

FIRMA PRODUKCYJNO-USŁUGOWO-HANDLOWA „VITARO”

Pracownia projektowa • Wykonawstwo robót budowlanych • Produkcja parapetów i blatów
Suszenie i frakcjonowanie kruszyw • Zarządzanie i pośrednictwo nieruchomości

97-500 Radomsko, siedziba - Dzielno 3, oddział - Radomsko, ul. 11 Listopada 11E/39

tel./fax: (044) 682 21 57 tel. kom.: (+48) 604 823 027

e-mail: biuro@vitaro.pl <http://www.vitaro.pl>



Egzemplarz nr.

Inwestor: GMINA GOSTYŃ, RYNEK 2, 63-800 GOSTYŃ

PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt	PRZEBUDOWA RYNKU W GOSTYNIU WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
Adres	Działka nr 1330, obręb Gostyń, Gmina Gostyń
Branża	ELEKTRYCZNA

**PROJEKT ZOSTAŁ WYKONANY ZGODNIE Z OBOWIAZUJĄCYMI PRZEPISAMI
ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ**

Projektanci adaptujący	Imię i nazwisko	Podpis	Data
Projektant	mgr inż. Jerzy Toczyński upr. bud. UAN.V.8388/105/90		I 2012
Sprawdzający	mgr inż. Jarosław Zarębski upr. bud. LOD/0940/POOE/08		I 2012

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 – Przebudowa Rynku w Gostyniu wraz z infrastrukturą towarzyszącą – Instalacje elektryczne jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Jakiegolwiek 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.	13
2. Podstawa opracowania.	13
3. Zakres opracowania.	14
4. Charakterystyka obiektu.	14
5. Rozdzielnice.	14
5.1. Rozdzielnica RO – oświetlenia.	14
5.2. Rozdzielnica RG – ogródków gastronomicznych.	15
5.3. Rozdzielnica RIM – imprez masowych.	15
6. Linie kablowe.	16
7. Instalacja oświetlenia Rynku.	17
8. Instalacja uziemień ochronnych i połączeń wyrównawczych słupów oświetleniowych i urządzeń fontann.	17
9. Starowanie urządzeniami uzdatniania wody i zasilania fontann.	18
10. Ochrona przeciwporażeniowa.	18
11. Ochrona przeciwprzepięciowa.	18
12. Obliczenia.	18
12.1. Bilans mocy.	18
12.2. Obliczenia wartości prądów nominalnych zabezpieczeń, prądów zwarciovych i spadków napięć na przewodach rozdzielnic RO.	19
12.3. Dobór kabla zasilającego dla rozdzielnic RIM.	22
12.4. Dobór przekładników prądowych zainstalowanych w układzie pomiarowym dla rozdzielnic RIM.	24
13. Wykaz ważniejszych materiałów.	25
14. Informacja na temat bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.	27
15. Rys. PB-E-1 – Plan instalacji elektrycznych.	44
16. Rys. PB-E-2 – Schemat rozdzielnic RO – oświetlenia.	45
17. Rys. PB-E-3 – Schemat szafki pomiarowej rozdzielnic RG – ogródków gastronomicznych.	46
18. Rys. PB-E-4 – Schemat rozdzielnic RG – ogródków gastronomicznych.	47
19. Rys. PB-E-5 – Schemat rozdzielnic RIM – imprez masowych.	48

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych dla przebudowywanego Rynku w Gostyniu.

2. Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora,
- wizja lokalna,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. nr OD5/ZR8-2/1422/2011 z dnia 09.11.2011 r.,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. nr OD5/ZR8-2/1423/2011 z dnia 08.11.2011 r.,
- 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 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), ze zmianą Dz.U. z 2009 Nr 119 poz. 998),
 - 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,

- HD 384/HD 60364 PN-IEC 60364:1999 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.,
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniajanej 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.
- Zespół norm PN-IEC 61024. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.,
- Norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

3. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych w następującym wymiarze:

- tablice rozdzielcze,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przepięciowa,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- instalacja połączeń wyrównawczych i odgromowa,
- instalacja zasilania urządzeń atrakcji wodnych,
- instalacja gniazda zasilania okresowego.

4. Charakterystyka obiektu.

Projektuje się instalację elektryczną dla infrastruktury rynku w Gostyniu. Obecnie w obrębie Rynku znajduje się rozdzielnica zasilająca istniejące oświetlenie uliczne i parkowe. Projekt zakłada rozbudowę tej rozdzielnicy oraz zgodnie z życzeniem Inwestora usytuowanie na rynku dodatkowych rozdzielnic: rozdzielnic do zasilania ogródków gastronomicznych oraz rozdzielnic do obsługi imprez masowych. Każda z wymienionych rozdzielnic posiadać będzie swój układ pomiarowy do odrębnych rozliczeń zużytej energii elektrycznej.

Projekty przyłączy kablowych stanowią osobne opracowania w gestii Zakładu Energetycznego.

5. Rozdzielnice.

5.1. Rozdzielnica RO – oświetlenia.

Istniejącą rozdzielnicę oświetlenia rynku należy przebudować zgodnie ze schematem.

Rozdzielnica RG posiadać będzie również obwód gniazda zasilania okresowego. Gniazdo to służyć będzie do podłączenia oświetlenia choinki, umieszczanej na Rynku w okresie świątecznym lub innych okazjonalnych obiektów. W podłożu rynku w miejscu wskazanym na rysunku należy umieścić obudowę hermetyczną z żeliwa lub wykonaną w technologii termo utwardzania, zlicowaną z powierzchnią. Obudowa powinna być zamykana. Wielkość

obudowy powinna umożliwiać umieszczenie w niej gniazda jednofazowego w wykonaniu hermetycznym wraz z co najmniej pięciometrowym przewodem miedzianym typu H07BQ-F 450/750 V 3x2,5 mm², o dużej wytrzymałości mechanicznej, odporności na ścieranie oraz oleje, rozpuszczalniki, ścieki, tlen, ozon, oddziaływanie warunków atmosferycznych.

Punkt połączenia przewodu zasilającego YAKY 3x16 mm² z przewodem H07BQ-7 3x2,5 mm² wykonać jako hermetyczny.

Nieużytkowany obwód gniazda zasilania okresowego należy pozostawiać bez napięcia.

5.2. Rozdzielnica RG – ogródków gastronomicznych.

Zgodnie z Warunkami przyłączenia rozdzielnic RG – ogródków gastronomicznych zasilana będzie z szafki kablowej SKV nr 05-43 usytuowanej przy ul. Wąskiej. W pobliżu szafki SKV należy umieścić szafkę pomiarową z układem pomiarowym bezpośrednim, z licznikiem trójfazowym klasy nie gorszej niż 2. Urządzenia zasilające do układu pomiarowego włącznie powinny być zabudowane w osłonach przystosowanych do oplombowania.

Rozdzielnica RG posiadać będzie obwody gniazd trójfazowych i jednofazowych, zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi i różnicowoprądowymi zgodnie ze schematem.

W rozdzielnic RG należy, na jej głównej szynie wyrównawczej, dokonać rozdziału przewodu PEN na PE i N. Uziemienie głównej szyny wyrównawczej nie może przekraczać wartości 10 Ω.

Jako obudowy układu pomiarowego i rozdzielnic zastosować obudowy wykonane w technologii termo utwardzania o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP54.

5.3. Rozdzielnica RIM – imprez masowych.

Zgodnie z Warunkami przyłączenia rozdzielnic RIM – imprez masowych zasilana będzie z szafki kablowej SKV-1/7, która usytuowana będzie w obrębie Rynku przy zbiegu ulic Młyńskiej i Łąkowej. W pobliżu szafki SKV należy umieścić szafkę pomiarową z układem pomiarowym półpośrednim.

Układ pomiarowy.

W skład układu pomiarowego w układzie półpośrednim wchodzi:

- licznik trójfazowy zgodnie z warunkami przyłączenia,
- trzy przekładniki prądowe jednofazowe typu IMW 150/5A, 5VA/0,5/FS5, $I_{th}=60I_{pn}$, $I_{dyn}=150I_{pn}$, $U_n=0,72$ kV,
- listwa pomiarowa SKa-P1.

Wypożyczenie szafy pomiarowej uzupełniają:

- rozłącznik bezpiecznikowy typu RBK1 z bezpiecznikami 125 A,
- ochronnik przepięciowy typu DEHNventil DV M TT 255.

Połączenia układu pomiarowego wykonać:

- obwody prądowe przewodem DY 2,5 mm²,
- obwody napięciowe przewodem DY 1,5 mm².

Urządzenia zasilające do układu pomiarowego włącznie powinny być zabudowane w osłonach przystosowanych do oplombowania.

Rozdzielnica RIM posiadać będzie obwody gniazd trójfazowych i jednofazowych, zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi i różnicowoprądowymi zgodnie ze schematem.

W rozdzielnicy RIM należy, na jej głównej szynie wyrównawczej, dokonać rozdziału przewodu PEN na PE i N. Uziemienie głównej szyny wyrównawczej nie może przekraczać wartości 10 Ω .

Jako obudowę układu pomiarowego zastosować obudowę wykonaną w technologii termo utwardzania o wymiarach wysokości i głębokości zbliżonych do obudowy SKV-1/7, aby szafki stanowiły jeden komplet.

6. Linie kablowe.

Nowoprojektowane oświetlenie oprawami drogowymi i parkowymi oraz projektory montowane do podłoża, a także pozostałe odbiory należy zasilć liniami kablowymi podziemnymi kablami YAKXS 4x25 mm² i YAKY 3x25 mm², a gniazdo zasilania okresowego kablem YAKY 3x16 mm². Rozdzielnicę ogródków gastronomicznych należy zasilć ze skrzynki pomiarowej kablem YAKXS 4x35 mm².

Wymienione wyżej kable niskiego napięcia należy układać zgodnie z normą „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Głębokość ułożenia kabla 0,7 m, pod ulicami i drogami 0,8 m. Kable ułożyć w wykopie na podsypce z piasku, przykryć 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego oraz oznaczyć poprzez ułożenie folii koloru niebieskiego. Ułożenie kabli w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

Promień gięcia kabli powinien być nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla.

W miejscach kolizji z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu kable należy prowadzić w rurach osłonowych typu AROT o średnicy min. 2 razy większej od średnicy zewnętrznej kabla. Proponuje się zastosowanie rur osłonowych o średnicy 110 mm.

Przy wprowadzeniu kabli do złącz oraz przy przepustach należy pozostawić zapasy kabla o długości nie mniejszej niż 2,5 m każdy, zgodnie z normą.

Kabel na całej trasie należy wyposażyć w oznaczniki rozmieszczone co około 10 m i w miejscach charakterystycznych. Na oznaczniku należy podać:

- symbol i numer linii kablowej,
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Treść opaski kabla wykonawca powinien uzgodnić z użytkownikiem kabla.

Linie kablowe należy zgłosić przed zasypaniem do uprawnionych służb geodezyjnych celem inwentaryzacji.

Po wykonaniu prac należy odtworzyć istniejącą strukturę zagospodarowania terenu.

7. Instalacja oświetlenia Rynku.

Przeprojektowaniu zgodnie z koncepcją architektoniczną podlega oświetlenie Rynku. Dotychczasowe oświetlenie typu parkowego w obrębie Rynku należy zdemontować. Lampy do demontażu oznaczone są na planie. Nowe lampy parkowe określone w projekcie architektonicznym: A1A/A2 należy wyposażyć w źródła światła SON-TPP50 W.

Na istniejących w obrębie Rynku 12 słupach oświetlenia ulicznego należy wymienić oprawy na oprawy typu Malaga2 SGS104 1xSON-TPP150W TP P1.

Zdemontować należy lampy oświetlenia ulicznego zamontowane na budynkach. W zamian w miejscach oznaczonych na planie umieścić oprawy oświetlenia ulicznego typu Malaga2 SGS104 1xSON-TPP150W TP P1. Wysokość słupów i rodzaj wysięgników dopasować do istniejących lamp oświetlenia ulicznego. Istniejące rozmieszczenie oświetlenia ulicznego spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3 oraz indeksu oślepiania D.6.

W miejscach oznaczonych na planie przez symbole R1 do R4 oraz L21 do L24 zamontować do podłoża projektory typu RVP251 1xCDM-TD70W A/45. Natomiast w miejscach oznaczonych symbolami L1 do L4 lampy wpuszczane w podłoże typu DBP523 1xSWD-TG100W EB MB GC.

Obliczenia oświetlenia wykonano w programie Dialux 4.10. Obliczenia dołączone są do projektu wykonawczego.

Należy zastosować słupy o podanych wysokościach ustawione na fundamentach prefabrykowanych. Słupy należy wyposażyć w tabliczki bezpiecznikowe i listwy zaciskowe. Oprawy zasilac ze złącz słupowych przewodami YDY 3x2,5 mm². Zapewnić równomierne obciążenie poszczególnych faz (poszczególne oprawy podłączyć do odpowiednich faz wskazanych na schematach rozdzielnicy). Przewód ochronny kabla podłączać poprzez zacisk kontrolny do masztu.

Miejsca usytuowania słupów z oprawami pokazane są na rysunku dołączonym do projektu.

Oprawy oświetlenia terenu załączane będą za pomocą stycznika sterowanego przełącznikiem astronomicznym i wyłącznikiem w rozdzielnicy RO.

8. Instalacje uziemień ochronnych i połączeń wyrównawczych słupów oświetleniowych i urządzeń fontann.

Dla potrzeb prawidłowego funkcjonowania urządzeń ochronnych i zapewnienia ochrony odgromowej, projektuje się wykonanie połączenia słupów oświetleniowych z bednarą 25x4mm (uziomem liniowym). W/w bednarę należy układać równolegle do kabli zasilających i przyłączyć do uziemienia rozdzielnicy RO.

Dla słupów oświetleniowych projektuje się zastosowanie ochrony odgromowej podstawowej. Element instalacji odgromowej, stanowi metalowa konstrukcja słupa, którą należy przyłączyć poprzez złącze kontrolne z uziemieniem liniowym.

Również równolegle z kablem zasilającym rozdzielnicę urządzeń instalacji uzdatniania wody i zasilania fontann należy poprowadzić płaskownik Fe/Zn 25x4 mm. Do płaskownika tego podłączyć główną szynę wyrównawczą rozdzielniczy stacji fontann, a także wszystkie metalowe obudowy urządzeń fontann.

Złącza kontrolne dla instalacji odgromowej, umieścić na masztach oświetleniowych.

Po zainstalowaniu uziomu należy wykonać pomiary kontrolne.

9. Sterowanie urządzeniami uzdatniania wody i zasilania fontann.

Projekt sterowania urządzeniami uzdatniania wody i zasilania fontann stanowi osobne opracowanie.

10. 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 przeciwporażeniowa powinna być realizowana przez szybkie wyłączenie (0,4 s) z preferowanym zastosowaniem urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o wyłączalnym prądzie upływu 30 mA.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

11. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W rozdzielnicach przed układami pomiarowymi należy zainstalować ochronniki przepięciowe klasy B+C.

12. Obliczenia.

12.1. Bilans mocy.

Dla poszczególnych rozdzielnic przewidywane jest następujące zapotrzebowanie mocy:

Lp.	Nazwa odbiornika	Moc zainstalowana Pi [kW]	Współczynnik jednoczesności kj [-]	Moc szczytowa Ps[kW]
	Rozdzielnica RO			
1.	oświetlenie - oprawy drogowe istniejące	2,03		
2.	oświetlenie - oprawy drogowe L25, L26, L27	0,51		
3.	oświetlenie - oprawy parkowe L1, L2, L3, L4, projektory R1, R2, R3, R4	1,57		

4.	oświetlenie - oprawy parkowe L7 do L15, projektory L21, L22, L23	0,81		
5.	oświetlenie - oprawy parkowe L5, L6 , L16 do L20, projektor L24	0,52		
6.	gniazdo zasilania okresowego	2,00		
7.	zasilanie urządzeń fontann	10,00		
8.	gniazdo remontowe rozdzielnic	1,00		
	Razem	18,44	0,9	16,60

Lp.	Nazwa odbiornika	Moc zainstalowana Pi [kW]	Współczynnik jednoczesności kj [-]	Moc szczytowa Ps[kW]
	Rozdzielnica RIM			
1.	gniazdo 400 V 63A	35,00		
2.	gniazdo 400 V 32A	16,00		
3.	gniazdo 400 V 32A	16,00		
4.	gniazdo 400 V 16A	9,00		
5.	gniazdo 400 V 16A	9,00		
6.	gniazda 230 V	2,00		
7.	gniazda 230 V	2,00		
8.	gniazda 230 V	2,00		
9.	gniazda 230 V	2,00		
	Razem	93,00	0,85	79,05

Lp.	Nazwa odbiornika	Moc zainstalowana Pi [kW]	Współczynnik jednoczesności kj [-]	Moc szczytowa Ps[kW]
	Rozdzielnica RG			
1.	gniazdo 400 V 32 A	14,00		
2.	gniazdo 400 V 16 A	8,00		
3.	gniazda 230 V	2,00		
4.	gniazda 230 V	2,00		
	Razem	26,00	0,75	19,50

12.2. Obliczenia wartości prądów znamionowych zabezpieczeń, prądów zwarciovych i spadków napięć na przewodach dla rozdzielnic RO.

Do obliczenia prądów zwarciovych przyjęto prąd zwarciov w złączu kablowym w wysokości 7 kA.

Rozdzielnica RO

Moc zainstalowana $P_z = 18,4 \text{ kW}$

Zakładany współczynnik jednoczesności $k_j = 0,9$

Moc szczytowa $P_{sz} = P_z \times k_j = 16,6 \text{ kW}$

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

$$J_{sz} = P_{sz} / (\sqrt{3} \times U_N \times \cos\phi) = 25,5 \text{ A}$$

Obliczenia prądów znamionowych poszczególnych obwodów wykonane przy pomocy programu Pająk 2.9.

	Rozdzielnica RO	Un=400V (Ks=0,9)
1.	oświetlenie - oprawy drogowe istniejące	Un=400V, In=3,1A, Pn=2,03kW, cos Fi=0,94 (Ku=1)
2.	oświetlenie - oprawy drogowe L25, L26, L27	Un=230V, In=2,4A, Pn=0,51kW, cos Fi=0,94 (Ku=1)
3.	oświetlenie - oprawy parkowe L1, L2, L3, L4, projektory R1, R2, R3, R4	Un=400V, In=2,4A, Pn=1,57kW, cos Fi=0,94 (Ku=1)
4.	oświetlenie - oprawy parkowe L7 do L15, projektory L21, L22, L23	Un=400V, In=1,2A, Pn=0,81kW, cos Fi=0,94 (Ku=1)
5.	oświetlenie - oprawy parkowe L5, L6, L16 do L20, projektor L24	Un=400V, In=0,8A, Pn=0,515kW, cos Fi=0,94 (Ku=1)
6.	gniazdo zasilania okresowego	Un=230V, In=9,3A, Pn=2kW, cos Fi=0,94 (Ku=1)
7.	zasilanie urządzeń fontann	Un=400V, In=16,4A, Pn=10kW, cos Fi=0,88 (Ku=1)
8.	gniazdo remontowe rozdzielnic	Un=230V, In=4,6A, Pn=1kW, cos Fi=0,94 (Ku=1)

Dobór poszczególnych urządzeń i kabli wykonano przy pomocy programu Pająk 2.9.

Od strony odbioru:

	Rozdzielnica RO			
1.	oświetlenie - oprawy drogowe istniejące	WYŁĄCZNIK	3x(S 311 10 C 1P 10 A 10kA)	Iw=10A, Ics=10kA, Icu=10kA
2.	oświetlenie - oprawy drogowe L25, L26, L27	WYŁĄCZNIK	S 311 10 C 1P 10 A 10kA	Iw=10A, Ics=10kA, Icu=10kA
3.	oświetlenie - oprawy parkowe L1, L2, L3, L4, projektory R1, R2, R3, R4	WYŁĄCZNIK	3x(S 311 10 C 1P 10 A 10kA)	Iw=10A, Ics=10kA, Icu=10kA
4.	oświetlenie - oprawy parkowe L7 do L15, projektory L21, L22, L23	WYŁĄCZNIK	3x(S 311 10 C 1P 10 A 10kA)	Iw=10A, Ics=10kA, Icu=10kA
5.	oświetlenie - oprawy parkowe L5, L6, L16 do L20, projektor L24	WYŁĄCZNIK	3x(S 311 10 C 1P 10 A 10kA)	Iw=10A, Ics=10kA, Icu=10kA
6.	gniazdo zasilania okresowego	WYŁĄCZNIK	S 311 16 C 1P 16 A 10kA	Iw=16A, Ics=10kA, Icu=10kA
7.	zasilanie urządzeń fontann	WYŁĄCZNIK	S 313 C 20 3P 20 A 10 kA	Iw=20A, Ics=10kA, Icu=10kA
8.	gniazdo remontowe rozdzielnic	WYŁĄCZNIK	S 311 10 C 1P 10 A 10kA	Iw=16A, Ics=10kA, Icu=10kA

	Rozdzielnica RO			
1.	oświetlenie - oprawy drogowe istniejące	KABEL	YAKXS 4x25	L=270m, Iz=72,5A (30°C, D (2.5K.m/W)), Icw(0.1s)=7.02kA, Tau=1990s
2.	oświetlenie - oprawy drogowe L25, L26, L27	KABEL	YAKY 3x25	L=90m, Iz=72,5A (30°C, D (2.5K.m/W)), Icw(0.1s)=7,02kA, Tau=1990s
3.	oświetlenie - oprawy parkowe L1, L2, L3, L4, projektory R1, R2, R3, R4	KABEL	YAKXS 4x25	L=105m, Iz=72,5A (30°C, D (2.5K.m/W)), Icw(0.1s)=7.02kA, Tau=1990s

4.	oświetlenie - oprawy parkowe L7 do L15, projektory L21, L22, L23	KABEL	YAKXS 4x25	L=145m, Iz=72,5A (30°C, D (2.5K.m/W)), I _{cw} (0.1s)=7.02kA, Tau=1990s
5.	oświetlenie - oprawy parkowe L5, L6, L16 do L20, projektor L24	KABEL	YAKXS 4x25	L=113m, Iz=72,5A (30°C, D (2.5K.m/W)), I _{cw} (0.1s)=7.02kA, Tau=1990s
6.	gniazdo zasilania okresowego	KABEL	YAKY 3x16	L=55m, Iz=55,2A (30°C, D (2.5K.m/W)), I _{cw} (0.1s)=3.74kA, Tau=675s
7.	zasilanie urządzeń fontann	KABEL	YAKXS 4x25	L=100m, Iz=72,5A (30°C, D (2.5K.m/W)), I _{cw} (0.1s)=7.02kA, Tau=1990s
8.	gniazdo remontowe rozdzielnic	PRZEWÓD	YDY 3x2.5	L=1m, Iz=25,8A (30°C, D (2.5K.m/W)), I _{cw} (0.1s)=0.909kA, Tau=345s

Przy pomocy programu Pająk 2.9 wykonano obliczenia spadków napięć i prądów zwarciovych trójfazowych i jednofazowych. Spadki napięć na przewodach obliczono dla najdalszego punktu danego obwodu.

Spadki napięć:

	Rozdzielnica RO		Ks=0,9; dUnode=0,04/0,03/0,02%
1.	oświetlenie - oprawy drogowe istniejące	Pn=2,03kW (Ku=1)	dUnode=0,56/0,55/0,54% Inode=3,1/3,1/3,1/N:0,0A
2.	oświetlenie - oprawy drogowe L25, L26, L27	Pn=0,51kW (Ku=1)	dUnode=0,0/0,0/0,44% Inode=0,0/0,0/2,4/N:2,4A
3.	oświetlenie - oprawy parkowe L1, L2, L3, L4, projektory R1, R2, R3, R4	Pn=1,57kW (Ku=1)	dUnode=0,2/0,18/0,18% Inode=2,4/2,4/2,4/N:0,0A
4.	oświetlenie - oprawy parkowe L7 do L15, projektory L21, L22, L23	Pn=0,81kW (Ku=1)	dUnode=0,15/0,13/0,13% Inode=1,2/1,2/1,2/N:0,0A
5.	oświetlenie - oprawy parkowe L5, L6, L16 do L20, projektor L24	Pn=0,515kW (Ku=1)	dUnode=0,1/0,08/0,08% Inode=0,8/0,8/0,8/N:0,0A
6.	gniazdo zasilania okresowego	Pn=2kW (Ku=1)	dUnode=1,02/0,0/0,0% Inode=9,3/0,0/0,0/N:9,3A
7.	zasilanie urządzeń fontann	Pn=10kW (Ku=1)	dUnode=1,0/0,99/0,98% Inode=16,4/16,4/16,4/N:0,0A
8.	gniazdo remontowe rozdzielnic	Pn=1kW (Ku=1)	dUnode=0,0/0,06/0,0% Inode=0,0/4,6/0,0/N:4,6A

	Rozdzielnica RO			
1.	oświetlenie - oprawy drogowe istniejące	KABEL	YAKXS 4x25	dUwl=0,52/0,52/0,52% Iwl=3,1/3,1/3,1/N:0,0A (4%Iz)
2.	oświetlenie - oprawy drogowe L25, L26, L27	KABEL	YAKY 3x25	dUwl=0,0/0,0/0,42% Iwl=0,0/0,0/2,4/N:2,4A (4%Iz)
3.	oświetlenie - oprawy parkowe L1, L2, L3, L4, projektory R1, R2, R3, R4	KABEL	YAKXS 4x25	dUwl=0,16/0,16/0,16% Iwl=2,4/2,4/2,4/N:0,0A (3%Iz)
4.	oświetlenie - oprawy parkowe L7 do L15, projektory L21, L22, L23	KABEL	YAKXS 4x25	dUwl=0,11/0,11/0,11% Iwl=1,2/1,2/1,2/N:0,0A (2%Iz)
5.	oświetlenie - oprawy parkowe L5, L6, L16 do L20, projektor L24	KABEL	YAKXS 4x25	dUwl=0,06/0,06/0,06% Iwl=0,8/0,8/0,8/N:0,0A (1%Iz)
6.	gniazdo zasilania okresowego	KABEL	YAKY 3x16	dUwl=0,98/0,0/0,0% Iwl=9,3/0,0/0,0/N:9,3A (17%Iz)
7.	zasilanie urządzeń fontann	KABEL	YAKXS 4x25	dUwl=0,96/0,96/0,96% Iwl=16,4/16,4/16,4/N:0,0A (23%Iz)

8.	gniazdo remontowe rozdzielnic	PRZEWÓD	YDY 3x2.5	dUwl=0,0/0,03/0,0% Iwl=0,0/4,6/0,0/N:4,6A (18%Iz)
----	-------------------------------	---------	-----------	--

Zwarcia trójfazowe:

	Rozdzielnica RO		I _{k3p} "=6,743kA I _{km} =12,363kA
1.	oświetlenie - oprawy drogowe istniejące	P _n =2,03kW (K _u =1)	I _{k3p} "=0,645kA I _{km} =1,048kA
2.	oświetlenie - oprawy drogowe L25, L26, L27	P _n =0,51kW (K _u =1)	
3.	oświetlenie - oprawy parkowe L1, L2, L3, L4, projektory R1, R2, R3, R4	P _n =1,57kW (K _u =1)	I _{k3p} "=1,499kA I _{km} =2,438kA
4.	oświetlenie - oprawy parkowe L7 do L15, projektory L21, L22, L23	P _n =0,81kW (K _u =1)	I _{k3p} "=1,136kA I _{km} =1,848kA
5.	oświetlenie - oprawy parkowe L5, L6, L16 do L20, projektor L24	P _n =0,515kW (K _u =1)	I _{k3p} "=1,409kA I _{km} =2,292kA
6.	gniazdo zasilania okresowego	P _n =2kW (K _u =1)	
7.	zasilanie urządzeń fontann	P _n =10kW (K _u =1)	I _{k3p} "=1,561kA I _{km} =2,539kA
8.	gniazdo remontowe rozdzielnic	P _n =1kW (K _u =1)	

Zwarcia jednofazowe:

	Rozdzielnica RO		I _{k1p} "=9,579kA I _{km} =17,296kA
1.	oświetlenie - oprawy drogowe istniejące	P _n =2,03kW (K _u =1)	I _{k1p} "=0,319kA I _{km} =0,519kA
2.	oświetlenie - oprawy drogowe L25, L26, L27	P _n =0,51kW (K _u =1)	I _{k1p} "=0,602kA I _{km} =0,979kA
3.	oświetlenie - oprawy parkowe L1, L2, L3, L4, projektory R1, R2, R3, R4	P _n =1,57kW (K _u =1)	I _{k1p} "=0,793kA I _{km} =1,29kA
4.	oświetlenie - oprawy parkowe L7 do L15, projektory L21, L22, L23	P _n =0,81kW (K _u =1)	I _{k1p} "=0,583kA I _{km} =0,949kA
5.	oświetlenie - oprawy parkowe L5, L6, L16 do L20, projektor L24	P _n =0,515kW (K _u =1)	I _{k1p} "=0,74kA I _{km} =1,204kA
6.	gniazdo zasilania okresowego	P _n =2kW (K _u =1)	I _{k1p} "=0,96kA I _{km} =1,562kA
7.	zasilanie urządzeń fontann	P _n =10kW (K _u =1)	I _{k1p} "=0,831kA I _{km} =1,351kA
8.	gniazdo remontowe rozdzielnic	P _n =1kW (K _u =1)	I _{k1p} "=6,454kA I _{km} =10,594kA

12.3. Dobór kabla zasilającego dla rozdzielnic RIM.

W warunkach nie podano mocy zwarciowej na szynach GPZ, wobec powyższego przyjęto, że moc ta wynosi $S_k = 200 \text{ MVA}$

impedancja zastępcza sieci w stacji GPZ

$$Z_{kQ} = \frac{c * U_n^2}{S_{kQ}} = \frac{1,1 * 15000^2}{200 * 10^6} = 0,0825 \Omega$$

stąd

$$X_{kQ} = 0,995 * Z_{kQ} = 0,995 * 0,0825 \Omega = 0,0821 \Omega$$

$$R_{kQ} = 0,1 * X_{kQ} = 0,1 * 0,0821 \Omega = 0,0082 \Omega$$

początkowy prąd zwarcia symetrycznego

$$I_{k3}'' = \frac{S_{kQ}''}{\sqrt{3} * U_n} = \frac{200 * 10^6}{\sqrt{3} * 15 * 10^3} \approx 7707,1A \approx 7,71kA$$

współczynnik udaru

$$\chi = 1,02 + 0,98 * e^{-3 \frac{R_{kQ}}{X_{kQ}}} = 1,02 + 0,98 * e^{-3 \frac{0,0082}{0,082}} = 1,75$$

prąd udarowy

$$i_p = \sqrt{2} * \chi * I_{k3}'' = \sqrt{2} * 1,75 * 7,71 = 19,02kA$$

Dla czasu trwania zwarcia $T_k=1s$, przy elektromagnetycznej stałej czasowej T wynoszącej:

$$T = \frac{tg \varphi_k}{\omega} = \frac{X_{kQ}}{\omega} = \frac{0,0821}{2\pi 50} \cong \frac{10}{314} \cong 32ms$$

ponieważ $T_k > 10T$ więc zastępczy prąd cieplny $I_{th} = I_{k3}''$

Średnia temperatura kabla w czasie zwarcia

$$\tau_{sr} = \frac{\tau_{pz} + \tau_{dz}}{2} = \frac{90 + 250}{2} = 170^{\circ}C$$

gdzie:

τ_{pz} – początkowa temperatura kabla podczas zwarcia,

τ_{dz} – dopuszczalna końcowa temperatura kabla podczas zwarcia,

konduktywność średnia

konduktywność średnia

$$\gamma_{sr} = \frac{\gamma_{20}}{1 + \alpha * (\tau_{sr} - 20)} = \frac{35}{1 + 0,004 * (170 - 20)} = 21,88m / \Omega mm^2$$

jednosekundowa dopuszczalna gęstość zwarcia

$$k = \sqrt{\gamma_{sr} * c_w * \frac{\tau_{dz} - \tau_{pz}}{T_k}} = \sqrt{21,88 * 2,48 * \frac{250 - 90}{1}} = 93,18A / mm^2$$

gdzie:

c_w – ciepło właściwe aluminium

wobec czego minimalny przekrój przewodu ze względu na wytrzymałość zwarcia wynosi

$$S \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_{th}^2 * T_k}{1}} = \frac{1}{93,18} \sqrt{\frac{7710^2}{1}} = 82,74 \text{ mm}^2$$

Przyjęty w warunkach kabel YAKXS 4x240 mm², którego dopuszczalna obciążalność prądowa długotrwała dla projektowanych warunków ułożenia wynosi 253 A jest kablem spełniającym warunki.

12.4. Dobór przekładników pomiarowych zainstalowanych w układzie pomiarowym dla rozdzielnic RIM.

Zgodnie z warunkami przyłączenia moc przyłączeniowa wynosi – 80 kW.

Dobór przekładników prądowych przeprowadza się do podanej wyżej mocy.

Projektuje się przekładniki prądowe typu IMW 150/5A, 5VA/0,5/FS5, $I_{th}=60I_{pn}$, $I_{dyn}=150I_{pn}$, $U_n=0,72$ kV.

Sprawdzenie:

Dobór strony pierwotnej przekładników prądowych ze względu na obciążenie:

$$I_{obl} = I_{obc} = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi} = 124,3 \text{ A}$$

(dla mocy zamówionej – P=80 kW, przy $\cos \varphi = 0,93$)

Prąd obliczeniowy I_{obl} płynący w obwodzie z przekładnikiem nie powinien być większy od prądu znamionowego pierwotnego I_{pN} przekładnika. Najkorzystniej jest, jeśli prąd obliczeniowy I_{obl} wynosi ok. 80% znamionowego prądu pierwotnego I_{pN} .

$$0,2I_N < I_{obl} < 1,2I_N$$

Dla dobranych przekładników $30 \text{ A} < I_{obl} = 124,3 \text{ A} < 180 \text{ A}$, czyli warunek jest spełniony.

Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej i dynamicznej przekładników:

Warunek $I_{th} > I_{thw}$ oraz $I_{dyn} > I_p$

z wyliczeń powyżej: $I_{thw}=7,71$ kA, a $I_p=19,02$ kA

$I_{th} = 60I_{pN} = 9,0$ kA, gdzie $I_{pN} = 150$ A

więc $I_{th} > I_{thw}$ $9,0 \text{ kA} > 7,71 \text{ kA}$ warunek spełniony

$I_{dyn}=2,5I_{th} = 2,5 \times 9,0 \text{ kA} = 22,5 \text{ kA}$

$I_{dyn} > I_p$ 22,5 kA > 19,0 kA warunek spełniony

Obciążenie strony wtórnej przekładników prądowych:

Pobór mocy przez liczniki: $S_1=0,125VA$ (ZMD405=0,125VA)
 Strata mocy na stykach: $S_2=1,25VA$,
 Strata mocy na przewodach: $S_3=0,75VA$ (2x2m przewodów DY2,5mm²)
 $S=I^2 \times R=25A \times 0,03\Omega=0,75VA$

$S_{obl}=2,13VA$

Dobrano przekładniki o mocy 5VA

Powinny one spełniać warunek:

$0,25 S_n < S_{obl} < S_n$ stąd $1,25VA < 2,13VA < 5VA$ warunek spełniony

13. Wykaz ważniejszych urządzeń.

L.p.	Nazwa materiału	J.m.	Ilość
1.	rozdzielnica RO zgodnie z projektem	kpl.	1
2.	rozdzielnica RG zgodnie z projektem	kpl.	1
3.	rozdzielnica RIM zgodnie z projektem	kpl.	1
4.	oprawa Malaga2 SGS104 1xSON-TPP150W TP P1.	szt.	15
5.	Oprawa DBP523 1xSDW-TG100W EB MB GC	szt.	4
6.	Lampa oświetlenia parkowego A1A/A2	szt.	16
7.	oprawa RVP251 1xCDM-TD70W A/45	szt.	8
8.	Kabel YAKXS 4x35 mm ²	m	90
9.	Kabel YAKXS 4x25 mm ²	m	650
10.	Kabel YAKY 3x25 mm ²	m	90
11.	Kabel YAKY 3x16 mm ²	m	60
12.	Płaskownik FeZn 25x4 mm	m	900

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 typ szeregu 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.

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. „Przebudowa Rynku w Gostyniu wraz z infrastrukturą towarzyszącą”.

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 przygotowawcze,
- montaż rozdzielnic,
- montaż instalacji połączeń wyrównawczych,
- ułożenie linii kablowych podziemnych,
- montaż słupów wraz z oprawami,
- montaż kabli pomiędzy poszczególnymi elementami systemów,
- wykonanie pomiarów i prób pomontażowych.

4. Istniejące obiekty budowlane na działce

Budynku wokół Rynku.

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, zsunęcia 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 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 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 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
Radomsko, styczeń 2012 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 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 rzucać 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 podłuznic.
21. Przed wejściem na drabinę należy sprawdzić czy podłuznice 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 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.