cyklach 1-minutowych w celu umożliwienia pracy wszystkich urządzeń pracujących w danej strefie.

Cykl ten kończy się w momencie, gdy przekroczenie maksymalnego poboru energii ustaje.

Wchodzący w skład zestawu sterownika programator tygodniowy pozwala dodatkowo zaprogramować tygodniowy cykl pracy poszczególnych stref grzewczych.

Karta informacyjna sterownika jest dołączona do projektu.

13. Instalacja odgromowa.

Projektowany budynek, jako budynek użyteczności publicznej, w którym może przebywać ponad 50 osób wymaga ochrony odgromowej podstawowej, tj. IV poziomu ochrony.

Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano instalację piorunochronną. Zwody poziome i przewody odprowadzające projektuje się z drutu Fe/Zn ϕ 8 mm, montowane na uchwytych dystansowych. Ponieważ w istniejących fundamentach brak jest zbrojenia, które można byłoby wykorzystać jako uziom naturalny więc jako uziom budynku należy wykonać uziom otokowy z płaskownika Fe/Zn 30x5. Płaskownik ten powinien znajdować się co najmniej 60 cm pod powierzchnią ziemi i co najmniej w odległości 1 m od ścian budynku. Do wnętrza budynku należy wprowadzić przewody łączące uziom z zaciskiem uziemiającym każdej szyny wyrównawczej. Połączenia należy wykonać jako spawane. Zaciski uziomowe do instalacji odgromowej należy wyprowadzić na zewnątrz budynku.

Blachę pokrycia dachowego należy wykorzystać jako naturalne przewody odprowadzające. Aby wyeliminować możliwość bezpośredniego uderzenia piorunu w pokrycie dachowe, a tym samym chronić te pokrycie przed punktowym uszkodzeniem, projektuje się układ zwodów poziomych i pionowych. Zwody rozmieszczone na dachu obiektu powinny tworzyć przestrzeń chronioną nad metalowym pokryciem i przejmować prądy bezpośrednich wyładowań piorunowych. Po wyładowaniu w zwód następuje rozptyw prądu piorunowego w układzie zwodów oraz metalowego pokrycia dachu. Należy zwrócić szczególną uwagę na połączenie zwodów z blachą pokrycia dachowego. Stosowane wsporniki powinny zapewnić pewne połączenie zwodów z blachą i posiadać dostateczną powierzchnię styku umożliwiającą odprowadzenie bez uszkodzeń części prądu piorunowego. Powierzchnia styku nie powinna być mniejsza niż 50 mm^2 .

Wszystkie elementy metalowe wystające ponad dach muszą być połączone ze zwodami. Elementy przewodzące wykorzystywane do ochrony odgromowej muszą być dokładnie połączone tak, aby zachować ciągłość połączeń. Połączenia należy wykonać jako nierozłączne poprzez spawanie. Następnie połączyć je z uziomem za pośrednictwem przewodów uziemiających z zaciskami probierczymi. Zaciski probiercze należy umieścić na wysokości 0,8 m ponad poziomem projektowanego terenu od strony zewnętrznej budynku w puszcze instalacyjnej szczelnej, zlicowanej ze ścianą budynku. Zacisk probierczy powinien mieć dwie śruby o gwincie co najmniej M6 lub jedną śrubę o gwincie co najmniej M10. Złącza kontrolne zabezpieczyć przed korozją np. smarem. Rezystancja uziomu nie może przekraczać 30Ω . Instalację odgromową i uziemiającą należy wykonać zgodnie z normami PN-IEC 61024 i PN-89/E-05003.

Rozmieszczenie poszczególnych części instalacji odgromowej pokazane jest na rysunku 11.

13.1. Uwagi końcowe do instalacji odgromowej.

- h) Instalację odgromową wykonać zgodnie z koncepcją oraz uwagami w części opisowej.
- i) Instalację wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- j) Przy montażu instalacji należy zwrócić szczególną uwagę na:
 - wszystkie połączenia wykonać bardzo starannie poprzez skręcanie na zaciskach lub spawanie,
 - nie dokręcać nadmiernie śrub w zaciskach przyłączeniowych,
- k) Przed uruchomieniem instalacji należy dokonać sprawdzenia:
 - materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi przepisami,

- wykonania poprawności połączeń,
- umocowania połączeń.

14. Odbiór robót.

Przed przekazaniem instalacji elektrycznych do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zleceniodawcy:

- 1) dokumentację powykonawczą, zawierającą zaktualizowany projekt techniczny z naniesionymi zmianami w czasie wykonawstwa, uzgodnioną z projektantem,
- 2) dokumentację prawną montażu, tj.
 - dziennik budowy,
 - protokołów pomiarów elektrycznych: ciągłości linii, rezystancji izolacji i uziemienia, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach,
 - protokoły odbiorów częściowych,
 - certyfikaty i atesty zamontowanych urządzeń.

Odbioru dokonuje komisja w składzie:

- przedstawiciel Zamawiającego,
- przedstawiciel Użytkownika,
- kierownik budowy Wykonawcy,
- projektant,
- inspektor nadzoru inwestorskiego,

Wykaz czynności, które należy wykonać w czasie odbioru:

- sprawdzenie użytych materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami,
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym,
- sprawdzenie rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia,
- sprawdzenie sprawności czujek i sterowników.

15. Obliczenia.

15.1. Bilans mocy.

Rozdzielnica RG

Lp.	Nazwa odbiornika	Moc zainstalowana Pi [kW]	Współczynnik jednoczesności kj [-]	Moc szczytowa Ps[kW]
	Rozdzielnica główna RG			
1.	O1 obwód oświetlenia pom.: 1.01 do 1.10	0,51		
2.	O2 obwód oświetlenia pom.: 1.11 do 1.14 + wyjście na parking	0,54		
3.	O3 obwód oświetlenia pom.: 1.16	0,62		
4.	O4 obwód oświetlenia tarasu przed wejściem głównym	0,20		
5.	G1 obwód gniazd wtykowych pom.: 1.16 prawa strona	2,00		
6.	G2 obwód gniazd wtykowych pom.: 1.16 lewa strona i 1.15	2,00		
7.	G3 obwód gniazd wtykowych pom.: 1.14	2,00		
8.	G4 obwód gniazd wtykowych pom.: 1.03, 1.09, 1.10, 1.11	2,00		
9.	B pogrzewacz wody	2,00		

10.	K kuchnia elektryczna	9,00		
11.	OG1 grzejnik w pom.: 1.01, 1.02	2,00		
12.	OG2 grzejnik w pom.: 1.03, 1.05, 2.08	2,00		
13.	OG3 grzejnik w pom. 1.10, 1.11, 1.13	2,00		
14.	OG4 grzejnik w pom.: 1.14	1,50		
15.	OG5 grzejnik w pom.: 1.16	1,50		
16.	OG6 grzejnik w pom.: 1.16	2,00		
17.	OG7 grzejnik w pom.: 1.16	1,50		
18.	OG8 grzejnik w pom.: 1.16	2,00		
19.	OG9 grzejnik w pom.: 2.03	1,00		
20.	OG10 grzejnik w pom.: 2.01	1,50		
21.	OG11 grzejnik w pom.: 2.01	1,50		
22.	OG12 grzejnik w pom.: 2.01	1,50		
23.	OG13 grzejnik w pom.: 2.02, 2.04, 2.05	1,50		
24.	OG14 grzejnik w pom.: 2.06, 2.07	1,50		
25.	R1	5,01		
	Razem	48,87	0,68	33,23

Zakłada się 20% rezerwy dla całego obiektu ze względu na specyfikę działalności Gminnego Ośrodka Kultury i trudne do przewidzenia zapotrzebowanie na energię dla ewentualnych dodatkowych urządzeń. Wszystkie rozdzielnice i dobrane przewody pozwalają na dodatkowe zwiększenie zapotrzebowania na moc szczytową o 20%.

Stąd zapotrzebowanie na moc szczytową dla całego obiektu wynosi:

$$P_s = 33,23 \text{ kW} \times 1,2 \approx 40,0 \text{ kW}$$

UWAGA: Ponieważ obiekt na dzień sporządzenia projektu posiada mniejszy przydział mocy, należy wystąpić do Zakładu Energetycznego o dodatkowy przydział mocy i o nowe warunki przyłączenia oraz po ich uzyskaniu wykonać projekt nowego przyłącza do sieci elektrycznej.

Rozdzielnicza R1

Lp.	Nazwa odbiornika	Moc zainstalowana Pi [kW]	Współczynnik jednoczesności kj [-]	Moc szczytowa Ps[kW]
1.	PO1 obwód oświetlenia w pom.: 2.01	0,46		
2.	PO2 obwód oświetlenia w pom.: 2.02, 2.03, 2.04	0,32		
3.	PO3 obwód oświetlenia w pom.: 2.05, 2.06, 2.07, 2.08	0,34		
4.	PG1 obwód gniazd wtykowych w pom.: 2.05, 2.06, 2.07, 2.01 część	2,00		
5.	PG2 obwód gniazd wtykowych w pom.: 2.02, 2.03, 2.01 część	2,00		
6.	PB podgrzewacz wody na piętrze	2,00		
	Razem	7,13	0,70	5,01

15.2. Obliczenia wartości prądów znamionowych zabezpieczeń, prądów zwarciovych i spadków napięć na przewodach.

Do obliczenia prądów zwarciovych przyjęto prąd zwarciovowy w miejscu przyłącza kablowego w wysokości 6 kA.

15.2.1. Rozdzielnica RG

Moc zainstalowana $P_z = 48,87$ kW

Zakładany współczynnik jednoczesności $k_j = 0,68$

Moc szczytowa $P_{sz} = P_z \times k_j = 33,23$ kW

Obliczony prąd szczytowy przy spodziewanym $\cos\phi = 0,953$ wynosi:

$$J_{sz} = P_{sz} / (\sqrt{3} \times U_N \times \cos\phi) = 50,39 \text{ A}$$

Obliczenia prądów znamionowych poszczególnych obwodów wykonane przy pomocy programu Pająk 2.7.

O1	Oświetlenie pom. od 1.01 do 1.10	Un=230V, In=2,5A, Pn=0,508kW, cosFi=0,9
O2	oświetlenie pom. od 1.11 do 1.14 + wyjście od strony parkingu	Un=230V, In=2,6A, Pn=0,542kW, cosFi=0,9
O3	Oświetlenie pom. 1.16	Un=230V, In=3,0A, Pn=0,616kW, cosFi=0,9
O4	Oświetlenie tarasu przed wejściem głównym	Un=230V, In=0,9A, Pn=0,196kW, cosFi=0,9
G1	Gniazda pom. 1.16 prawa strona	Un=230V, In=9,2A, Pn=2kW, cosFi=0,95
G2	Gniazda pom. 1.16 lewa strona + 1.15	Un=230V, In=9,2A, Pn=2kW, cosFi=0,95
G3	Gniazda pom. 1.14	Un=230V, In=9,2A, Pn=2kW, cosFi=0,95
G4	Gniazda pom. 1.03, 1.09, 1.10, 1.11	Un=230V, In=9,2A, Pn=2kW, cosFi=0,95
B	Podgrzewacz wody	Un=230V, In=8,9A, Pn=2kW, cosFi=0,98
K	Kuchnia elektryczna w pom. 1.14	Un=400V, In=13,3A, Pn=9kW, cosFi=0,98
OG1	Grzejnik w pom. 1.01, 1.02	Un=230V, In=8,9A, Pn=2kW, cosFi=0,98
OG2	Grzejnik w pom. 1.03, 1.05, 2.08	Un=230V, In=8,9A, Pn=2kW, cosFi=0,98
OG3	Grzejnik w pom. 1.10, 1.11, 1.13	Un=230V, In=8,9A, Pn=2kW, cosFi=0,98
OG4	Grzejnik w pom. 1.14	Un=230V, In=8,9A, Pn=2kW, cosFi=0,98
OG5	Grzejnik w pom. 1.16	Un=230V, In=6,7A, Pn=1,5kW, cosFi=0,98
OG6	Grzejnik w pom. 1.16	Un=230V, In=8,9A, Pn=2kW, cosFi=0,98
OG7	Grzejnik w pom. 1.16	Un=230V, In=6,7A, Pn=1,5kW, cosFi=0,98
OG8	Grzejnik w pom. 1.16	Un=230V, In=8,9A, Pn=2kW, cosFi=0,98
OG9	Grzejnik w pom. 2.03	Un=230V, In=4,4A, Pn=1kW, cosFi=0,98
OG10	Grzejnik w pom. 2.01	Un=230V, In=6,7A, Pn=1,5kW, cosFi=0,98
OG11	Grzejnik w pom. 2.01	Un=230V, In=6,7A, Pn=1,5kW, cosFi=0,98
OG12	Grzejnik w pom. 2.01	Un=230V, In=6,7A, Pn=1,5kW, cosFi=0,98
OG13	Grzejnik w pom. 2.02, 2.04, 2.05	Un=230V, In=6,7A, Pn=1,5kW, cosFi=0,98
OG14	Grzejnik w pom. 2.06, 2.07	Un=230V, In=6,7A, Pn=1,5kW, cosFi=0,98
S	Sterownik OPTIMA PACK	Un=230V, In=0,0A, Pn=0,003kW, cosFi=0,8
R1	Rozdzielnica R1	Un=400V, In=8,0A, Pn=5,01kW, cosFi=0,9

Dobór poszczególnych urządzeń i kabli wykonano przy pomocy programu Pająk 2.7.

Zabezpieczenie kabla zasilającego rozdzielnicę RG w złączu kablowym:

BEZPIECZNIK	NH 100 A gG-gL	In=100A, Icn=120kA
-------------	----------------	--------------------

Od strony zasilania:

ROZŁĄCZNIK	DPX-IS 250 4P 63A z FRONT. WYZ.	In=63A,
WYŁĄCZNIK RÓŻNICOWOPRĄDOWY	P304 80A 300 mA A S	In=80A, Ics=10kA, I _{Δn} =300mA
KABEL	YKY 5x35	L=15m, In=100,8A (30°C, D (1.5K.m/W)), I _{cw} (0.1s)=12.73kA, Tau=1350s
WYŁĄCZNIK RÓŻNICOWOPRĄDOWY DLA OBWODÓW ODBIORCZYCH BEZ R1	P304 63A 30 mA AC	In=63A, Ics=6kA, I _{Δn} =30mA
WYŁĄCZNIK ZABEZPIECZENIE OCHRONNIKA PRZECIWPRIEPĘCIOWEGO B+C	S314 C 40 4P 40A 10kA	In=40A, Ics=10kA, I _{cu} =10kA

Od strony odbioru:

O1	Oświetlenie pom. od 1.01 do 1.10	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	In=6A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
O2	oświetlenie pom. od 1.11 do 1.14 + wyjście od strony parkingu	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	In=6A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
O3	Oświetlenie pom. 1.16	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	In=6A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
O4	Oświetlenie tarasu przed wejściem głównym	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	In=6A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
G1	Gniazda pom. 1.16 prawa strona	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
G2	Gniazda pom. 1.16 lewa strona + 1.15	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
G3	Gniazda pom. 1.14	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
G4	Gniazda pom. 1.03, 1.09, 1.10, 1.11	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
B	Podgrzewacz wody	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
K	Kuchnia elektryczna w pom. 1.14	WYŁĄCZNIK	S303 B 16 3P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG1	Grzejnik w pom. 1.01, 1.02	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG2	Grzejnik w pom. 1.03, 1.05, 2.08	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG3	Grzejnik w pom. 1.10, 1.11, 1.13	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG4	Grzejnik w pom. 1.14	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG5	Grzejnik w pom. 1.16	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG6	Grzejnik w pom. 1.16	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG7	Grzejnik w pom. 1.16	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG8	Grzejnik w pom. 1.16	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG9	Grzejnik w pom. 2.03	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG10	Grzejnik w pom. 2.01	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG11	Grzejnik w pom. 2.01	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG12	Grzejnik w pom. 2.01	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG13	Grzejnik w pom. 2.02, 2.04, 2.05	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA
OG14	Grzejnik w pom. 2.06, 2.07	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, I _{cu} =6kA

S	Sterownik OPTIMA PACK	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	In=6A, Ics=6kA, Icu=6kA
R1	Rozdzielnica R1	WYŁĄCZNIK	S303 B 25 3P 25A 6kA	In=25A, Ics=6kA, Icu=6kA

O1	Oświetlenie pom. od 1.01 do 1.10	KABEL	YDY 3x1.5	L=30m, In=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s
O2	oświetlenie pom. od 1.11 do 1.14 + wyjście od strony parkingu	KABEL	YDY 3x1.5	L=45m, In=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s
O3	Oświetlenie pom. 1.16	KABEL	YDY 3x1.5	L=36m, In=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s
O4	Oświetlenie tarasu przed wejściem głównym	KABEL	YDY 3x1.5	L=42m, In=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s
G1	Gniazda pom. 1.16 prawa strona	KABEL	YDY 3x2.5	L=38m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
G2	Gniazda pom. 1.16 lewa strona + 1.15	KABEL	YDY 3x2.5	L=23m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
G3	Gniazda pom. 1.14	KABEL	YDY 3x2.5	L=40m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
G4	Gniazda pom. 1.03, 1.09, 1.10, 1.11	KABEL	YDY 3x2.5	L=45m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
B	Podgrzewacz wody	KABEL	YDY 3x2.5	L=16m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
K	Kuchnia elektryczna w pom. 1.14	KABEL	YDY 5x4	L=26m, In=27,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=1.45kA, Tau=425s
OG1	Grzejnik w pom. 1.01, 1.02	KABEL	YDY 3x2.5	L=18m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG2	Grzejnik w pom. 1.03, 1.05, 2.08	KABEL	YDY 3x2.5	L=27m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG3	Grzejnik w pom. 1.10, 1.11, 1.13	KABEL	YDY 3x2.5	L=43m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG4	Grzejnik w pom. 1.14	KABEL	YDY 3x2.5	L=33m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG5	Grzejnik w pom. 1.16	KABEL	YDY 3x2.5	L=19m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG6	Grzejnik w pom. 1.16	KABEL	YDY 3x2.5	L=13m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG7	Grzejnik w pom. 1.16	KABEL	YDY 3x2.5	L=41m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG8	Grzejnik w pom. 1.16	KABEL	YDY 3x2.5	L=36m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG9	Grzejnik w pom. 2.03	KABEL	YDY 3x2.5	L=37m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG10	Grzejnik w pom. 2.01	KABEL	YDY 3x2.5	L=54m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG11	Grzejnik w pom. 2.01	KABEL	YDY 3x2.5	L=51m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG12	Grzejnik w pom. 2.01	KABEL	YDY 3x2.5	L=49m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG13	Grzejnik w pom. 2.02, 2.04, 2.05	KABEL	YDY 3x2.5	L=41m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
OG14	Grzejnik w pom. 2.06, 2.07	KABEL	YDY 3x2.5	L=41m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
S	Sterownik OPTIMA PACK	KABEL	YDY 3x1.5	L=2m, In=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s
R1	Rozdzielnica R1	KABEL	YDY 5x4	L=15m, In=27,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=1.45kA, Tau=425s

Przy pomocy programu Pająk 2.7 wykonano obliczenia spadków napięć i prądów zwarciovych trójfazowych i jednofazowych. Spadki napięć na przewodach obliczono dla najdalszego punktu danego obwodu.

Spadki napięć:

O1	Oświetlenie pom. od 1.01 do 1.10	Pn=0,508kW	Uu=227,3/0.0/0.0V;dU=1,19/0.0/0.0% Iu=2,5/0,0/0,0A
O2	oświetlenie pom. od 1.11 do 1.14 + wyjście od strony parkingu	Pn=0,542kW	Uu=0.0/226,2/0.0V;dU=0.0/1,67/0.0% Iu=0,0/2,6/0,0A
O3	Oświetlenie pom. 1.16	Pn=0,616kW	Uu=0.0/0.0/226,3V;dU=0.0/0.0/1,6% Iu=0,0/0,0/3,0A
O4	Oświetlenie tarasu przed wejściem głównym	Pn=0,196kW	Uu=228,3/0.0/0.0V;dU=0,75/0.0/0.0% Iu=0,9/0,0/0,0A
G1	Gniazda pom. 1.16 prawa strona	Pn=2kW	Uu=223,3/0.0/0.0V;dU=2,92/0.0/0.0% Iu=9,2/0,0/0,0A
G2	Gniazda pom. 1.16 lewa strona + 1.15	Pn=2kW	Uu=0.0/225,7/0.0V;dU=0.0/1,87/0.0% Iu=0,0/9,2/0,0A
G3	Gniazda pom. 1.14	Pn=2kW	Uu=0.0/0.0/222,9V;dU=0.0/0.0/3,08% Iu=0,0/0,0/9,2A
G4	Gniazda pom. 1.03, 1.09, 1.10, 1.11	Pn=2kW	Uu=222,2/0.0/0.0V;dU=3,4/0.0/0.0% Iu=9,2/0,0/0,0A
B	Podgrzewacz wody	Pn=2kW	Uu=0.0/226,8/0.0V;dU=0.0/1,39/0.0% Iu=0,0/8,9/0,0A
K	Kuchnia elektryczna w pom. 1.14	Pn=9kW	Uu=227,4/227,4/227,3V;dU=1,14/1,13/1,17% Iu=13,3/13,3/13,3A
OG1	Grzejnik w pom. 1.01, 1.02	Pn=2kW	Uu=226,5/0.0/0.0V;dU=1,54/0.0/0.0% Iu=8,9/0,0/0,0A
OG2	Grzejnik w pom. 1.03, 1.05, 2.08	Pn=2kW	Uu=0.0/225,1/0.0V;dU=0.0/2,14/0.0% Iu=0,0/8,9/0,0A
OG3	Grzejnik w pom. 1.10, 1.11, 1.13	Pn=2kW	Uu=0.0/0.0/222,5V;dU=0.0/0.0/3,27% Iu=0,0/0,0/8,9A
OG4	Grzejnik w pom. 1.14	Pn=2kW	Uu=224,1/0.0/0.0V;dU=2,57/0.0/0.0% Iu=8,9/0,0/0,0A
OG5	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=1,5kW	Uu=0.0/227,1/0.0V;dU=0.0/1,27/0.0% Iu=0,0/6,7/0,0A
OG6	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=2kW	Uu=0.0/0.0/227,2V;dU=0.0/0.0/1,22% Iu=0,0/0,0/8,9A
OG7	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=1,5kW	Uu=224,4/0.0/0.0V;dU=2,42/0.0/0.0% Iu=6,7/0,0/0,0A
OG8	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=2kW	Uu=0.0/223,7/0.0V;dU=0.0/2,76/0.0% Iu=0,0/8,9/0,0A
OG9	Grzejnik w pom. 2.03	Pn=1kW	Uu=0.0/0.0/226,4V;dU=0.0/0.0/1,58% Iu=0,0/0,0/4,4A
OG10	Grzejnik w pom. 2.01	Pn=1,5kW	Uu=0.0/0.0/222,8V;dU=0.0/0.0/3,11% Iu=0,0/0,0/6,7A
OG11	Grzejnik w pom. 2.01	Pn=1,5kW	Uu=0.0/223,3/0.0V;dU=0.0/2,92/0.0% Iu=0,0/6,7/0,0A
OG12	Grzejnik w pom. 2.01	Pn=1,5kW	Uu=223,5/0.0/0.0V;dU=2,83/0.0/0.0% Iu=6,7/0,0/0,0A
OG13	Grzejnik w pom. 2.02, 2.04, 2.05	Pn=1,5kW	Uu=0.0/0.0/224,4V;dU=0.0/0.0/2,44% Iu=0,0/0,0/6,7A
OG14	Grzejnik w pom. 2.06, 2.07	Pn=1,5kW	Uu=0.0/0.0/224,4V;dU=0.0/0.0/2,44% Iu=0,0/0,0/6,7A
S	Sterownik OPTIMA PACK	Pn=0,003kW	Uu=229,3/0.0/0.0V;dU=0,31/0.0/0.0%
R1	Rozdzielnica R1	Pn=5,01kW	Uu=228,7/228,7/228,6V;dU=0,58/0,56/0,6% Iu=8,0/8,0/8,0A

	Kabel zasilający	KABEL	YKY 5x35	dUv=0,31/0,3/0,33% Iv=73,99/72,9/75,49/N:3,49A
O1	Oświetlenie pom. od 1.01 do 1.10	KABEL	YDY 3x1.5	dUv=0,89/0,0/0,0% Iv=2,5/0,0/0,0/N:2,5A
O2	oświetlenie pom. od 1.11 do 1.14 + wyjście od strony parkingu	KABEL	YDY 3x1.5	dUv=0,0/1,38/0,0% Iv=0,0/2,6/0,0/N:2,6A
O3	Oświetlenie pom. 1.16	KABEL	YDY 3x1.5	dUv=0,0/0,0/1,28% Iv=0,0/0,0/3,0/N:3,0A
O4	Oświetlenie tarasu przed wejściem głównym	KABEL	YDY 3x1.5	dUv=0,45/0,0/0,0% Iv=0,9/0,0/0,0/N:0,9A
G1	Gniazda pom. 1.16 prawa strona	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=2,62/0,0/0,0% Iv=9,2/0,0/0,0/N:9,2A
G2	Gniazda pom. 1.16 lewa strona + 1.15	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/1,58/0,0% Iv=0,0/9,2/0,0/N:9,2A
G3	Gniazda pom. 1.14	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/0,0/2,75% Iv=0,0/0,0/9,2/N:9,2A
G4	Gniazda pom. 1.03, 1.09, 1.10, 1.11	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=3,1/0,0/0,0% Iv=9,2/0,0/0,0/N:9,2A
B	Podgrzewacz wody	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/1,1/0,0% Iv=0,0/8,9/0,0/N:8,9A
K	Kuchnia elektryczna w pom. 1.14	KABEL	YDY 5x4	dUv=0,84/0,84/0,84% Iv=13,3/13,3/13,3/N:0,0A
OG1	Grzejnik w pom. 1.01, 1.02	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=1,24/0,0/0,0% Iv=8,9/0,0/0,0/N:8,9A
OG2	Grzejnik w pom. 1.03, 1.05, 2.08	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/1,85/0,0% Iv=0,0/8,9/0,0/N:8,9A
OG3	Grzejnik w pom. 1.10, 1.11, 1.13	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/0,0/2,95% Iv=0,0/0,0/8,9/N:8,9A
OG4	Grzejnik w pom. 1.14	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=2,26/0,0/0,0% Iv=8,9/0,0/0,0/N:8,9A
OG5	Grzejnik w pom. 1.16	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/0,98/0,0% Iv=0,0/6,7/0,0/N:6,7A
OG6	Grzejnik w pom. 1.16	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/0,0/0,89% Iv=0,0/0,0/8,9/N:8,9A
OG7	Grzejnik w pom. 1.16	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=2,12/0,0/0,0% Iv=6,7/0,0/0,0/N:6,7A
OG8	Grzejnik w pom. 1.16	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/2,47/0,0% Iv=0,0/8,9/0,0/N:8,9A
OG9	Grzejnik w pom. 2.03	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/0,0/1,26% Iv=0,0/0,0/4,4/N:4,4A
OG10	Grzejnik w pom. 2.01	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/0,0/2,79% Iv=0,0/0,0/6,7/N:6,7A
OG11	Grzejnik w pom. 2.01	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/2,63/0,0% Iv=0,0/6,7/0,0/N:6,7A
OG12	Grzejnik w pom. 2.01	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=2,53/0,0/0,0% Iv=6,7/0,0/0,0/N:6,7A
OG13	Grzejnik w pom. 2.02, 2.04, 2.05	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/0,0/2,12% Iv=0,0/0,0/6,7/N:6,7A
OG14	Grzejnik w pom. 2.06, 2.07	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/0,0/2,12% Iv=0,0/0,0/6,7/N:6,7A
S	Sterownik OPTIMA PACK	KABEL	YDY 3x1.5	dUv=0,0/0,0/0,0% Iv=0,0/0,0/0,0/N:0,0A
R1	Rozdzielnica R1	KABEL	YDY 5x4	dUv=0,27/0,27/0,27% Iv=8,0/8,0/8,0/N:0,0A

Zwarcia trójfazowe:

	Szyny rozdzielnic RG		Ik3p''=5,258kA IkM=9,265kA
O1	Oświetlenie pom. od 1.01 do 1.10	Pn=0,508kW	
O2	oświetlenie pom. od 1.11 do 1.14 + wyjście od strony parkingu	Pn=0,542kW	
O3	Oświetlenie pom. 1.16	Pn=0,616kW	
O4	Oświetlenie tarasu przed wejściem głównym	Pn=0,196kW	
G1	Gniazda pom. 1.16 prawa strona	Pn=2kW	
G2	Gniazda pom. 1.16 lewa strona + 1.15	Pn=2kW	
G3	Gniazda pom. 1.14	Pn=2kW	
G4	Gniazda pom. 1.03, 1.09, 1.10, 1.11	Pn=2kW	
B	Podgrzewacz wody	Pn=2kW	
K	Kuchnia elektryczna w pom. 1.14	Pn=9kW	Ik3p''=1,495kA IkM=2,431kA
OG1	Grzejnik w pom. 1.01, 1.02	Pn=2kW	
OG2	Grzejnik w pom. 1.03, 1.05, 2.08	Pn=2kW	

OG3	Grzejnik w pom. 1.10, 1.11, 1.13	Pn=2kW	
OG4	Grzejnik w pom. 1.14	Pn=2kW	
OG5	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=1,5kW	
OG6	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=2kW	
OG7	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=1,5kW	
OG8	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=2kW	
OG9	Grzejnik w pom. 2.03	Pn=1kW	
OG10	Grzejnik w pom. 2.01	Pn=1,5kW	
OG11	Grzejnik w pom. 2.01	Pn=1,5kW	
OG12	Grzejnik w pom. 2.01	Pn=1,5kW	
OG13	Grzejnik w pom. 2.02, 2.04, 2.05	Pn=1,5kW	
OG14	Grzejnik w pom. 2.06, 2.07	Pn=1,5kW	
S	Sterownik OPTIMA PACK	Pn=0,003kW	
R1	Rozdzielnica R1	Pn=5,01kW	Ik3p''=2,211kA lkm=3,597kA

Zwarcia jednofazowe:

	Szyny rozdzielnic RG		Ik1p''=6,477kA lkm=11,321kA
O1	Oświetlenie pom. od 1.01 do 1.10	Pn=0,508kW	Ik1p''=0,283kA lkm=0,46kA
O2	oświetlenie pom. od 1.11 do 1.14 + wyjście od strony parkingu	Pn=0,542kW	Ik1p''=0,19kA lkm=0,31kA
O3	Oświetlenie pom. 1.16	Pn=0,616kW	Ik1p''=0,237kA lkm=0,385kA
O4	Oświetlenie tarasu przed wejściem głównym	Pn=0,196kW	Ik1p''=0,204kA lkm=0,331kA
G1	Gniazda pom. 1.16 prawa strona	Pn=2kW	Ik1p''=0,369kA lkm=0,6kA
G2	Gniazda pom. 1.16 lewa strona + 1.15	Pn=2kW	Ik1p''=0,594kA lkm=0,966kA
G3	Gniazda pom. 1.14	Pn=2kW	Ik1p''=0,351kA lkm=0,571kA
G4	Gniazda pom. 1.03, 1.09, 1.10, 1.11	Pn=2kW	Ik1p''=0,313kA lkm=0,51kA
B	Podgrzewacz wody	Pn=2kW	Ik1p''=0,83kA lkm=1,351kA
K	Kuchnia elektryczna w pom. 1.14	Pn=9kW	Ik1p''=1,299kA lkm=2,113kA
OG1	Grzejnik w pom. 1.01, 1.02	Pn=2kW	Ik1p''=0,746kA lkm=1,213kA
OG2	Grzejnik w pom. 1.03, 1.05, 2.08	Pn=2kW	Ik1p''=0,511kA lkm=0,831kA
OG3	Grzejnik w pom. 1.10, 1.11, 1.13	Pn=2kW	Ik1p''=0,327kA lkm=0,532kA
OG4	Grzejnik w pom. 1.14	Pn=2kW	Ik1p''=0,422kA lkm=0,687kA
OG5	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=1,5kW	Ik1p''=0,71kA lkm=1,154kA
OG6	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=2kW	Ik1p''=1,001kA lkm=1,627kA
OG7	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=1,5kW	Ik1p''=0,343kA lkm=0,557kA
OG8	Grzejnik w pom. 1.16	Pn=2kW	Ik1p''=0,388kA lkm=0,632kA
OG9	Grzejnik w pom. 2.03	Pn=1kW	Ik1p''=0,378kA lkm=0,615kA
OG10	Grzejnik w pom. 2.01	Pn=1,5kW	Ik1p''=0,263kA lkm=0,427kA
OG11	Grzejnik w pom. 2.01	Pn=1,5kW	Ik1p''=0,278kA lkm=0,451kA
OG12	Grzejnik w pom. 2.01	Pn=1,5kW	Ik1p''=0,289kA lkm=0,469kA
OG13	Grzejnik w pom. 2.02, 2.04, 2.05	Pn=1,5kW	Ik1p''=0,343kA lkm=0,557kA
OG14	Grzejnik w pom. 2.06, 2.07	Pn=1,5kW	Ik1p''=0,343kA lkm=0,557kA
S	Sterownik OPTIMA PACK	Pn=0,003kW	Ik1p''=2,867kA lkm=4,664kA
R1	Rozdzielnica R1	Pn=5,01kW	Ik1p''=2,01kA lkm=3,27kA

15.2.2. Rozdzielnica R1Moc zainstalowana $P_z = 7,13 \text{ kW}$ Zakładany współczynnik jednoczesności $k_j = 0,7$ Moc szczytowa $P_{sz} = P_z \times k_j = 5,0 \text{ kW}$ Obliczony prąd szczytowy przy spodziewanym $\cos\phi = 0,9$ wynosi:

$$J_{sz} = P_{sz} / (\sqrt{3} \times U_N \times \cos\phi) = 8,03 \text{ A}$$

Obliczenia prądów znamionowych poszczególnych obwodów wykonane przy pomocy programu Pająk 2.7.

PO1	Oświetlenie pom. 2.01	Un=230V, In=2,2A, Pn=0,462kW, cosFi=0,9
PO2	Oświetlenie pom. 2.02, 2.03, 2.04	Un=230V, In=1,6A, Pn=0,322kW, cosFi=0,9
PO3	Oświetlenie pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.08	Un=230V, In=1,7A, Pn=0,342kW, cosFi=0,9
PG1	Gniazda pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.01 część	Un=230V, In=9,2A, Pn=2kW, cosFi=0,95
PG2	Gniazda pom. 2.02, 2.03, 2.01 część	Un=230V, In=9,2A, Pn=2kW, cosFi=0,95
PB	Podgrzewacz wody	Un=230V, In=8,9A, Pn=2kW, cosFi=0,98

Dobór poszczególnych urządzeń i kabli wykonano przy pomocy programu Pająk 2.7.

Zabezpieczenie kabla zasilającego rozdzielnicę R1 w rozdzielnicy RG:

WYŁĄCZNIK	S303 C 25 3P 25A 6kA	In=25A, Ics=6kA, Icu=6kA
-----------	----------------------	--------------------------

Od strony zasilania:

WYŁĄCZNIK RÓŻNICOWOPRĄDOWY	P304 25A 30 mA AC	In=25A, Ics=10kA, I _{Δn} =30mA
KABEL	YKY 5x4	L=15m, In=27,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=1.45kA, Tau=425s

Od strony odbioru:

PO1	Oświetlenie pom. 2.01	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	In=10A, Ics=6kA, Icu=6kA
PO2	Oświetlenie pom. 2.02, 2.03, 2.04	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	In=10A, Ics=6kA, Icu=6kA
PO3	Oświetlenie pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.08	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	In=10A, Ics=6kA, Icu=6kA
PG1	Gniazda pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.01 część	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, Icu=6kA
PG2	Gniazda pom. 2.02, 2.03, 2.01 część	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, Icu=6kA
PB	Podgrzewacz wody	WYŁĄCZNIK	S301 B 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, Icu=6kA

PO1	Oświetlenie pom. 2.01	KABEL	YDY 3x1.5	L=31m, In=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s
PO2	Oświetlenie pom. 2.02, 2.03, 2.04	KABEL	YDY 3x1.5	L=32m, In=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s
PO3	Oświetlenie pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.08	KABEL	YDY 3x1.5	L=22m, In=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s

PG1	Gniazda pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.01 część	KABEL	YDY 3x2.5	L=36m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
PG2	Gniazda pom. 2.02, 2.03, 2.01 część	KABEL	YDY 3x2.5	L=33m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s
PB	Podgrzewacz wody	KABEL	YDY 3x2.5	L=22m, In=23,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.909kA, Tau=345s

Przy pomocy programu Pająk 2.7 wykonano obliczenia spadków napięć i prądów zwarciovych trójfazowych i jednofazowych. Spadki napięć na przewodach obliczono dla najdalszego punktu danego obwodu.

Spadki napięć:

PO1	Oświetlenie pom. 2.01	Pn=0,462kW	Uu=0.0/226,7/0.0V;dU=0.0/1,44/0.0% Iu=0,0/2,2/0,0A
PO2	Oświetlenie pom. 2.02, 2.03, 2.04	Pn=0,322kW	Uu=226,5/0.0/0.0V;dU=1,52/0.0/0.0% Iu=1,6/0,0/0,0A
PO3	Oświetlenie pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.08	Pn=0,342kW	Uu=226,9/0.0/0.0V;dU=1,36/0.0/0.0% Iu=1,7/0,0/0,0A
PG1	Gniazda pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.01 część	Pn=2kW	Uu=222,2/0.0/0.0V;dU=3,39/0.0/0.0% Iu=9,2/0,0/0,0A
PG2	Gniazda pom. 2.02, 2.03, 2.01 część	Pn=2kW	Uu=0.0/223,3/0.0V;dU=0.0/2,91/0.0% Iu=0,0/9,2/0,0A
PB	Podgrzewacz wody	Pn=2kW	Uu=0.0/0.0/225,2V;dU=0.0/0.0/2,08% Iu=0,0/0,0/8,9A

	Kabel zasilający	KABEL	YDY 5x4	dUv=0,57/0,34/0,24% Iv=12,48/11,38/8,9/N:3,78A
PO1	Oświetlenie pom. 2.01	KABEL	YDY 3x1.5	dUv=0,0/0,81/0,0% Iv=0,0/2,2/0,0/N:2,2A
PO2	Oświetlenie pom. 2.02, 2.03, 2.04	KABEL	YDY 3x1.5	dUv=0,61/0,0/0,0% Iv=1,6/0,0/0,0/N:1,6A
PO3	Oświetlenie pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.08	KABEL	YDY 3x1.5	dUv=0,44/0,0/0,0% Iv=1,7/0,0/0,0/N:1,7A
PG1	Gniazda pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.01 część	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=2,49/0,0/0,0% Iv=9,2/0,0/0,0/N:9,2A
PG2	Gniazda pom. 2.02, 2.03, 2.01 część	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/2,28/0,0% Iv=0,0/9,2/0,0/N:9,2A
PB	Podgrzewacz wody	KABEL	YDY 3x2.5	dUv=0,0/0,0/1,51% Iv=0,0/0,0/8,9/N:8,9A

Zwarcia trójfazowe:

	Szyny rozdzielnic R1		I _{k3p''} =2,211kA I _{km} =3,597kA
PO1	Oświetlenie pom. 2.01	Pn=0,462kW	
PO2	Oświetlenie pom. 2.02, 2.03, 2.04	Pn=0,322kW	
PO3	Oświetlenie pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.08	Pn=0,342kW	
PG1	Gniazda pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.01 część	Pn=2kW	
PG2	Gniazda pom. 2.02, 2.03, 2.01 część	Pn=2kW	
PB	Podgrzewacz wody	Pn=2kW	

Zwarcia jednofazowe:

	Szyny rozdzielnic R1		I _{k1p''} =2,01kA I _{km} =3,27kA
PO1	Oświetlenie pom. 2.01	Pn=0,462kW	I _{k1p''} =0,248kA I _{km} =0,404kA
PO2	Oświetlenie pom. 2.02, 2.03, 2.04	Pn=0,322kW	I _{k1p''} =0,242kA I _{km} =0,393kA

PO3	Oświetlenie pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.08	Pn=0,342kW	Ik1p''=0,334kA Ik1m=0,543kA
PG1	Gniazda pom. 2.05, 2.06, 2.07, 2.01 część	Pn=2kW	Ik1p''=0,339kA Ik1m=0,551kA
PG2	Gniazda pom. 2.02, 2.03, 2.01 część	Pn=2kW	Ik1p''=0,364kA Ik1m=0,592kA
PB	Podgrzewacz wody	Pn=2kW	Ik1p''=0,502kA Ik1m=0,816kA

15.3. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano przy pomocy programu ArCADia Termo 1.6. Wyniki podane są w poniższej tabelce.

Nazwa pomieszczenia	Straty ciepła przez przenikanie	Wentylacyjne straty ciepła	Nadwyżka mocy cieplnej	Całkowite obciążenie cieplne	Dobór grzejników
	$F_{T,i}$	$F_{V,i}$	$F_{RH,i}$	$F_{HL,i}$	P
	W	W	W	W	W
1.01 Hol + szatnia	902,0	327,3	151,3	1380,5	1500
1.02 Komunikacja	71,8	276,8	104,7	453,3	500
1.03 WC męskie	203,0	631,6	60,8	895,4	1000
1.04 Hol	-404,4	362,4	111,7	69,6	
1.05 WC dla personelu	52,9	306,0	29,5	388,4	500
1.06 WC damskie i dla niepełnospr.	97,2	461,4	52,5	611,2	500
1.07 Pom. gospodarcze	30,2	21,4	9,9	61,6	
1.08 Korytarz	-139,4	59,5	32,5	-47,4	
1.09 Pom. porządkowe	24,3	53,9	24,9	103,2	
1.10 Pom. socjalne+szatnia personelu	231,8	366,6	55,6	654,0	500
1.11 Obieralnia warzyw	253,7	73,1	28,2	355,0	500
1.12 Magazyn jaj	-265,9	159,1	23,0	-83,8	
1.13 Pom. gospodarcze	215,6	123,3	63,9	402,8	500
1.14 Kuchnia	922,8	844,9	315,5	2083,2	1500
1.15 Zmywalnia naczyń stołowych	29,5	235,2	60,4	325,0	500
1.16 Sala	3131,0	2539,6	1156,0	6826,5	7000
2.01 Sala klubowa KGW	655,0	2600,4	1214,1	4469,4	4500
2.02 Salka 1	211,6	177,5	95,7	484,8	500
2.03 Kuchnia	599,3	617,2	211,3	1427,7	1500
2.04 WC	196,9	205,6	49,6	452,1	500
2.05 Salka 2	390,4	222,6	141,8	754,8	500
2.06 Salka 3	233,9	171,4	109,2	514,5	500
2.07 Salka 4	454,5	343,1	218,7	1016,3	1000

2.08 Schody	355,9	108,0	69,9	533,7	500
-------------	-------	-------	------	-------	-----

Ze względu na specyfikę kuchni, występujące duże zyski ciepła z kuchni w procesie przygotowywania potraw oraz dynamiczny tryb pracy przebywających tam osób obniżono moc zainstalowanego tam grzejnika.

16. WYKAZ WAŻNIEJSZYCH URZĄDZEŃ

L.p.	Nazwa materiału	J.m.	Ilość
1	Oprawa AGA LIGHT S.A. AM118TCLOPALG8 Ametyst 1x18W,	szt.	6
2	Oprawa AGA LIGHT S.A. AM128OPALG8 Ametyst 1x28W,	szt.	17
3	Oprawa AGA LIGHT S.A. AM218TCLOPALG8 Ametyst 2x18W,	szt.	4
4	Oprawa AGA LIGHT S.A. AM224OPALG9 Ametyst 2x24W,	szt.	15
5	Oprawa Philips Modelle TCS125 2xTL5-35W/840 HFP PCO,	szt.	6
6	Oprawa Philips EFix TCS260 2xTL5-35W/840 HFR C6,	szt.	14
7	Czujnik Occuswitch LRM 1070,	szt.	1
8	Sterownik Legrand nr ref. 0784 30,	szt.	1
9	Ściemniacz Legrand nr ref. 0784 04,	szt.	1
10	Stycznik SM 320 ZZ 20 A 230 V	szt.	1
11	Wyłącznik S 314 C 40 4P 40 A 10 KA	szt.	1
12	Wyłącznik różnicowoprądowy P 304 63 A 30 mA AC	szt.	1
13	Wyłącznik różnicowoprądowy P 304 80 A 300 MA A S	szt.	1
14	Pasek zaślepek 24M	szt.	2
15	XL3 400 rozdzielnica izolacyjna W. 1200	szt.	1
16	WSP. TH 35 ALU. + ZACZEPY 24M REGUL.	szt.	3
17	Podstawa montażowa. DPX-IS 250 PION.	szt.	1
18	Drzwi profilowane transparentne W. 1200	szt.	1
19	Bęberek zamka + 2 KL. NR 455	szt.	1
20	Ostona izolacyjna 24M W. 150	szt.	3
21	Ostona izolacyjna DPX 125-240 ER PION.	szt.	1
22	Ostona izolacyjna pełna W. 50	szt.	1
23	Ostona izolacyjna pełna W. 150	szt.	1
24	Ostona izolacyjna pełna W. 200	szt.	1
25	Styki pomocnicze zest. przeł.. DPX	szt.	1
26	Wyzwalacz wzrostowy DPX 230 V AC/DC	szt.	1
27	Rozłącznik DPX-IS 250 4P 63 A FRONT. WYZ.	szt.	1
28	Listwa przyłączeniowa 440 mm	szt.	1
29	Ochronnik przeciwprzepięciowy B+C 4P	szt.	1
30	Wyłącznik S 301 B 16 1P 16 A 6 kA	szt.	19
31	Wyłącznik S 303 B 16 3P 16 A 6 kA	szt.	1
32	Wyłącznik S 301 C 6 1P 6 A 6 kA	szt.	5
33	Wyłącznik S 303 C 25 3P 25 A 6 kA	szt.	1
34	Zamek z kluczem	szt.	1
35	Ostlonka 5 mod. biała	szt.	1
36	Stycznik SM 320 ZZ 20 A 230 V	szt.	1

37	Wyłącznik różnicowoprądowy P 304 25 A 30 mA AC	szt.	1
38	Nedbox, 2 rzędowa, drzwi białe	szt.	1
39	Wyłącznik S 301 B 16 1P 16 A 6 kA	szt.	3
40	Wyłącznik S 301 C 6 1P 6 A 6 kA	szt.	3
41	Grzejnik Atlantic F18 Classic 500W	szt.	10
42	Grzejnik Atlantic F18 Classic 1000W	szt.	4
43	Grzejnik Atlantic F18 Classic 1500W	szt.	6
44	Grzejnik Atlantic F18 Classic 2000W	szt.	2
45	Grzejnik Atlantic F18 Wysoki 1500W	szt.	1
46	Sterownik OPTIMA PACK	szt.	1
47	Przewód YKY 5x35 mm ²	m	15
48	Przewód YDY 5x4 mm ²	m	50
49	Przewód YDY 3x2,5 mm ²	m	600
50	Przewód YDY 3x1,5 mm ²	m	900
51	Przewód YTKSY 1x2x0,5 mm ²	m	110
52	Przewód HDGs 1x2x1 mm ²	m	5
53	Płaskownik Fe/Zn 30x5	m	160
54	Drut Fe/Zn fi 8 mm	m	200

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część opisowa:

1. Zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.
4. Istniejące obiekty budowlane na działce
5. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
6. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót
7. Niebezpieczeństwa podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych
8. Wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych
9. Przechowywanie oraz przemieszczanie materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych

Załączniki:

1. Wytyczne BHP przy obsłudze urządzeń elektrycznych
2. Wytyczne BHP przy pracach na wysokości i na drabinach
3. Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach na wysokości
4. Instrukcja postępowania przy udzielaniu pomocy poszkodowanym w wypadkach

1. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie dotyczy instalacji elektrycznych inwestycji pt. „Rozbudowa przebudowa i remont budynku Świetlicy Wiejskiej w Dębie gm. Poświętne.

2. Podstawa opracowania

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych,
- 2) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych,
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- 5) Wizja lokalna terenu przyszłej rozbudowy.

3. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Na całość robót składają się następujące elementy:

- roboty demontażowe starej instalacji elektrycznej w istniejącej części budynku,
- roboty przygotowawcze,
- montaż rozdzielnic,
- montaż instalacji połączeń wyrównawczych,
- montaż instalacji gniazd wtyczkowych,
- montaż instalacji oświetlenia,
- montaż instalacji odgromowej,
- wykonanie uziemienia budynku,
- montaż opraw oświetlenia ewakuacyjnego,
- montaż kabli pomiędzy poszczególnymi elementami systemów,
- wykonanie pomiarów i prób pomontażowych.

4. Istniejące obiekty budowlane na działce

Rozbudowywany budynek z poddaszem użytkowym.

5. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Największe zagrożenie mogą spowodować prace w pobliżu urządzeń pod napięciem i prowadzone na wysokości.

6. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót

6.1. Zagospodarowanie placu budowy

Wymaga się, aby przed rozpoczęciem robót budowlanych Inwestor zapewnił możliwość sprawdzenia prawidłowego przygotowania placu budowy przez Kierownika Budowy. Jest to warunek konieczny do przystąpienia do jakichkolwiek robót budowlanych.

Zagospodarowanie placu budowy musi spełniać odpowiednie wymagania, a w szczególności:

- Inwestor zapewni łączność telefoniczną.
- Inwestor zapewni pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne.
- Inwestor doprowadzi energię elektryczną i wodę na plac budowy.
- Inwestor zapewni możliwość dojazdu z drogi do miejsca składowania materiałów poprzez utwardzenie pasa terenu o szerokości około 3 m wraz z placem do zawracania.
- Nachylenie pochylni przeznaczonych do ręcznego przenoszenia ciężarów nie może być większe niż 10%.
- Strefy niebezpieczne (miejsca niebezpieczne), w których istnieją możliwości zagrożenia (np. z powodu możliwości spadania z góry materiałów lub przedmiotów) zostaną odpowiednio oznakowane. Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spaść przedmioty, jednak nie mniej niż 6 m.
- Składowiska materiałów budowlanych i urządzeń technicznych powinny być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością przewrócenia, zsunięcia lub rozsunięcia się składowanych materiałów i elementów.
- Opieranie składowanych materiałów i elementy o płoty, słupy linii napowietrznych, budynki wznoszone i tymczasowe jest zabronione.
- Odległość składowiska materiałów budowlanych nie może być mniejsza niż 0.75 m od ogrodzeń i zabudowań, oraz 5 m od stałego stanowiska pracy.
- Teren przeznaczony na składowisko materiałów musi zostać wyrównany, wypoziomowany i utwardzony.
- Stosy materiałów workowanych powinny być układane krzyżowo i nie przekraczać 10 warstw.
- Układanie prefabrykatów (sposób ułożenia i liczba warstw) powinno być zgodne z instrukcją producenta.
- Wyciąganie materiałów z dolnych warstw stosów oraz podkopywanie zwałów materiałów sypkich jest zabronione.
- Podczas mechanicznego załadunku i wyładunku materiałów budowlanych przemieszczanie ich nad ludźmi oraz nad kabiną kierowcy jest zabronione. Na czas ww. czynności kierowca winien opuścić kabinę.
- Materiały chemiczne szkodliwe dla zdrowia należy przechowywać w szczelnych opakowaniach, na których powinny być podane przez producenta ich nazwa i uwagi o szkodliwości dla zdrowia.
- Zabrania się wykonywania robót budowlanych w nocy i o zmroku w przypadku, gdy nie ma odpowiedniego oświetlenia sztucznego.
- Urządzenia elektryczne powinny być wykonane, utrzymywane i eksploatowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Prace związane z podłączeniem,

badaniem, konserwacją i naprawą urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

- Skrzynki rozdzielcze prądu do zasilania urządzeń mechanicznych na placu budowy powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.
- Zabronione jest urządzenie stanowisk pracy, składowisk materiałów oraz ustawiania i pracy maszyn i urządzeń budowlanych w odległości bliższej niż 2 m od napowietrznej linii NN.
- Pomosty komunikacyjne powinny być zaopatrzone w sztywne poręcze umieszczone na wysokości 1.10 m, poprzeczkę w połowie tej wysokości oraz krawężniki (bortnice) o wysokości minimum 0.15 m.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- a) 3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 KV,
- b) 5,0 m – dla linii i napięciu znamionowym powyżej 1 KV, lecz nie przekraczającym 15 KV,
- c) 10,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 KV, lecz nie przekraczającym 30 KV,
- d) 15,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 KV, lecz nie przekraczającym 110 KV,
- e) 30,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 KV.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- a) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,

- b) przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- c) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno - sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych.

Ilość wody do celów higienicznych przypadająca dziennie na każdego pracownika jednocześnie zatrudnionego nie może być mniejsza niż:

- a) 120 l – przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 20 l w przypadku korzystania z natrysków,
- b) 90 l - przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 60 l w przypadku korzystania z natrysków,
- c) 30 l – przy pracach nie wymienionych w pkt. „a” i „b”.

Niezależnie od ilości wody określonej w pkt. „a”, „b”, „c” należy zapewnić, co najmniej 2,5 l na dobę na każdy metr kwadratowy powierzchni terenu poza budynkami, wymagającej polewania (tereny zielone, utwardzone ulice, place itp.)

Pracownikom zatrudnionym w warunkach szczególnie uciążliwych należy zapewnić:

- posiłki wydawane ze względów profilaktycznych,
- napoje, których rodzaj i temperatura powinny być dostosowane do warunków wykonywania pracy

Posiłki profilaktyczne należy zapewnić pracownikom wykonującym prace:

- związane z wysiłkiem fizycznym, powodującym w ciągu zmiany roboczej efektywny wydatek energetyczny organizmu powyżej 1500 kcal u mężczyzn i powyżej 1 000 kcal u kobiet, wykonywane na otwartej przestrzeni w okresie zimowym; za okres zimowy uważa się okres od dnia 1 listopada do dnia 31 marca.

Napoje należy zapewnić pracownikom zatrudnionym:

- przy pracach na otwartej przestrzeni przy temperaturze otoczenia poniżej 10⁰C lub powyżej 25 ⁰C.

Pracownik może przyrządzać sobie posiłki we własnym zakresie z produktów otrzymanych od pracodawcy.

Pracownikom nie przysługuje ekwiwalent pieniężny za posiłki i napoje.

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

Zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni w przypadkach, gdy na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących.

W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej.

W pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża.

Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

- a) jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m² powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek,
- b) pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych.

W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno – sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

6.2. Sprzęt zmechanizowany, pomocniczy i urządzenia

Należy przestrzegać zasad opisanych w [1] rozdział 7, a w szczególności:

- Dopuszcza się stosowanie urządzeń, maszyn i sprzętu które posiadają odpowiednie dokumenty dopuszczające je do użytkowania.
- Ruchome części mechanizmów zagrażające bezpieczeństwu powinny być zaopatrzone w osłony zapobiegające wypadkom.
- Na stanowiskach pracy przy sprzęcie zmechanizowanym powinny być wywieszane instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji.
- Sprzęt zmechanizowany przed rozpoczęciem pracy powinien być sprawdzony pod względem sprawności technicznej i bezpieczeństwa.
- Zabranie się przeciążania sprzętu ponad obciążenie dopuszczalne.
- Użytkowanie i posługiwanie się narzędziami i urządzeniami powinno być zgodne z instrukcją producenta. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych oraz nie odpowiadającym normom i warunkom technicznym. Narzędzia takie należy niezwłocznie wycofać z użytku.

6.3. Roboty montażowe

Należy przestrzegać zasad opisanych w [1] rozdział 15, a w szczególności:

- Pracownicy pracujący na wysokości muszą być zabezpieczeni przed upadkiem poprzez używanie pasa bezpieczeństwa bądź szelek wraz z linką zamocowaną do stałego elementu konstrukcji.
- roboty montażowe konstrukcji stalowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu BIOZ, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.
- Prowadzenie montażu jest zabronione przy wietrze powyżej 10m/s, przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego oświetlenia.

6.4. Ochrona osobista pracowników

Należy przestrzegać zasad opisanych w [1] a w szczególności:

- Przed przystąpieniem do pracy pracownik musi być wyposażony odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.
- Pracownicy narażeni na urazy mechaniczne, porażenia prądem, upadki z wysokości, oparzenia, zatrucia, promieniowanie, wibrację oraz inne szkodliwe czynniki i zagrożenia związane z wykonywaną pracą powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej.
- Sprzęt ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania, konserwacji i przechowywania.

6.5. Pierwsza pomoc

Na budowie będzie urządzony punkt pierwszej pomocy wyposażony w apteczkę i w wykaz numerów telefonów alarmowych.

6.6. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy. Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

6.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

- przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- 1) nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- 2) niewłaściwe polecenia przełożonych,
- 3) brak nadzoru,
- 4) brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- 5) tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- 6) brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- 7) dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- 1) niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- 2) nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- 3) brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

- przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
 - 1) wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
 - 2) niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
 - 3) brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
 - 4) brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
 - 5) brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
 - 6) niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
 - 1) zastosowanie materiałów zastępczych,
 - 2) niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
 - 1) ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

- d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
 - 1) nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
 - 2) niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
 - 3) niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,

- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach postępowania się tymi środkami.

6.8. Uwagi końcowe

Oprócz uwag zawartych powyżej, wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych. Wszelkie wątpliwości odnośnie rozwiązań projektowych należy konsultować z Projektantem. Wszyscy pracownicy pracujący na budowie muszą posiadać aktualne badania lekarskie dopuszczające do danych robót.

7. Niebezpieczeństwa podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych

Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów i zasad zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 20 września 2001r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2001 r. Nr 118 poz. 1263)

8. Wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych

- Umieszczenie w widocznym miejscu tablicy informacyjnej budowy
- Oznakowanie terenu budowy tablicami: „*Teren budowy. Niepowołanym wstęp wzbroniony*”
- W trakcie wykonywania wykopów otwartych zostanie wydzielona strefa niebezpieczna przez ustawienie poręczy drewnianych, rozwinięcie taśmy ostrzegawczej i umieszczenie tablic: „*Uwaga wykopy*”.
- W trakcie prowadzenia robót na wysokości zostanie wydzielona strefa niebezpieczna poprzez rozwinięcie taśm ostrzegawczych i umieszczenie tablic: „*Uwaga roboty na wysokości*”.
- Rozdzielnie prądu oraz inne urządzenia elektryczne będą posiadać tablice ostrzegawcze informujące o niebezpieczeństwie porażenia prądem.

9. Przechowywanie oraz przemieszczanie materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych

Materiały, wyroby, substancje oraz preparaty niebezpieczne muszą być przechowywane i transportowane ściśle wg wskazań producenta umieszczonych obowiązkowo na opakowaniu. Osoby mające do czynienia z materiałami niebezpiecznymi przed przystąpieniem do prac muszą zapoznać się z instrukcją producenta.

Możemy mieć do czynienia z następującymi materiałami niebezpiecznymi:

- środki (materiały) do wykonania izolacji przeciwwilgociowych malowanych,
- plastyfikatory do betonów i zapraw,
- impregnaty do drewna;

Wszystkie roboty budowlane powinny być prowadzone pod nadzorem osób do tego uprawnionych, z zachowaniem warunków zawartych w polskich przepisach i normach budowlanych oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Opracował: mgr inż. Jerzy Toczyński
Radomsko, wrzesień 2009 r.

ZAŁĄCZNIK NR 1

Wytyczne BHP przy obsłudze urządzeń elektrycznych

1. Do obsługi urządzeń mechanicznych o napędzie elektrycznym lub elektronarzędzi, mogą być dopuszczeni pracownicy o odpowiednich kwalifikacjach, przeszkoleni oraz zapoznani ze szczegółową instrukcją stanowiskową.
2. Przed przystąpieniem do obsługi urządzenia lub elektronarzędzia pracownik zobowiązany jest sprawdzić jego stan techniczny a to:
 - Czy przewody zasilające nie posiadają widocznych uszkodzeń
 - Czy stan osprzętu do sterowania i załączania nie budzi zastrzeżeń
 - Czy przewody zasilające są prawidłowo zadławione
 - Czy urządzenie lub elektronarzędzie posiada ciągłość przewodu zerowego lub uziemiającego
3. W pomieszczeniach lub terenie o szczególnym zagrożeniu porażeniem wolno używać elektronarzędzi o napięciu zasilania 24 V, lub innym nie przekraczającym 100 V z zastrzeżeniami, że są to urządzenia o II klasie izolacji (izolacja podwójnie wzmocniona).
4. Przechowywanie elektronarzędzi winno się odbywać w suchych pomieszczeniach.
5. Wszelkie zauważone niedomagania lub uszkodzenia włącznie z wymianą bezpieczników, może usuwać jedynie elektromonter o odpowiednich kwalifikacjach.
6. Elektronarzędzia powinny być sprawdzone pod względem stanu izolacji w okresach jedno miesięcznych oraz każdorazowo przy zdawaniu lub odbiorze przez wyznaczonych elektromonterów.
7. Obsługujący urządzenia przenośne lub elektronarzędzie zobowiązany jest stosować kolejność włączania i wyłączania ze źródła zasilania.
8. Obsługujący urządzenie lub elektronarzędzie zobowiązany jest zabezpieczyć w odpowiedni sposób przewody zasilające przed mechanicznym uszkodzeniem.
9. W przypadku odłączenia urządzenia ze źródła zasilania przez wyjęcie wtyczki z gniazda, przewód zasilający należy wraz z wtyczką zwinąć w krąg, celem zabezpieczenia przed przypadkowym włączeniem.
10. W przypadku podjęcia akcji ratowniczo – gaśniczej należy pamiętać, że:
 - W pierwszej kolejności należy przeprowadzić ratowanie zagrożonego życia ludzkiego,
 - Wyłączyć w miarę możliwości dopływ prądu elektrycznego do urządzeń i pomieszczeń objętych pożarem,
 - Do gaszenia instalacji urządzeń elektrycznych będących pod napięciem – stosować gaśnice śniegowe, proszkowe, halonowe, nigdy zaś gaśnic pianowych ani wody.

ZAŁĄCZNIK NR 2

Wytyczne BHP przy pracach na wysokości i na drabinach

1. Przy pracach na wysokości i na drabinach nie wolno zatrudniać pracowników uznanych przez lekarza za niezdolnych do wykonywania tych prac.
2. Stanowisko pracy na wysokości należy skutecznie zabezpieczyć pasem bezpieczeństwa i liną asekuracyjną.
3. Pracownik przystępujący do pracy na wysokości winien posiadać pełną sprawność fizyczną i psychiczną.
4. Wszelkie materiały na stanowiskach na wysokości należy w sposób pewny zabezpieczyć przed ich upadkiem.
5. Narzędzia pracownik winien przechowywać w specjalnych torbach roboczych lub skrzynkach.
6. Nie wolno pozostawiać na czas przerw w pracy luźno ułożonych materiałów i narzędzi.
7. Nie wolno organizować w jednym pionie więcej niż jedno stanowisko pracy.
8. Przed przystąpieniem do robót na wysokości należy sprawdzić całą powierzchnię stanowiska pracy, celem usunięcia ewentualnych nieprawidłowości lub zagrożeń.
9. Liny asekuracyjne należy mocować na stałej konstrukcji budynku lub w specjalnie w tym celu zamontowanych elementach.
10. Transport materiałów na stanowiska pracy na wysokości nie może ograniczać ruchów pracownika lub kolidować z urządzeniami zabezpieczającymi go przed upadkiem.
11. Przejścia i dojścia do stanowisk pracy winny być zabezpieczone oporęczaniem i krawężnikami.
12. Pracownik wykonujący pracę bezpośrednio na niezabezpieczonej krawędzi, winien być ubezpieczony przez innego pracownika.
13. Nie wolno wykonywać pracy na wysokości podczas opadów atmosferycznych, mgły i wiatru przekraczającego 10 m. / sek.
14. Teren położony pod stanowiskiem pracy na wysokości winien być zabezpieczony przed dostępem innych osób za pomocą wygradzenia strefy niebezpiecznej i oznaczony tablicami ostrzegawczymi.
15. Nie wolno z wysokości zrzucać żadnych materiałów lub narzędzi.
16. Nie wolno podejmować samowolnie prac na wysokości bez polecenia przełożonych i określenia warunków bezpiecznego ich wykonania.
17. W razie stwierdzenia podczas pracy jakichkolwiek zmian od warunków określonych poleceniem, pracę należy przerwać i zgłosić mistrzowi.
18. Na budowie można używać tylko drabin handlowych lub wykonanych na miejscu po uznaniu ich przez mistrza jako sprawne technicznie.
19. Drabiny przestawne należy ustawiać pod kątem 70 stopni, czyli $\frac{1}{4}$ długości drabiny od punktu oparcia.
20. Szczelble drabiny winny być rozstawione w odległości nie większych jak 30 cm z prawidłowym zamocowaniem do podłużnic.
21. Przed wejściem na drabinę należy sprawdzić czy podłużnice są zamocowane ściągami, szczelble pewnie zamocowane, a drabina nie posiada mechanicznych uszkodzeń.
22. Drabinę po ustawieniu należy zabezpieczyć przed poślizgiem.
23. Nie wolno opierać drabin o niesprawdzone elementy budowli.
24. Każda drabina powinna posiadać taką długość, aby wystawała min. 75 cm ponad krawędź poziomu wyjściowego.

25. Drabiny o długościach ponad 6 m i ustawione pod kątem mniejszym jak 70 stopni winny posiadać dwustronne bariery.
26. Nie wolno łączyć drabin handlowych pomostami i obciążać ich materiałami.
27. Podczas pracy na drabinie nie wolno wychylać się na boki, gdyż grozi to utratą stateczności i upadkiem drabiny.
28. Drabiny rozkładane malarskie winny posiadać ściągi zabezpieczające szerokość rozwarcia.
29. Wszelkie drabiny należy ustawiać jedynie na wyrównanym i utwardzonym terenie.
30. Drabiny ustawione przy rurach lub słupach należy wiązać linkami do tych elementów.
31. Nie wolno we własnym zakresie przerabiać drabin, celem przystosowania ich do ustawiania na schodach lub pochylniach.

ZAŁĄCZNIK NR 3

INSTRUKCJA BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY PRZY PRACACH NA WYSOKOŚCI

I. Uwagi ogólne:

1. Przez prace na wysokości należy rozumieć wykonywanie czynności lub przebywanie i poruszanie się na pomostach, stropach, galeriach, urządzeniach, których poziom wzniesiony jest pod poziomem lub innym roboczym więcej niż:
 - 2,0 m, gdy praca wykonywana ma charakter robót budowlano – montażowych, remontowych lub rozbiórkowych,
 - 1,0 m, gdy praca o charakterze stałym lub tymczasowym odbywa się w zakładach lub bazach zaplecza budowlanego, albo przy obsłudze maszyn.
2. Prace na wysokości może wykonywać osoba, która przeszła specjalistyczne badania lekarskie z wynikiem pozytywnym.
3. Prace na wysokości powyżej 2 m. jako prace szczególnie niebezpieczne powinny być wykonywane według ustaleń podanych w protokole z uwzględnieniem szczególnych warunków bhp, stosowanych zabezpieczeń i podziałem obowiązków.
4. Prace na wysokości należy wykonywać pod bezpośrednim nadzorem osoby wyznaczonej przez kierownika budowy.
5. Prace na wysokości można rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu szczegółowego instruktażu stanowiskowego, zapoznaniu z projektem technicznym, projektem robót (plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) oraz kartą analizy ryzyka.

II. Przed rozpoczęciem pracy

1. Prace na wysokości wykonywać z pomostów roboczych, rusztowań oraz podestów ruchomych wiszących, na których powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości 1,1 m., krawężników o wys. 0,15 m. oraz poprzeczek umieszczonych w połowie wysokości balustrady.
2. Prace na wysokości powinny być organizowane i wykonywane w sposób nie zmuszający pracownika do wychylania się poza obręb balustrady lub obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości.
3. Jeżeli ze względu na rodzaj i warunki wykonywania pracy zastosowanie balustrad jest niemożliwe należy stosować inne skuteczne środki zabezpieczające przed upadkiem z wysokości np. szelki bezpieczeństwa z aparatem samohamownym i urządzeniem kotwiącym.
4. Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach należy w szczególności:
 - Zapewnić stabilność rusztowań, odpowiednią ich wytrzymałość na przewidywane obciążenia,
 - Zapewnić odpowiednią komunikację pionową i dojścia do stanowisk pracy,
 - Dokonać odbioru technicznego,
 - Zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojściach do stanowisk pracy.

III. Czynności w czasie pracy:

1. Pomost roboczy powinien spełniać następujące wymagania:
 - Powierzchnia powinna być wystarczająca dla pomieszczenia pracowników, narzędzi i materiałów,

- W sposób widoczny oznaczone dopuszczalne obciążenia,
 - Podłoga pomostu powinna być pozioma, nie śliska, równa oraz trwale umocowana.
2. Przy pracach na słupach, masztach, konstrukcjach wieżowych, kominach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy usuwaniu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach na wysokości powyżej 2,0 m. nad poziomem terenu lub podłogi należy:
- Przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace: ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianę położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
 - Zapewnić stosowanie przez pracowników odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości,
 - Zapewnić stosowanie przez pracowników kasków ochronnych.

Wymagania te dotyczą również prac wykonywanych na galeriach, pomostach, podestach i innych podwyższeniach, jeżeli praca wymaga od pracownika wychylania się poza balustradę lub obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości.

3. Zabezpieczyć teren wokół rusztowań przed upadkiem materiałów, narzędzi przy pomocy siatki ochronnej.
4. Wyznaczyć strefę niebezpieczną w obrębie rusztowania (1/10 wysokości rusztowania nie mniej niż 6,0 m.).
5. Zabrania się składowania materiałów, narzędzi na pomostach roboczych ponad dopuszczalne obciążenia oraz pozostawiania ich po zakończeniu pracy.
6. W razie stwierdzenia sytuacji awaryjnej np.: uszkodzenia pomostu, urządzeń zabezpieczających, złych warunków atmosferycznych (mgła, ograniczona widoczność, prędkość wiatru przekraczająca 10 m/s) pracę na wysokości należy przerwać, a pracowników wycofać w bezpieczne miejsce.
7. O przerwaniu pracy i jego powodach należy powiadomić kierownika budowy.

IV. Postępowanie w razie awarii lub miejscowego zagrożenia:

1. Przerwać pracę, wycofać pracowników z miejsca zagrożenia, zawiadomić kierownika budowy.
2. Miejsce awarii lub zagrożenia skutecznie ogrodzić, zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych w widoczny w dzień i w nocy sposób.

Przystąpić do usuwania awarii pod nadzorem kompetentnych osób lub służb.

ZAŁĄCZNIK NR 4

INSTRUKCJA POSTĘPOWANIA PRZY UDZIELANIU POMOCY POSZKODOWANYM W WYPADKACH

I. Uwagi ogólne

1. Udzielanie pierwszej pomocy poszkodowanemu w wypadkach jest obowiązkiem każdego (art. 162 Kk).
2. Pracodawca obowiązany jest zapewnić pracownikowi sprawnie funkcjonujący system pierwszej pomocy oraz środków do udzielania pierwszej pomocy.
3. Obsługa punktów i apteczek pierwszej pomocy powinna być powierzona wyznaczonym pracownikom, przeszkolonym w udzielaniu pierwszej pomocy.
4. W punktach pierwszej pomocy i przy apteczkach w widocznych miejscach powinny być wywieszane instrukcje o udzielaniu pierwszej pomocy.

II. Sposób postępowania w razie wypadku:

1. Zachować spokój, rozpoznać stan poszkodowanego, nie wpadać w panikę.
2. Usunąć poszkodowanego z rejonu zagrożenia.
3. Jeżeli świadek wypadku nie potrafi udzielić pierwszej pomocy, należy ją zorganizować poprzez zawiadomienie pogotowia lub kogoś z otoczenia, kto potrafi udzielić pomocy.
4. Poszkodowanemu zapewnić spokój, usunąć z otoczenia osoby postronne, w każdej sytuacji zapewnić poszkodowanemu ciepłe okrycie.
5. Nie lekceważyć nawet drobnych skaleczeń. Każde skaleczenie należy prawidłowo zaopatrzyć.
6. W przypadku:
 - porażenia prądem elektrycznym,
 - braku oddechu,
 - braku pracy serca,
 - krwotoku,
 - zatrucia,
 - poważnych urazówBezwzględnie wezwać lekarza (pogotowie ratunkowe – tel. 999).
7. Do chwili przybycia lekarza nie przerywać stosowania sztucznego oddychania.
8. Poszkodowanego z krwotokiem wolno tylko przenosić lub przewozić.
9. Poszkodowanemu z utratą świadomości nie wolno podawać leków, ani płynnych ani w postaci tabletek.
10. W przypadku podejrzeń uszkodzenia kręgosłupa nie wolno bez koniecznej potrzeby zmieniać pozycji poszkodowanego.
11. Nie pozostawiać poszkodowanego bez opieki.