

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Projektant:

mgr inż. Jerzy TOCZYŃSKI
uprawnienia budowlane nr UAN.V.8388/105/90

luty 2015 r.

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 – Termomodernizacja Osiedla Mikołajczyka w Radlinie – Instalacje elektryczne w budynku nr 15 w Radlinie Oś. Mikołajczyka 15 działka nr ew. gr. 2032/5 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.	7
2. Podstawa opracowania.	7
3. Zakres opracowania.	7
4. Charakterystyka obiektu.	9
5. Rozdzielnica RG oraz pozostałe tablice rozdzielcze.	9
6. Wewnętrzne linie zasilające.	9
7. Instalacja połączeń wyrównawczych.	10
8. Ochrona przeciwporażeniowa.	11
9. Ochrona przepięciowa.	11
10. Trasy kablowe.	12
11. Instalacja oświetlenia klatki schodowej.	12
11.1. Uwagi końcowe do instalacji oświetlenia.	13
12. Instalacja domofonu.	13
13. Instalacja odgromowa.	13
13.1. Uwagi końcowe do instalacji odgromowej.	14
14. Odbiór robót.	14
15. Obliczenia.	15
15.1. Bilans mocy.	15
15.2. Obliczenia wartości prądów znamionowych zabezpieczeń, prądów zwarciovych i spadków napięć na przewodach.	16
15.2.1. Rozdzielnica RG.	16
15.2.2. Tablica rozdzielcza TA.	18
16. Wykaz ważniejszych urządzeń.	19
17. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia.	21
18. Oświetlenie klatki schodowej budynku 15 - obliczenia.	39
19. Instalacja odgromowa – budynek 15 - obliczenia.	49
20. Rys. E-1 – Instalacja elektryczna w klatce schodowej budynku 15 – rzut parteru.	51
21. Rys. E-2 - Instalacja elektryczna w klatce schodowej budynku 15 – rzut piętra.	52
22. Rys. E-3 – Instalacja elektryczna w klatce schodowej budynku 15 – rzut II piętra.	53
23. Rys. E-4 – Instalacja odgromowa budynku 15 – rzut dachu.	54
24. Rys. E-5 – Schemat rozdzielnic głównych RG budynku 15.	55
25. Rys. E-6 – Schemat rozdzielnic mieszkaniowych TM budynku 15.	56
26. Rys. E-7 – Schemat rozdzielnic administracyjnych TA budynku 15.	57
27. Rys. E-8 – Schemat instalacji domofonowej budynku 15.	58

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych klatki schodowej oraz instalacja odgromowa w budynku mieszkalnym wielorodzinnym w Radlinie przy ul. Mikołajczyka 15 działka nr ew. gr. 2032/5.

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 technicznych, 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 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r. Nr 109 poz. 719),
 - 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 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-HD 60364 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia.,
 - PN-EN 12464-1:2012P – Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.,
 - PN-EN 60529:2003P Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).,
 - Zespół norm PN-IEC 61024. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych,
 - Norma SEP N-SEP-E-002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych, Podstawy planowania.

3. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych w następującym wymiarze:

- wewnętrzne linie zasilające (WLZ),
- tablice rozdzielcze,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przepięciowa,
- instalacje oświetlenia klatki schodowej,

- instalacja domofonu,
- instalacja odgromowa,
- zestawienie urządzeń i materiałów podstawowych.

4. Charakterystyka obiektu.

Budynek Osiedle Mikołajczyka 15 w Radlinie jest budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym, trzykondygnacyjnym z piwnicą z jedną klatką schodową. Projektuje się remont instalacji elektrycznej w obrębie klatki schodowej wraz z układem pomiarowym dla lokali mieszkalnych.

5. Rozdzielnica główne RG oraz pozostałe tablice rozdzielcze.

W klatce schodowej umieszczona zostanie rozdzielnica główna zasilająca wszystkie lokale w klatce. Projektowana rozdzielnica główna wyposażona będzie w główny wyłącznik prądu, umożliwiający wyłączenie zasilania w budynku. Jako główny wyłącznik przeciwpożarowy zastosować rozłącznik np. FR 303 63 A. Przy wyłączniku głównym zamontować tablicę informacyjną o treści: „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. W skład rozdzielnic RG wchodzić będą również tablice licznikowe poszczególnych lokali mieszkalnych, tablica licznikowa obwodów administracyjnych, tablica administracyjna, zabezpieczenie przepięciowe instalacji oraz tablica na urządzenia niskoprądowe dla obsługi mieszkań. Tablice licznikowe wyposażone zostaną w liczniki jednofazowe, służące do wewnętrznych rozliczeń mieszkańców ze Wspólnotą Mieszkaniową. Projektowane układy pomiarowe nie wymagają uzgodnień z Zakładem Energetycznym.

W poszczególnych lokalach mieszkalnych zamontowane będą tablice mieszkaniowe TM do zasilania odbiorników elektrycznych znajdujących się w poszczególnych mieszkaniach. Wyposażenie zabezpieczające w poszczególnych tablicach mieszkaniowych należy dostosować do istniejących obwodów odbiorczych w tych lokalach. Jeżeli instalacja w danym mieszkaniu pracuje w układzie TN-S, należy wszystkie obwody zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowoprądowym, jeżeli jest wykonana w układzie TN-C, wyłączników różnicowoprądowych nie stosować, pozostawiając dla nich miejsce w tablicach, dla ewentualnej późniejszej modernizacji instalacji.

Na każdej kondygnacji poszczególne mieszkania zasilic z odrębnych faz.

Szczegółowa lokalizacja rozdzielnic pokazana jest na rysunkach dołączonych do projektu. Wyposażenie rozdzielnic pokazane jest na ich schematach.

6. Wewnętrzne linie zasilające.

Instalacja odbiorcza (wewnętrzna) zostanie wykonana w układzie TN-S. Bez zmiany pozostanie kabel zasilający budynek, który należy doprowadzić do pola zasilającego projektowanej rozdzielnic RG. W przypadku, gdy długość kabla będzie niewystarczająca należy go przedłużyć przy pomocy kabla o identycznych parametrach. Zgodnie z życzeniem Inwestora rozdzielnica RG zlokalizowana zostanie w korytarzu na parterze.

Tablicę rozdzielczą TA - obwodów administracyjnych należy zasilic wewnątrz rozdzielnic RG przewodami o przekroju 4 mm². Tablice rozdzielcze TM1 do TM9 poszczególnych mieszkań

(lokalizacja w tych mieszkaniach) należy zasilić kablami YKY 3x10 mm² z rozdzielnicy głównej RG.

7. Instalacja połączeń wyrównawczych.

Prawidłowo wykonane i sprawdzane okresowo połączenia wyrównawcze, łącznie z ochroną przed dotykiem, stanowią podstawę bezpiecznego użytkowania urządzeń.

Przy rozdzielnicy głównej RG zainstalować główną szynę połączeń wyrównawczych GSU, na której należy dokonać rozdziału przewodu PEN na PE i N oraz do której należy doprowadzić połączenia ze wszystkimi ciągami metalowymi wchodzącymi do budynku, ze zbrojeniem budynku, uziomem otokowym, a także zainstalowanego w rozdzielnicy ochronnika przepięciowego typu 1+2 (B+C). Uziemienie głównej szyny wyrównawczej nie może przekraczać wartości 10 Ω.

Główna szyna wyrównawcza powinna być wykonana z ocynkowanego płaskownika stalowego lub miedzianego o przekroju co najmniej 75 mm² i mieć zaciski śrubowe nie mniejsze niż M10, zabezpieczone przed odkręcaniem się.

Zgodnie z zapisami norm należy przestrzegać następujących zaleceń:

- instalacje wprowadzane do budynku należy łączyć z szyną wyrównawczą, dowolnym elementem urządzenia piorunochronnego lub metalowym elementem konstrukcji obiektu w miejscu położonym możliwie najbliżej miejsca wprowadzania instalacji,
- zewnętrzne instalacje przewodzące oraz linie przesyłu sygnałów i elektroenergetyczne powinny być wprowadzane do budynku blisko poziomu gruntu,
- do szyny wyrównawczej należy bezpośrednio dołączyć:
 - metalowe rury instalacji wodnokanalizacyjnej, gazowej, centralnego ogrzewania,
 - telekomunikacyjne, pomocnicze i pomiarowe elektrody uziemiające,
 - ekrany lub przewodzące elementy konstrukcyjne linii transmisji sygnałów,
 - przewody PEN lub PE sieci elektroenergetycznej.
- urządzenia ograniczające przepięcia (SPD) powinny być zainstalowane w miejscu wprowadzenia instalacji do obiektu i łączyć z główną szyną wyrównawczą:
 - przewody fazowe i neutralny instalacji elektrycznej,
 - przewody robocze linii przesyłu sygnałów,
- połączenia układów SPD z główną szyną wyrównawczą powinny być możliwie najkrótsze i o małej impedancji,
- wstawki izolacyjne, które mogą występować w rurociągach gazowych i wodnych, należy, za zgodą dostawców gazu i wody, mostkować za pomocą iskierników przeznaczonych do takich celów,
- jeżeli instalacje zewnętrznych linii zasilających, telekomunikacyjnych i sygnałowych nie można wprowadzić do obiektu w jednym miejscu i wchodzą one w różnych punktach, to należy zastosować kilka szyn wyrównawczych połączonych możliwie najkrótszymi przewodami z uziomem otokowym oraz ze zbrojeniem obiektu.

We wszystkich łazienkach, węzłach sanitarnych, ciepłych itp. oraz do pionowych metalowych ciągów instalacyjnych należy wykonać dodatkowe szyny połączeń wyrównawczych.

Do szyn wyrównawczych należy przyłączyć przewodami LY 16 mm² i LY 25 mm²:

- wyprowadzone marki metalowe ze zbrojenia fundamentów i słupów żelbetowych do każdej szyny wyrównawczej,
- uziom otokowy budynku,
- dostępne części konstrukcji stalowych budynku,
- rury instalacji wodnokanalizacyjnej wykonane z materiałów przewodzących,
- metalowe obudowy urządzeń,
- przewodzące rury instalacji ogrzewania,
- GSU w rozdzielnicy RG.

Minimalne, względnie maksymalne przekroje przewodów połączeń wyrównawczych podane są w tabeli:

	Główne połączenia wyrównawcze	Dodatkowe połączenia wyrównawcze	
normalne	50% przekroju największego przewodu ochronnego	między dwoma obudowami	100% przekroju przewodu ochronnego
		między obudową i obcą masą przewodzącą	50% przekroju przewodu ochronnego
		między obcą masą przewodzącą a zbiorczą szyną połączeń wyrównawczych	4 mm ² Cu
minimalne	6 mm ² Cu	z ochroną mechaniczną przewodu	2,5 mm ² Cu
		Bez ochrony mechanicznej przewodu	4 mm ² Cu
możliwe ograniczenia	25 mm ² Cu lub o równorzędnej przewodności dla innego materiału	-	-

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 rozdzielnicy głównej RG należy zainstalować ochronnik przepięciowy typu 1+2 (B+C). Ochronnik należy przyłączyć do zacisków fazowych i zacisku N przewodami LY 25 mm².

Na przewodach antenowych w miejscu ich wejścia do budynku zainstalować ochronniki do przewodów antenowych typ 1 np. DGA GFF TV lub TRANS-DATA 900-2500 MHz. Wymienione

wyżej ochronniki przewodów antenowych połączyć z najbliższą szyną wyrównawczą przewodami LY 4 mm².

Wszystkie przewody i kable telekomunikacyjne w punkcie styku budynkowej instalacji telekomunikacyjnej powinny być chronione odpowiednimi ochronnikami przepięciowymi.

10. Trasy kablowe.

Przewody do poszczególnych odbiorów należy prowadzić pod tynkiem z użyciem osprzętu podtynkowego.

Trasy prowadzenia przewodów wyznaczać zgodnie z wytycznymi Normy N SEP-E-002:

- trasy poziome:
 - w strefie SH-g: 30 cm pod gotową powierzchnią sufitu,
 - w strefie SH-d: 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi,
 - w strefie SH-s: 100 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi;
- trasy pionowe: 15 cm od ościeżnic drzwi i okien lub zbiegu ścian.

Należy stosować oddzielne trasy kablowe dla WLZ, dla instalacji odbiorów silnoprądowych i instalacji teletechnicznych.

11. Instalacja oświetlenia klatki schodowej.

W klatce schodowej natężenie oświetlenia powinno być nie mniejsze niż 100 lx.

Obliczenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu Dialux 4.12. Wyniki obliczeń dołączone są do projektu.

W klatce schodowej oświetlenie włączane będzie czujnikami ruchu, wyposażonymi dodatkowo w czujniki natężenia oświetlenia np. Servodan 41-302 rozmieszczonymi w pobliżu poszczególnych, współpracujących z nimi opraw. Oświetlenie zewnętrzne przy drzwiach współpracować będzie z czujnikiem ruchu, wyposażonym dodatkowo w czujnik natężenia oświetlenia np. Servodan 41-231. Dodatkowo w obwodzie oświetlenia zewnętrznego zastosowany zostanie łącznik umieszczony wewnątrz klatki schodowej, przy drzwiach wejściowych.

Oprawy oświetleniowe zamontować na suficie w miejscach określonych na rysunkach projektu.

Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 mm². Przewody należy prowadzić jako podtynkowe lub w rurach instalacyjnych pod tynkiem.

Urządzenia podłączyć zgodnie z ich dokumentacją techniczną.

11.1. 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.

12. Instalacja domofonu.

Projektuje się instalację domofonową w oparciu o urządzenia Elfon, zestaw dla 10 abonentów. Przy drzwiach wejściowych, na zewnątrz należy zamontować kasetę wielonumerową, w rozdzielnicy RG zasilacz typu EWD 10, zasilany przewodem YDY 3x1,5 mm² z tablicy administracyjnej, natomiast w poszczególnych lokalach unifony. Poszczególne urządzenia połączyć przewodami o przekroju 0,5 mm², np. YTKSY nx2x0,5 mm² o ilości żył zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej urządzeń. Przewody prowadzić podtynkowo w rurach instalacyjnych lub natynkowo w listwach instalacyjnych. Sposób prowadzenia uzgodnić z administratorem budynku.

13. Instalacja odgromowa.

Budynek posiada instalację odgromową zapewniającą IV poziom ochrony zgodny z obliczeniami załączonymi do projektu. Należy pozostawić instalację odgromową, wymieniając jedynie skorodowane złącza na dachu.

Kominy należy chronić zwodami pionowymi z prętów Fe/Zn Ø 10 mm, przymocowanymi do tych elementów i wystającymi ponad nie nie mniej niż 50 cm. Zwody rozmieszczone na dachu obiektu powinny tworzyć przestrzeń chronioną nad pokryciem i przejmować prądy bezpośrednich wyładowań piorunowych.

Wszystkie elementy metalowe wystające ponad dach muszą być połączone ze zwodami (kołnierze metalowe okien dachowych, metalowe wywietrzniki). Elementy przewodzące wykorzystywane do ochrony odgromowej muszą być dokładnie połączone tak, aby zachować ciągłość połączeń.

Przewody odprowadzające należy umieścić w rurach ochronnych w projektowanej, dodatkowej warstwie izolacyjnej budynku. Zaciski probiercze należy umieścić w puszkach instalacyjnych szczelnych, zlicowanych 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 10 Ω. W przypadku niezyskania odpowiednio niskiego poziomu rezystancji uziemienia należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe.

Rozmieszczenie poszczególnych części instalacji odgromowej pokazane jest na rysunku.

Do ochrony nowoprojektowanych urządzeń zamontowanych na dachu stosować zwody pionowe oddalone, w celu ich ochrony i uniemożliwienia przeniknięcia prądu piorunowego do wnętrza budynku. Należy zachować minimalne odstępów iskrobezpieczne wyliczone ze wzoru:

$$d \geq s = k_i * \frac{k_c}{k_m} * L$$

gdzie:

d - rzeczywisty odstęp izolacyjny,

s - minimalny odstęp izolacyjny,

L - długość drogi do najbliższego punktu wyrównawczego,

k_i - współczynnik zależny od klasy LPS (dla klasy II $k_i=0,075$),

k_c - współczynnik zależny od rozptywu prądu (w przypadku projektowanego budynku $k_c=0,32$),

k_m - współczynnik zależny od materiału izolacji ($k_m=1$ dla powietrza, = 0,5 dla betonu lub cegły).

Przewody instalacji elektrycznych i antenowe nie mogą stykać się z przewodami instalacji odgromowej - powinny być prowadzone od nich w odległości zabezpieczającej przed przeskokiem prądu piorunowego.

13.1. Uwagi końcowe do instalacji odgromowej.

- a) Instalację odgromową 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 spawanie,
 - nie dokręcać nadmiernie śrub w zaciskach przyłączeniowych,
- d) 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,
 - protokół 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.

15. Obliczenia.

15.1. Bilans mocy.

Lp.	Nazwa odbiornika	Moc zainstalowana Pi [kW]	Współczynnik jednoczesności kj [-]	Moc szczytowa Ps[kW]
	Rozdzielnica RG			
1.	rozdzielnicza TM1	7,00		
2.	rozdzielnicza TM2	7,00		
3.	rozdzielnicza TM3	7,00		
4.	rozdzielnicza TM4	7,00		
5.	rozdzielnicza TM5	7,00		
6.	rozdzielnicza TM6	7,00		
7.	rozdzielnicza TM7	7,00		
8.	rozdzielnicza TM8	7,00		
9.	rozdzielnicza TM9	7,00		
10.	rozdzielnicza TA	1,20		
	Razem	64,20	0,508	32,61

Lp.	Nazwa odbiornika	Moc zainstalowana Pi [kW]	Współczynnik jednoczesności kj [-]	Moc szczytowa Ps[kW]
	Rozdzielnica TA			
1.	oświetlenie klatki schodowej	0,45		
2.	oświetlenie zewnętrzne wejścia do budynku	0,08		
3.	oświetlenie pomieszczeń w piwnicy	0,50		
4.	urządzenia aktywne instalacji teletechnicznych	0,30		
	Razem	1,33	0,80	1,06

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

Do obliczenia prądów zwarciovych przyjęto moc zwarciovą w miejscu przyłącza kablowego w wysokości 5 MVA.

15.2.1. Rozdzielnica RG.

Moc zainstalowana $P_z = 64,2 \text{ kW}$

Zakładany współczynnik jednoczesności $k_j = 0,508$

Moc szczytowa $P_{sz} = P_z \times k_j = 32,61 \text{ kW}$

Obliczony prąd szczytowy przy spodziewanym $\cos\phi = 0,94$ wynosi:

$$J_{sz} = P_{sz} / (\sqrt{3} \times U_N \times \cos\phi) = 50,1 \text{ A}$$

Obliczenia prądów znamionowych poszczególnych obwodów wykonane przy pomocy programu Pająk 2.12.

1.	rozdzielnicza TM1	Un=230V, In=32,4A, Pn=7kW, cos Fi=0,94 (Ku=0,9)
2.	rozdzielnicza TM2	Un=230V, In=32,4A, Pn=7kW, cos Fi=0,94 (Ku=0,9)
3.	rozdzielnicza TM3	Un=230V, In=32,4A, Pn=7kW, cos Fi=0,94 (Ku=0,9)
4.	rozdzielnicza TM4	Un=230V, In=32,4A, Pn=7kW, cos Fi=0,94 (Ku=0,9)
5.	rozdzielnicza TM5	Un=230V, In=32,4A, Pn=7kW, cos Fi=0,94 (Ku=0,9)
6.	rozdzielnicza TM6	Un=230V, In=32,4A, Pn=7kW, cos Fi=0,94 (Ku=0,9)
7.	rozdzielnicza TM7	Un=230V, In=32,4A, Pn=7kW, cos Fi=0,94 (Ku=0,9)
8.	rozdzielnicza TM8	Un=230V, In=32,4A, Pn=7kW, cos Fi=0,94 (Ku=0,9)
9.	rozdzielnicza TM9	Un=230V, In=32,4A, Pn=7kW, cos Fi=0,94 (Ku=0,9)
10.	rozdzielnicza TA	Un=230V (Ks=0,8)

Dobór poszczególnych urządzeń i kabli wykonano przy pomocy programu Pająk 2.12.

Od strony odbioru:

1.	rozdzielnicza TM1	WYŁĄCZNIK	S301 C 32 1P 32A 6kA	In=32A, Ics=6kA, Icu=6kA
2.	rozdzielnicza TM2	WYŁĄCZNIK	S301 C 32 1P 32A 6kA	In=32A, Ics=6kA, Icu=6kA
3.	rozdzielnicza TM3	WYŁĄCZNIK	S301 C 32 1P 32A 6kA	In=32A, Ics=6kA, Icu=6kA
4.	rozdzielnicza TM4	WYŁĄCZNIK	S301 C 32 1P 32A 6kA	In=32A, Ics=6kA, Icu=6kA
5.	rozdzielnicza TM5	WYŁĄCZNIK	S301 C 32 1P 32A 6kA	In=32A, Ics=6kA, Icu=6kA
6.	rozdzielnicza TM6	WYŁĄCZNIK	S301 C 32 1P 32A 6kA	In=32A, Ics=6kA, Icu=6kA
7.	rozdzielnicza TM7	WYŁĄCZNIK	S301 C 32 1P 32A 6kA	In=32A, Ics=6kA, Icu=6kA
8.	rozdzielnicza TM8	WYŁĄCZNIK	S301 C 32 1P 32A 6kA	In=32A, Ics=6kA, Icu=6kA
9.	rozdzielnicza TM9	WYŁĄCZNIK	S301 C 32 1P 32A 6kA	In=32A, Ics=6kA, Icu=6kA
10.	rozdzielnicza TM10	WYŁĄCZNIK	S301 C 32 1P 32A 6kA	In=32A, Ics=6kA, Icu=6kA
11.	rozdzielnicza TA	WYŁĄCZNIK	S301 C 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, Icu=6kA

	Rozdzielnica RG			
1.	rozdzielnicza TM1	KABEL	YKY 3x10	L=9m, Iz=52,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=3.64kA, Tau=680s
2.	rozdzielnicza TM2	KABEL	YKY 3x10	L=9m, Iz=52,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=3.64kA, Tau=680s
3.	rozdzielnicza TM3	KABEL	YKY 3x10	L=11m, Iz=52,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=3.64kA, Tau=680s
4.	rozdzielnicza TM4	KABEL	YKY 3x10	L=16m, Iz=52,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=3.64kA, Tau=680s
5.	rozdzielnicza TM5	KABEL	YKY 3x10	L=16m, Iz=52,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=3.64kA, Tau=680s
6.	rozdzielnicza TM6	KABEL	YKY 3x10	L=14m, Iz=52,0A (30°C, B2), Icw(0.1s)=3.64kA, Tau=680s

7.	rozdzielnicza TM7	KABEL	YKY 3x10	L=19m, Iz=52,0A (30°C, B2), I _{cw} (0.1s)=3.64kA, Tau=680s
8.	rozdzielnicza TM8	KABEL	YKY 3x10	L=19m, Iz=52,0A (30°C, B2), I _{cw} (0.1s)=3.64kA, Tau=680s
9.	rozdzielnicza TM9	KABEL	YKY 3x10	L=17m, Iz=52,0A (30°C, B2), I _{cw} (0.1s)=3.64kA, Tau=680s
10.	rozdzielnicza TA	PRZEWÓD	YDY 3x4	L=2m, Iz=30,0A (30°C, B2), I _{cw} (0.1s)=1.45kA, Tau=415s

Przy pomocy programu Pająk 2.12 wykonano obliczenia spadków napięć i prądów zwarciovych trójfazowych i jednofazowych. Spadki napięć na przewodach obliczono dla najdalszego punktu danego obwodu.

Spadki napięć:

1.	rozdzielnicza TM1	Pn=7kW (Ku=0,9)	dU _{node} =1,1/0,0/0,0% I _{node} =29,16/0,0/0,0/N:29,16A
2.	rozdzielnicza TM2	Pn=7kW (Ku=0,9)	dU _{node} =0,0/1,1/0,0% I _{node} =0,0/29,16/0,0/N:29,16A
3.	rozdzielnicza TM3	Pn=7kW (Ku=0,9)	dU _{node} =0,0/0,0/1,21% I _{node} =0,0/0,0/29,16/N:29,16A
4.	rozdzielnicza TM4	Pn=7kW (Ku=0,9)	dU _{node} =1,48/0,0/0,0% I _{node} =29,16/0,0/0,0/N:29,16A
5.	rozdzielnicza TM5	Pn=7kW (Ku=0,9)	dU _{node} =0,0/1,48/0,0% I _{node} =0,0/29,16/0,0/N:29,16A
6.	rozdzielnicza TM6	Pn=7kW (Ku=0,9)	dU _{node} =0,0/0,0/1,37% I _{node} =0,0/0,0/29,16/N:29,16A
7.	rozdzielnicza TM7	Pn=7kW (Ku=0,9)	dU _{node} =1,65/0,0/0,0% I _{node} =29,16/0,0/0,0/N:29,16A
8.	rozdzielnicza TM8	Pn=7kW (Ku=0,9)	dU _{node} =0,0/1,65/0,0% I _{node} =0,0/29,16/0,0/N:29,16A
9.	rozdzielnicza TM9	Pn=7kW (Ku=0,9)	dU _{node} =0,0/0,0/1,54% I _{node} =0,0/0,0/29,16/N:29,16A
10.	rozdzielnicza TA		K _s =0,8; dU _{node} =0,0/0,0/0,0%

	Rozdzielnicza RG			
1.	rozdzielnicza TM1	KABEL	YKY 3x10	dU _{wl} =0,49/0,0/0,0% I _{wl} =29,16/0,0/0,0/N:29,16A (56%I _z)
2.	rozdzielnicza TM2	KABEL	YKY 3x10	dU _{wl} =0,0/0,49/0,0% I _{wl} =0,0/29,16/0,0/N:29,16A (56%I _z)
3.	rozdzielnicza TM3	KABEL	YKY 3x10	dU _{wl} =0,0/0,0/0,6% I _{wl} =0,0/0,0/29,16/N:29,16A (56%I _z)
4.	rozdzielnicza TM4	KABEL	YKY 3x10	dU _{wl} =0,87/0,0/0,0% I _{wl} =29,16/0,0/0,0/N:29,16A (56%I _z)
5.	rozdzielnicza TM5	KABEL	YKY 3x10	dU _{wl} =0,0/0,87/0,0% I _{wl} =0,0/29,16/0,0/N:29,16A (56%I _z)
6.	rozdzielnicza TM6	KABEL	YKY 3x10	dU _{wl} =0,0/0,0/0,76% I _{wl} =0,0/0,0/29,16/N:29,16A (56%I _z)
7.	rozdzielnicza TM7	KABEL	YKY 3x10	dU _{wl} =1,04/0,0/0,0% I _{wl} =29,16/0,0/0,0/N:29,16A (56%I _z)
8.	rozdzielnicza TM8	KABEL	YKY 3x10	dU _{wl} =0,0/1,04/0,0% I _{wl} =0,0/29,16/0,0/N:29,16A (56%I _z)
9.	rozdzielnicza TM9	KABEL	YKY 3x10	dU _{wl} =0,0/0,0/0,93% I _{wl} =0,0/0,0/29,16/N:29,16A (56%I _z)
10.	rozdzielnicza TA	KABEL	YDY 3x4	(0%I _z)

Zwarcia trójfazowe:

	Szyny rozdzielniczy RG		I _{k3p} "=4,31kA I _{km} =7,124kA
--	------------------------	--	----------------------------------------------------

Zwarcia jednofazowe:

	Szyny rozdzielniczy RG		I _{k1p} "=2,788kA I _{km} =4,535kA
1.	rozdzielnicza TM1	Pn=7kW (Ku=0,9)	I _{k1p} "=1,965kA I _{km} =3,196kA
2.	rozdzielnicza TM2	Pn=7kW (Ku=0,9)	I _{k1p} "=1,965kA I _{km} =3,196kA
3.	rozdzielnicza TM3	Pn=7kW (Ku=0,9)	I _{k1p} "=1,843kA I _{km} =2,997kA
4.	rozdzielnicza TM4	Pn=7kW (Ku=0,9)	I _{k1p} "=1,594kA I _{km} =2,593kA
5.	rozdzielnicza TM5	Pn=7kW (Ku=0,9)	I _{k1p} "=1,594kA I _{km} =2,593kA

6.	rozdzielnicza TM6	Pn=7kW (Ku=0,9)	Ik1p''=1,685kA IkM=2,741kA
7.	rozdzielnicza TM7	Pn=7kW (Ku=0,9)	Ik1p''=1,474kA IkM=2,398kA
8.	rozdzielnicza TM8	Pn=7kW (Ku=0,9)	Ik1p''=1,474kA IkM=2,398kA
9.	rozdzielnicza TM9	Pn=7kW (Ku=0,9)	Ik1p''=1,552kA IkM=2,524kA
10.	rozdzielnicza TA		Ik1p''=0,0kA IkM=0,0kA

15.2.2. Tablica rozdzielcza TA.

Moc zainstalowana $P_z = 1,33 \text{ kW}$

Zakładany współczynnik jednoczesności $k_j = 0,8$

Moc szczytowa $P_{sz} = P_z \times k_j = 1,06 \text{ kW}$

Obliczony prąd szczytowy przy spodziewanym $\cos\phi = 0,94$ wynosi:

$$J_{sz} = P_{sz} / (U_N \times \cos\phi) = 4,9 \text{ A}$$

Obliczenia prądów znamionowych poszczególnych obwodów wykonane przy pomocy programu Pająk 2.12.

1.	oświetlenie klatki schodowej	Un=230V, In=2,1A, Pn=0,45kW, cos Fi=0,94 (Ku=1)
2.	oświetlenie zewnętrzne wejścia do budynku	Un=230V, In=0,4A, Pn=0,08kW, cos Fi=0,94 (Ku=1)
3.	oświetlenie pomieszczeń w piwnicy	Un=230V, In=2,3A, Pn=0,5kW, cos Fi=0,94 (Ku=1)
4.	urządzenia aktywne instalacji teletechnicznych	Un=230V, In=1,4A, Pn=0,3kW, cos Fi=0,94 (Ku=1)

Dobór poszczególnych urządzeń i kabli wykonano przy pomocy programu Pająk 2.12.

Zabezpieczenie kabla zasilającego tablicę rozdzielczą TA w rozdzielnicze RG:

WYŁĄCZNIK	S301 C 16 1P 16A 6kA	In=16A, Ics=6kA, Icu=6kA
-----------	----------------------	--------------------------

Od strony odbioru:

1.	oświetlenie klatki schodowej	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	Iw=6A, Ics=6kA, Icu=6kA
2.	oświetlenie zewnętrzne wejścia do budynku	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	Iw=6A, Ics=6kA, Icu=6kA
3.	oświetlenie pomieszczeń w piwnicy	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	Iw=6A, Ics=6kA, Icu=6kA
4.	urządzenia aktywne instalacji teletechnicznych	WYŁĄCZNIK	S301 C 6 1P 6A 6kA	Iw=6A, Ics=6kA, Icu=6kA

1.	oświetlenie klatki schodowej	PRZEWÓD	YDY 3x1.5	L=24m, Iz=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s
2.	oświetlenie zewnętrzne wejścia do budynku	PRZEWÓD	YDY 3x1.5	L=5m, Iz=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s
3.	oświetlenie pomieszczeń w piwnicy	PRZEWÓD	YDY 3x1.5	L=15m, Iz=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s
4.	urządzenia aktywne instalacji teletechnicznych	PRZEWÓD	YDY 3x1.5	L=3m, Iz=16,5A (30°C, B2), Icw(0.1s)=0.545kA, Tau=290s

Przy pomocy programu Pajak 2.12 wykonano obliczenia spadków napięć i prądów zwarciovych trójfazowych i jednofazowych. Spadki napięć na przewodach obliczono dla najdalszego punktu danego obwodu.

Spadki napięć:

1.	oświetlenie klatki schodowej	$P_n=0,45\text{kW}$ ($K_u=1$)	$dU_{\text{node}}=0,0/0,0/0,0\%$ $I_{\text{node}}=0,0/0,0/0,0/\text{N}:0,0\text{A}$
2.	oświetlenie zewnętrzne wejścia do budynku	$P_n=0,08\text{kW}$ ($K_u=1$)	$dU_{\text{node}}=0,0/0,0/0,0\%$ $I_{\text{node}}=0,0/0,0/0,0/\text{N}:0,0\text{A}$
3.	oświetlenie pomieszczeń w piwnicy	$P_n=0,5\text{kW}$ ($K_u=1$)	$dU_{\text{node}}=0,0/0,0/0,0\%$ $I_{\text{node}}=0,0/0,0/0,0/\text{N}:0,0\text{A}$
4.	urządzenia aktywne instalacji teletechnicznych	$P_n=0,3\text{kW}$ ($K_u=1$)	$dU_{\text{node}}=0,0/0,0/0,0\%$ $I_{\text{node}}=0,0/0,0/0,0/\text{N}:0,0\text{A}$

	Kabel zasilający	PRZEWÓD	YDY 3x4	(0%I _z)
1.	oświetlenie klatki schodowej	PRZEWÓD	YDY 3x1.5	(0%I _z)
2.	oświetlenie zewnętrzne wejścia do budynku	PRZEWÓD	YDY 3x1.5	(0%I _z)
3.	oświetlenie pomieszczeń w piwnicy	PRZEWÓD	YDY 3x1.5	(0%I _z)
4.	urządzenia aktywne instalacji teletechnicznych	PRZEWÓD	YDY 3x1.5	(0%I _z)

Zwarcia jednofazowe:

	Szyny tablicy rozdzielczej TA		$I_{k1p''}=0,0\text{kA}$ $I_{km}=0,0\text{kA}$
1.	oświetlenie klatki schodowej	$P_n=0,45\text{kW}$ ($K_u=1$)	$I_{k1p''}=0,0\text{kA}$ $I_{km}=0,0\text{kA}$
2.	oświetlenie zewnętrzne wejścia do budynku	$P_n=0,08\text{kW}$ ($K_u=1$)	$I_{k1p''}=0,0\text{kA}$ $I_{km}=0,0\text{kA}$
3.	oświetlenie pomieszczeń w piwnicy	$P_n=0,5\text{kW}$ ($K_u=1$)	$I_{k1p''}=0,0\text{kA}$ $I_{km}=0,0\text{kA}$
4.	urządzenia aktywne instalacji teletechnicznych	$P_n=0,3\text{kW}$ ($K_u=1$)	$I_{k1p''}=0,0\text{kA}$ $I_{km}=0,0\text{kA}$

16. Wykaz ważniejszych urządzeń.

L.p.	Nazwa materiału	J.m.	Ilość
1	Rozdzielnica RG zgodnie ze schematem	kpl.	1
2	Rozdzielnice TM zgodnie ze schematem	kpl.	9
3	Oprawa świetlówkowa AM500 2x36 W TC-F PC E IP65	szt.	7
4	Czujnik ruchu Servodan 41-302	szt.	6
5	Czujnik ruchu Servodan 41-231	szt.	1
6	Zestaw domofonu dla 10 abonentów	kpl.	1
7	Kabel YKY 3x10 mm ²	m.	140
9	Przewód YDY 3x1,5 mm ²	m.	60

UWAGA:

Wszystkie urządzenia i materiały użyte do realizacji projektowanych instalacji muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami oraz posiadać odpowiednie certyfikaty, atesty i dopuszczenia. Wszelkie odstępstwa od wytycznych zawartych w projekcie należy pisemnie zgłosić Inżynierowi Kontraktu do akceptacji.

Projektant celem pełniejszego zobrazowania rozwiązania projektowanego powołał się na konkretne urządzenia. Wszystkie urządzenia wskazane w projekcie są przykładowe, a odwołanie do nich miało na celu informować wykonawcę o standardzie zastosowanych do realizacji urządzeń i w żadnym przypadku nie jest obowiązkowe.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę i bezpieczeństwo ludzi oraz urządzeń.

Równoważność techniczną musi po weryfikacji potwierdzić w formie pisemnej – przedstawiciel Inwestora lub Projektant.

INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Inwestycja: **Termomodernizacja Osiedla Mikołajczyka w Radlinie**

Inwestor: **Miasto Radlin
ul. Rymera 15, 44-310 Radlin**

Adres inwestycji: **RADLIN, ul. Oś. Mikołajczyka 15
działka nr ew. gr. 2032/5**

Opracował : mgr inż. Jerzy Toczyński
Upr. bud. UAN.V/8388/105/90
*spec. instalacyjno – inżynieryjna
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych*

Częstochowa, luty 2015 r.

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 elektrycznej zasilającej inwestycji pt. „Termomodernizacja Osiedla Mikołajczyka w Radlinie” w Radlinie przy Oś. Mikołajczyka 15, dz. nr ew. 2032/5.

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:

- demontaż starej instalacji,
- roboty przygotowawcze,
- montaż rozdzielnic,
- ułożenie przewodów zasilających,
- instalacja oświetlenia,
- instalacja domofonu,
- podłączenie kabli,
- wykonanie pomiarów i prób pomontażowych.

4. Istniejące obiekty budowlane na działce

Budynek mieszkalny wielorodzinny przeznaczony do termomodernizacji.

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

Największe zagrożenie mogą spowodować prace w pobliżu urządzeń pod napięciem i prowadzone w wykopach oraz przy użyciu sprzętu zmechanizowanego.

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 zwalów 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 10°C lub powyżej 25 °C.

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 wywieszone 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 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 posługiwania 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*”.
- Rozdzielnice 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

Częstochowa, luty 2015 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.

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 oporęczkami 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. Drabiny przestawne należy ustawiać pod kątem 70 stopni, czyli $\frac{1}{4}$ długości drabiny od punktu oparcia.
19. Szczelble drabiny winny być rozstawione w odległości nie większych jak 30 cm z prawidłowym zamocowaniem do podłużnic.
20. Przed wejściem na drabinę należy sprawdzić czy podłużnice są zamocowane ściągam, szczelble pewnie zamocowane, a drabina nie posiada mechanicznych uszkodzeń.
21. Drabinę po ustawieniu należy zabezpieczyć przed poślizgiem.
22. Nie wolno opierać drabin o niesprawdzone elementy budowli.
23. Każda drabina powinna posiadać taką długość, aby wystawała min. 75 cm ponad krawędź poziomu wyjściowego.
24. Drabiny o długościach ponad 6 m i ustawione pod kątem mniejszym jak 70 stopni winny posiadać dwustronne bariery.

25. Nie wolno łączyć drabin handlowych pomostami i obciążać ich materiałami.
26. Podczas pracy na drabinie nie wolno wychylać się na boki, gdyż grozi to utratą stateczności i upadkiem drabiny.
27. Drabiny rozkładane malarskie winny posiadać ściągi zabezpieczające szerokość rozwarcia.
28. Wszelkie drabiny należy ustawiać jedynie na wyrównanym i utwardzonym terenie.
29. Drabiny ustawione przy rurach lub słupach należy wiązać linkami do tych elementów.
30. 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 1,0 m.
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 wywieszone 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.