

**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO – HANDLOWO – PRODUKCYJNE
„NEWELT”**

ROBERT POŁOCH

UL. Powstańców Wlkp 2/4 64-100 Leszno Tel. 601-83-65-73

e-mail: newelt@tlen.pl

Biuro: ul. Jackowskiego 37A 64-100 Leszno

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

**Temat: Modernizacji instalacji odgromowej i uziemiającej dla
budynku Ratusza w Lesznie**

Adres: Leszno ul. Rynek 1

**Inwestor: Urząd Miasta Leszna
Miejski Zarząd Dróg i Inwestycji
64-100 Leszno ul. Karasia 15**

AUTORZY OPRACOWANIA:

inż. STANISŁAW OSIŃSKI

upr. nr WKP/0174/POE/10

mgr inż. Robert Poloch

upr. nr WKP/0178/PWOE/10

Miejski Konserwator Zabytków
w Lesznie
Urząd Miasta Leszna
Al. Jana Pawła II 21A

Załącznik do pozwolenia na postanowienia/pisma

nr 146 / 2019

z dnia 19.07.2019

Leszno czerwiec 2019

Z up. Prezydenta Miasta Leszna

Maciej Urban
Miejski Konserwator Zabytków
w Lesznie

Spis treści

1. Oświadczenie projektantów:	3
2. Uprawnienia do projektowania oraz Izba	4
3. Opis Techniczny	10
3.1. Podstawa opracowania	10
3.2. Zakres opracowania	10
4. Opis stanu istniejącego	10
5. Układ projektowany:	10
6. Połączenia wyrównawcze	15
7. Uziom	16
8. Ochrona przeciw przepięciowa	17
9. Wymagania dla przewodów odgromowych w izolacji wysokonapięciowej	18
10. Narzędzia do obróbki przewodów wysokonapięciowych:	19
11. Montaż głowicy / elementu przyłączeniowego:	19
12. Zmienny obszar przyłączeniowy w przypadku przewodów wysokonapięciowych	21
13. Uwagi końcowe:	24
Rys E-1 Plan ułożenia instalacji odgromowej na budynku Ratusza	25
Rys E-2 Rzut dachu – ułożenia instalacji odgromowej na budynku Ratusza plan na budynku Ratusza	26
14. Opis techniczny do Projektu Zagospodarowania Terenu:	27
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	30

Załącznik:

Analiza ryzyka na podstawie programu DEHN Support

1. Oświadczenie projektantów:

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane
(z późniejszymi nowelizacjami) oświadczam, że projekt budowlany- wykonawczy pt.

**„ Modernizacja instalacji odgromowej i uziemiającej budynku Ratusza w
Lesznie”**

Dla którego Inwestorem jest:

Urząd Miasta Leszna

Ul. Karasia 15

64-100 Leszno

Został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej oraz zgodnie z zawartą umową.;

Zostały wykonane uzgodnienia międzybranżowe; dokumentacja została wydana w
stanie pełnym (kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć).

inż. STANISŁAW OSIŃSKI
upr. nr WKP/0174/POOE/10

mgr inż. Robert Poloch
upr. nr WKP/0178/PWOE/10

2. Uprawnienia do projektowania oraz Izba



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-386/09/2010

Poznań, dnia 10 czerwca 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96 poz. 817) oraz art. 5 ustawy Prawo budowlane z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 163 poz. 1364)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan

Stanisław Marian Osiński

inżynier elektryk

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 19 maja 1957 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0174/POOE/10

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Za zgodność z oryginałem

data

podpis

Województwo Wielkopolskie
Urząd Marszałkowski
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
64-700 Poznań, ul. Główna 21
tel. 61 832 32 32, fax 61 832 32 33
e-mail: biuro@wob.itb.poznan.pl

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Stanisław Marian Osiński upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania bez ograniczeń stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa


dr inż. Daniel Pawłicki

Otrzymują:

1. Pan Stanisław Marian Osiński
60-461 Poznań, ul. Gołdabska 9
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Za zgodność z oryginałem

.....
data


.....
podpis



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-219/2010

Poznań, dnia 10 czerwca 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan

Robert Grzegorz Poloch

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 04 czerwca 1973 r. w Rawiczu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0178/PWOE/10

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Za zgodność z oryginałem

.....
data

.....
podpis

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Robert Grzegorz Poloch jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

dr inż. Daniel Pawliński

Otrzymują:

1. Pan Robert Grzegorz Poloch
64-100 Leszno, ul. Powstańców Wielkopolskich 2/4
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Za zgodność z oryginałem
.....
data podpis



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-PNI-KCN-L7V *

Pan Robert Grzegorz Poloch o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0386/10
adres zamieszkania ul. Powstańców Wlkp. 2/4, 64-100 Leszno
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-10-02 roku przez:

Włodzimierz Draber, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Poglądowe rysunki elementów instalacji odgromowej

URZĄD MIASTA
Lębork
Wydział Inżynierii i Planowania
Przestrzeni
64-100 Lębork, ul. Wolności 21
tel. 58 322 11 10



Rys.1 drut okrągły 8 mm Cu półtwardy F25, (miękki F20) w zwojach



Rys.2 Zacisk krawędziowy z większą powierzchnią styku (Cu)

Na wysokości ośmiobocznej części murowanej wieży Ratusza należy wykonać, zwody izolowane i ułożyć je po wewnętrznej części wieży Ratusza. Zwody izolowane wykonać za pomocą przewodów w izolacji wysokonapięciowej w systemie zabezpieczającym przed przeskokami iskrowymi, w połączeniu na końcowym odcinku z przewodami izolowanymi certyfikowanymi w warunkach mokrych, w celu zabezpieczenia zwodów odprowadzających przed dotykiem bezpośrednim oraz instalację zewnętrznych połączeń wyrównawczych.

Projektuje się system izolowany oparty na przewodach w izolacji wysokonapięciowej zapewniający ochronę przed przeskokiem bezpośrednim wzdłużnym wyładowania piorunowego.

Zgodnie z normą PN-EN 62305-3 (p 6.3) wszystkie urządzenia usługowe takie jak: anteny, klimatyzatory, wentylatory, klapy dymowe, urządzenia sygnalizacji alarmu, kamery monitoringu oraz inne urządzenia zasilane elektrycznie bądź posiadające połączenie przewodem lub kablem miedzianym, powinno znajdować się, w przestrzeni chronionej LPZ 0_B z zachowanym odstępem izolacyjnym „s” od instalacji odgromowych, przyjmując wartość współczynnika materiałowego km = 1 dla powietrza lub km = 0,5 dla materiałów stałych.

Montaż zastosowanych instalacji, opartej na zastosowaniu przewodów w izolacji wysokonapięciowej może wykonywać wyłącznie wykwalifikowany i przeszkolony personel (specjalizujący się w montażu urządzeń ochrony odgromowej).

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca przedstawi stosowne potwierdzenie przeszkolenia w systemie zwodów izolowanych przez Producenta, którego system instalacji odgromowej będzie użyty.

W instalacji odgromowej należy użyć kompleksowego rozwiązania JEDNEGO PRODUCENTA.

Zastosowane rozwiązanie oparte na ww. izolowanych przewodach, posiadają izolację wysokonapięciową oraz płaszcz z możliwościąysterowania potencjału, co zapobiega wystawieniu ładunków ślizgowych na powierzchni przewodu.



Rys.3 Budowa przewodu w izolacji wysokonapięciowej.

Uwzględniając obliczone odstępy izolacyjne oraz konfigurację projektowanego systemu przyjęto rozwiązanie oparte na przewodach równoważących odstęp separujący:

- powietrze ≤ 75 cm
- materiał stały ≤ 150 cm

W przypadku przewodu odprowadzającego, dla którego współczynnik $k_c = 1$, dopuszczalne są następujące maksymalne długości przewodu, w zależności od klasy np. dla LPS II maksymalnie 12,5 m.

Uwzględniając ilość przewodów odprowadzających 2, 4 lub 5(maks.) należy przyjąć, że długość przewodów odprowadzających może ulec wydłużeniu. W rozpatrywanym rozwiązaniu zakładamy 2 przewody odprowadzające i tak:

$$l = \frac{k_m}{k_i \times k_c}$$

Długość maksymalna l_{maks} dla dwóch przewodów izolowanych

$$l_{maks} = \frac{1}{0,04 \times 0,5} \times 0,75 = 37,5m \text{ (dla każdego przewodu)}$$

Dla obiektu Ratusza projektuje się 2 zwody wykonane przewodami w izolacji wysokonapięciowej, w szarej izolacji ułożonymi w części betonowej wieży.



Rys 4. Kabel HVI light Conductor - Izolowany kabel HVI odporny na wysokie napięcie. Przewód do utrzymywania odległości izolacyjnej od części przewodzących prąd elektryczny zgodnie z IEC / EN 62305-3.



Dopuszczone jest malowanie szarej izolacji ww. przewodów, w tym celu należy kontaktować się z przedstawicielem technicznym producenta.

Na końcach kabla wysokonapięciowego należy założyć głowice do podłączenia przewodu wysokonapięciowego- wg rysunku. Do montażu kabla na ścianie należy użyć wsporników do przewodów wysokonapięciowych. W strefie bezpośredniej przy głowicy (w odległości do 50cm od głowicy) zastosować uchwyty poliamidowe.

Połączenie instalacji odgromowej miedzianej z kablem wysokonapięciowym wykonać za pomocą łącznika KS (St-St). Tym samym łącznikiem połączyć dolną część kabla - głowicę do podłączenia przewodu wysokonapięciowego z instalacją na dachu Ratusza wykonaną z drutu AIMgSi. ϕ 8

Rys.5 Głowica do podłączenia przewodu wysokonapięciowego w przypadku montażu obszaru przyłączeniowego na zewnątrz, w zestawie 2 opaski termokurczliwe (czarna/szara) (śruba D10 L=50 mm).



Rys.6 Łącznik KS instalacji odgromowej z kablem izolowanym

Rys. 7 Wspornik do przewodu CUI (poliamid)



Rys.8 Wspornik do przewodu do montażu na ścianie z podstawą z tworzywa sztucznego, stal nierdzewna, ϕ 20 - 23 mm

Na kablu wysokonapięciowym w odpowiednich miejscach – tj. w odległości ≥ 50 cm od końca metalowej głowicy zainstalować opaskę PAE – opaska połączeń wyrównawczych, którą połączyć z projektowaną instalacją połączeń wyrównawczych. Instalacje połączeń wyrównawczych wewnątrz wieży wykonać przewodem LgY 1x25mm² Zastosować linkę w

URZĄD SŁOŻYTA
L. 11111
Wydział Administracyjny i Techniczny
Pracownia Projektowa
21

kolorze zielono- żółtym. Przewód wyprowadzić na zewnątrz wieży i podłączyć projektowanej miejscowej szyny wyrównawczej (MSW)

Wyprowadzony z wieży Ratusza kabel wysokonapięciowy ułożyć na wsporniku dystansującym na potrzeby obszaru przyłączeniowego i połączyć z instalacją zwodów poziomych na dachu Ratusza.

Rys. 9 Wspornik dystansujący na potrzeby montażu obszaru przyłączeniowego przewodu wysokonapięciowego przy użyciu zacisku MV dla Rd 16 mm/Rd 8-10 mm.



Rys. 10 Opaska PAE – połączeń wyrównawczych

Instalację zwodów poziomych na dachu Ratusza wykonać z drutu AlMgSi ϕ 8. Drut ułożyć na wspornikach na dach płaski. Połączenia instalacji – skrzyżowania wykonać za pomocą zacisku uniwersalnego MV do drutu NIRO



Rys. 11 Drut AlMgSi ϕ 8



Rys. 12 Wspornik na dach płaski (zestaw).



Rys. 13 Zacisk uniwersalny MV do drutu NIRO

Instalację zwodów poziomych połączyć z uziemieniem za pomocą sześciu nowo wykonanych zwodów - dwóch istniejących i 4 dodatkowych – projektowanych zwodów pionowych. Zwody wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 ułożonej w rowku (bruździe) wykonanej w elewacji budynku na głębokość 5 cm o szerokości 5 cm w elewacji budynku w miejscach wskazanych na rysunku. Taśmę stalową FeZn przykryć 5 cm warstwą tynku (służącą, jako izolacja)

Połączenie zwodów poziomych z taśmą FeZn 30x4 wykonać za pomocą zacisku probierczego z przekładką drut 8-10/30mm (St-St) zacisk płaskownik - pręt.



Rys. 14 Zacisk probierczy z przekładką drut 8-10/30mm
Stal nierdzewna NIRO
(Zacisk rozłączny UNI)

Zwody pionowe – taśmę stalową ocynkowaną ułożyć w ziemi i wprowadzić do projektowanej studzienki probierczej osadzonej w nawierzchni chodnika, w odległości 50-100 cm od budynku Ratusza.



Rys. 15 Studzienka probiercza UF 197x197x204 z zaciskiem

6. Połączenia wyrównawcze

Na dachu budynku Ratusza wykonać miejscową szynę połączeń wyrównawczych(MSW). Szynę połączeń zamontować w pobliżu szybu windowego i połączyć z szyną wyrównawczą windy. Do MSW podłączyć obudowy czerpni powietrza oraz przewody połączeń wyrównawczych podłączonych do opasek wyrównania potencjału PAE zamontowanych na kablach w izolacji wysokonapięciowej. Połączenia wykonać linką LgY 1x25mm² w kolorze zielono- żółtym

Do instalacji połączeń wyrównawczych są podłączone metalowe konstrukcje wentylacji klimatyzacji stojaki i maszty antenowe, metalowe korytka tras kablowych oraz opierzenie attyki.



Rys 19 Obejma do uziomów $\phi 20$ mm i drutu, stal nierdzewna NIRO

Wykonać połączenie z uziomem bednarką FeZn 30x4. W miarę możliwości uziom łączyć z istniejącymi uziomami sąsiednich obiektów.

8. Ochrona przeciw przepięciowa

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń analizy ryzyka wystąpienia wyładowania piorunowego, aby zachować bezpieczeństwo oraz uniknąć dużych strat należy w całym obiekcie zastosować skoordynowaną ochronę przeciw przepięciową

W rozdzielnicy głównej budynku Ratusza należy zainstalować ochronnik przeciw przepięciowy Typ I kombinowany (ochronnik warystorowy z iskiernikiem)

W każdej rozdzielnicy piętrowej – na każdej kondygnacji zabudować ochronniki Typ II (ochronniki warystorowe)

W miejscu przyłączenia każdej sieci oraz w miejscu zasilania tych urządzeń (telefoniczna, komputerowa, alarmowa, TV, SAP) – na każdej kondygnacji zabudować ochronniki Typ II dostosowane do ochranianej instalacji teletechnicznej (ochronniki warystorowe)

UWAGA:

Brak zamontowanych i podłączonych ochronników przeciw przepięciowych uniemożliwi odbiór końcowy prac związanych z instalacją odgromową

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej.

9. Wymagania dla przewodów odgromowych w izolacji wysokonapięciowej

Dla przewodów odgromowych w izolacji wysokonapięciowej stawia się następujące wymagania:

- - badanie wytrzymałości na prąd piorunowy 100 kA (10/350, klasa H) i 150 kA (10/350)
- - badanie wysokonapięciowe potwierdzające brak przeskoków i brak przebicia izolacji.
- Próby wykonane i potwierdzone przez specjalizowane laboratorium wykonane w warunkach suchych i mokrych:
- Przy próbach napięciem udarowym na sucho przy wart. szczytowej nie mniej niż 600 kV
- Przy próbach napięciem udarowym na mokro ("deszcz normalny" / "pod sztucznym deszczem") przy wart. szczytowej nie mniej niż 600 kV
- Przy próbach napięciem udarowym na mokro (z 5% NaCl) przy wart. szczytowej nie mniej niż 600 kV
- Dla elementów instalacji odgromowych stawia się następujące wymagania - badanie wytrzymałości na prąd piorunowy zgodnie z wieloczęściową normą PN EN 62561.
- Poszczególne arkusze normy dotyczą:
- PN-EN 62561-1: 2017-07, Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym.
- PN-EN 62561-2: 2018, Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
- PN-EN 62561-3: 2017-10, Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 3: Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych. (oryg.)
- PN-EN 62561-4: 2018-01, Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 4: Wymagania dotyczące uchwytów. (oryg.)
- PN-EN 62561-5: 2018-01, Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 5: Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień. (oryg.)
- Projektuje się system izolowany oparty na przewodach w izolacji wysokonapięciowej zapewniający ochronę przed przeskokiem bezpośrednim wzdłużnym wyładowania piorunowego oraz instalację zewnętrznych połączeń wyrównawczych.
- Zgodnie z normą PN-EN 62305-3 (p 6.3) wszystkie urządzenia usługowe takie jak: anteny, klimatyzatory, wentylatory, klapy dymowe, urządzenia sygnalizacji alarmu, kamery monitoringu oraz inne urządzenia zasilane elektrycznie bądź posiadające połączenie przewodem lub kablem miedzianym, powinno znajdować się, w przestrzeni chronionej LPZ 0_B z zachowanym odstępem izolacyjnym „s” od instalacji odgromowych, przyjmując wartość współczynnika materiałowego km = 1 dla powietrza lub km = 0,5 dla materiałów stałych.

Montaż zastosowanych instalacji, opartej na zastosowaniu przewodów w izolacji wysokonapięciowej może wykonywać wyłącznie wykwalifikowany i przeszkolony personel (specjalizujący się w montażu urządzeń ochrony odgromowej, w tym w systemie zwodów izolowanych).

10. Narzędzia do obróbki przewodów wysokonapięciowych:

Aby zachować wymagania systemu przewodów wysokonapięciowych podczas montażu przewodów używać narzędzi przeznaczonych do ich przygotowania.



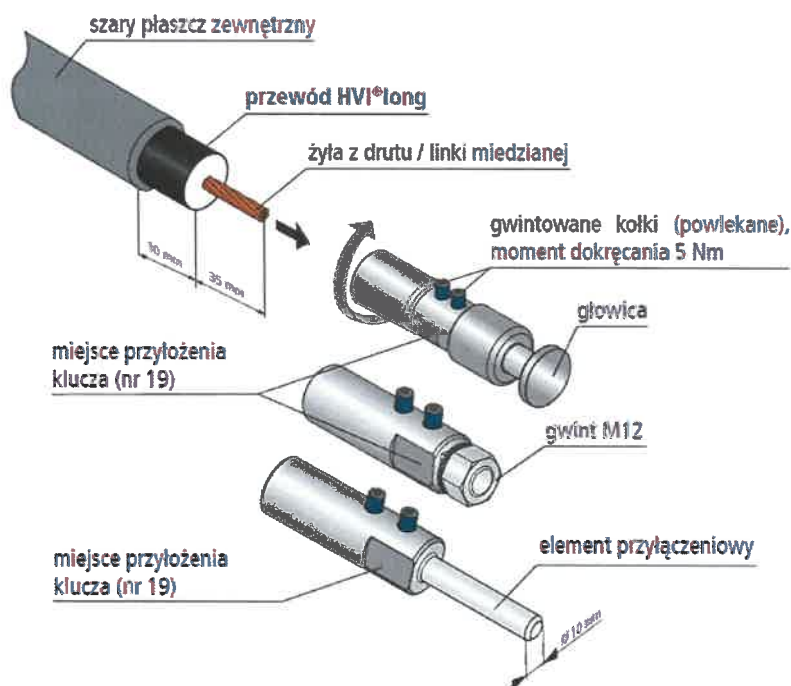
Rys. 20 Narzędzie do zdejmowania izolacji z żądaną długość

Rys. 21 Narzędzie do usuwania dodatkowego szarego płaszcza z przewodu wysokonapięciowego.



11. Montaż głowicy / elementu przyłączeniowego:

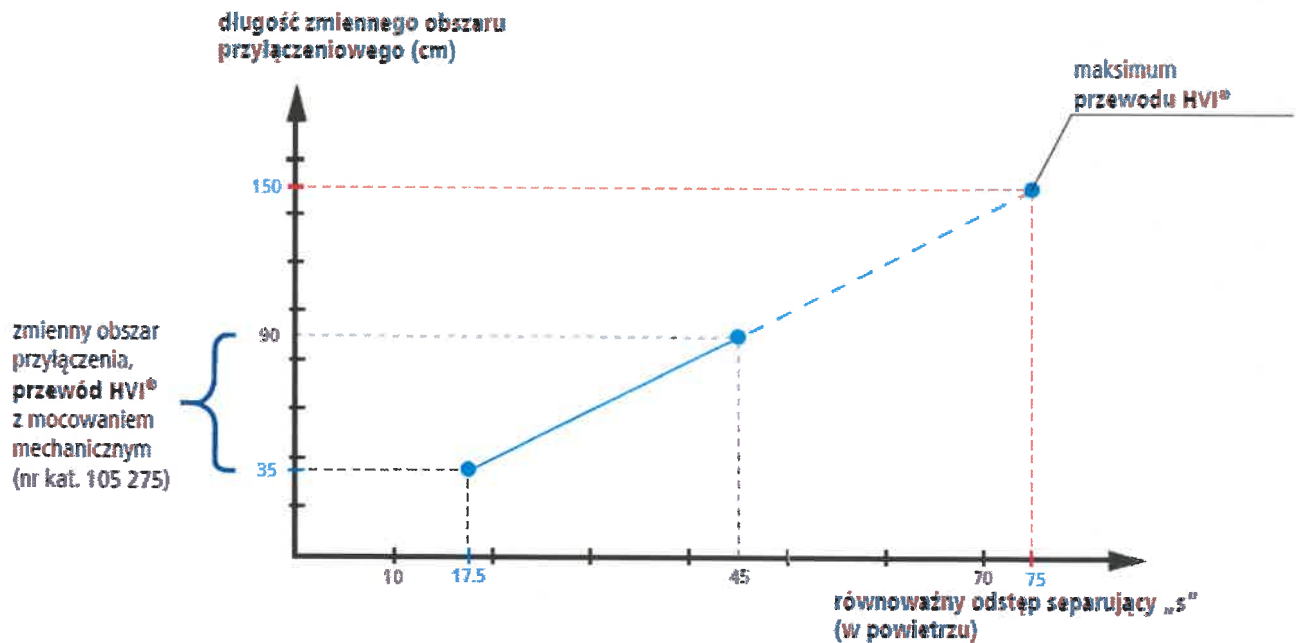
Sposób montażu głowicy dla kabla wysokonapięciowego przedstawiają poniższe rysunki



Rys. 22 Montaż głowicy / elementu przyłączeniowego na przewodach wysokonapięciowych. Montaż przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

12. Zmienny obszar przyłączeniowy w przypadku przewodów wysokonapięciowych

Jeśli przewód wysokonapięciowy nie został podłączony do uziomu, ale do części przewodzących prąd pioruna (np. obróbek blacharskich ścianki attykowej, podwyższonego układu zwodów), skuteczną długość obszaru przyłączeniowego ustala się zgodnie z rysunkiem.



Zmienny obszar przyłączeniowy

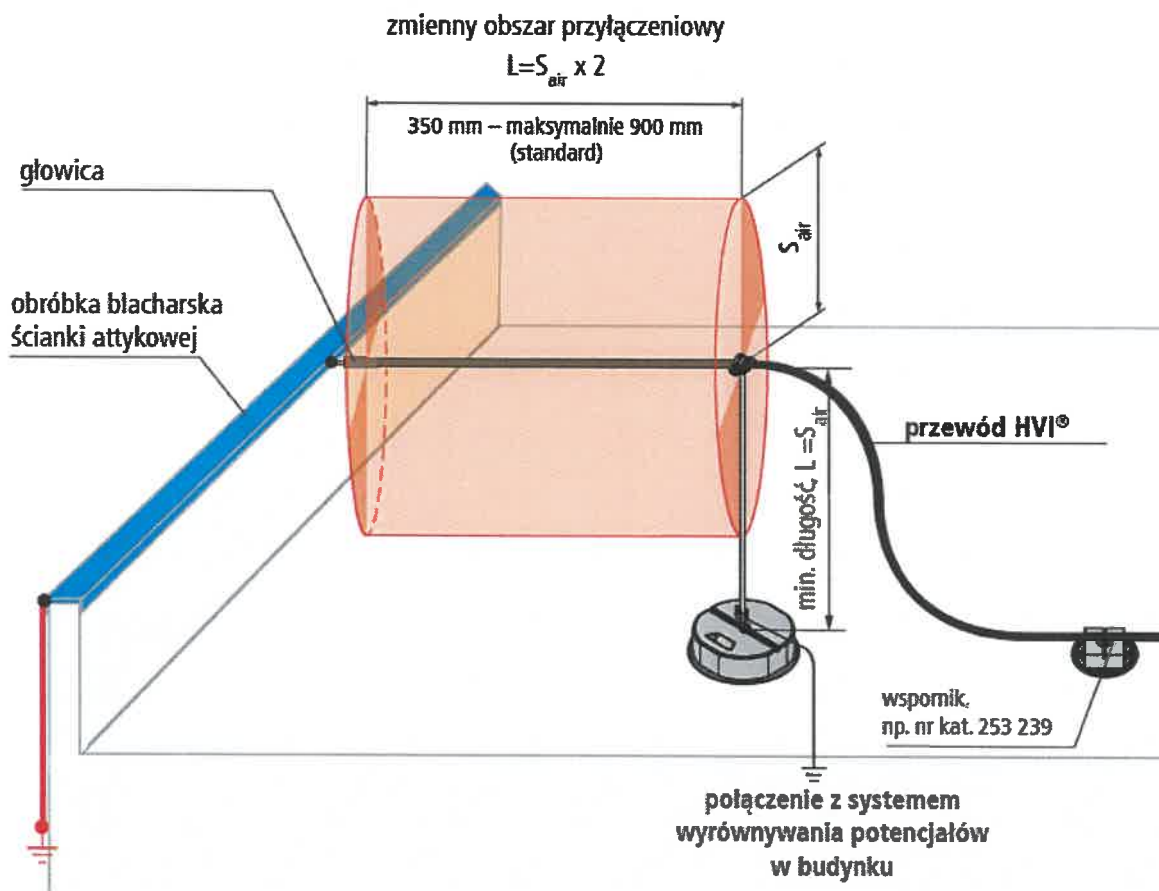
Ze względu na zmniejszoną długość obszaru przyłączeniowego wynikającą z jej zmienności montaż dodatkowego elementu dystansującego nie jest konieczny. Długość zmiennego obszaru przyłączeniowego ustala się, mnożąc obliczony odstęp separujący w powietrzu s_{air} przez współczynnik wynoszący 2.

Długość „L” obszaru przyłączeniowego = odstęp separujący w powietrzu s_{air} x 2

W przypadku odstępu separującego „s” wynoszącego mniej niż 17,5 cm (w powietrzu) na połączeniu z uziemieniem nie ma potrzeby przestrzegania żadnych szczególnych warunków montażu (połączenie bezpośrednie). Cały przewód wysokonapięciowy należy zamontować w strefie ochronnej zwodu należącego do zewnętrznego urządzenia piorunochronnego. Nie można podłączać go do elementów zwodu, przewodu odprowadzającego lub elementów konstrukcyjnych, które mogą przewodzić część prądu piorunowego.

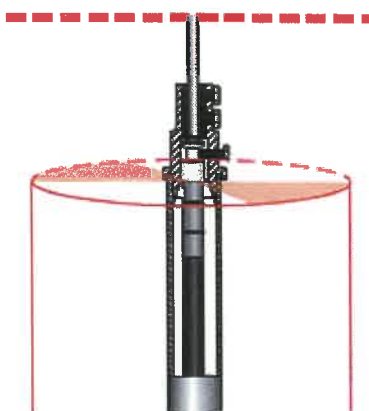
Za obszarem przyłączania przewodu wysokonapięciowego należy mocować w odstępach ≤ 1 m.

Śruby mocujące wsporników przewodów wykonanych z metalu należy dokręcać momentem nieprzekraczającym 5 Nm, zaś śruby mocujące wsporników przewodów wykonanych z tworzywa można dokręcać momentem nieprzekraczającym 2 Nm. Jeśli przewód wysokonapięciowy montowany jest w istniejącej konstrukcji, należy zwrócić uwagę na zastosowane środki ochrony, np. przegrody ogniowe.



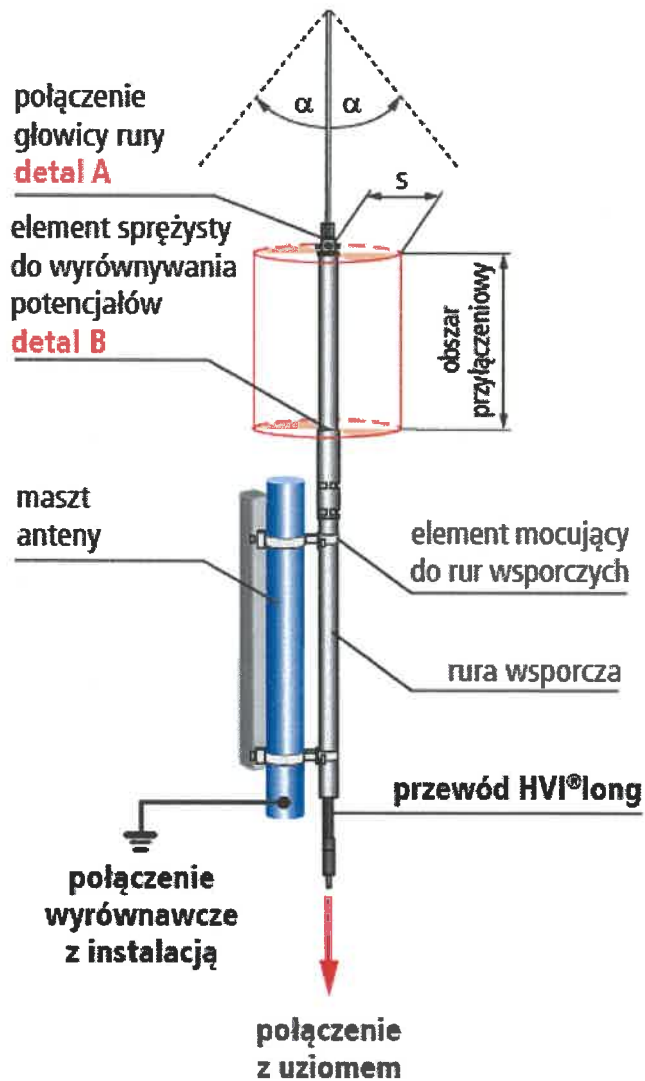
Zmienny obszar przyłączeniowy przy obróbce blacharskiej ścianki attykowej ze wspornikiem dystansującym

detal A: połączenie głowicy



detal B: element sprężysty do wyrównywania potencjałów





13. Uwagi końcowe:

Wszystkie prace powinny być wykonywane przez uprawnionych i fachowych pracowników, posiadających odpowiednie uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

W związku z przebywaniem w obiekcie osób prace powinny być wykonane bardzo starannie, zgodnie z wymaganiami producentów poszczególnych materiałów i urządzeń. Podczas wykonywania robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP. Wszystkie materiały powinny być odpowiedniej jakości i posiadać wymagane przepisami certyfikaty, świadectwa i atesty. Wszystkie wymagane przepisami pomiary powinny być wykonane za pomocą przyrządów posiadających ważne świadectwa kalibracyjne.

Przed przystąpieniem do wykonania robót elektrycznych, wykonawca winien zapoznać się z dokumentacjami branżowymi.

Przed oddaniem instalacji elektroenergetycznej do eksploatacji należy wykonać odpowiednie pomiary potwierdzające prawidłowość ich wykonania i sporządzić protokoły badań.

Wykonawca dostarczy naniesiony na mapę szkic rozmieszczenia uziomów oraz metrykę urządzenia piorunochronnego.

mgr inż. Robert Poloch
uprawnienia budowlane do (2)
projektowania, kierowania i nadzoru
robotami budowlanymi i nadzorem
w specjalności inżynierskiej
w zakresie sił elektroenergetycznych
nr ewid. W. 1610476/PWOE/IG

14. Opis techniczny do Projektu Zagospodarowania Terenu:

Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest modernizacja - wymiana istniejącej instalacji odgromowej na nową na budynku Ratusza w Lesznie na dz. 82/1.

Istniejący stan zagospodarowania terenu

Teren inwestycji obejmuje działkę o nr ewid. 82/1 stanowiącą własność Miasta Leszna.

Działka nr 82/1 znajduje się w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego Miasta Leszna pod pozycją 87/Pm/U: Uchwała Rady Miejskiej Leszna nr XVII/247/2012 z dnia 5 kwietnia 2012r.

Zgodnie z zapisem MPZP:

§ 84. Ustalenia dla terenu oznaczonego na rysunku planu symbolem 87Pm/U:

1. Przeznaczenie terenu – tereny placów miejskich z towarzyszącymi usługami;
2. Zasady podziału nieruchomości – zakazuje się wtórnego podziału terenu;
3. Warunki zabudowy i sposób zagospodarowania terenu:
 - 1) teren placu miejskiego należy zaplanować, jako ogólnie dostępną przestrzeń reprezentacyjną o spójnym, jednolitym charakterze; należy wydzielić powierzchnie utwardzone, zaprojektować zieleń towarzyszącą oraz szczegółowo opracować układ i rysunek posadzki, oświetlenia i elementy małej architektury (takie jak: ławki, kosze na śmieci, donice i pojemniki na kwiaty) wraz z ich rozmieszczeniem,
 - 2) zakazuje się stosowania nawierzchni asfaltowych i bitumicznych oraz wylewek betonowych,
 - 3) dopuszczalne obiekty towarzyszące – urządzenia infrastruktury technicznej, obiekty małej architektury oraz tymczasowe, sezonowe obiekty kubaturowe związane z funkcjonowaniem przyległej zabudowy usługowej, z zastrzeżeniem §84 ust.3 pkt 4,
 - 4) dopuszcza się lokalizację obiektów, o których mowa w §84 ust.3 pkt 3 poza nieprzekraczalnymi liniami zabudowy,
 - 5) powierzchnia zabudowy – maks. 15% powierzchni działki budowlanej,
 - 6) powierzchni biologicznie czynna – min. 5% powierzchni działki budowlanej,
 - 7) wysokość zabudowy – dla budynku ratusza zachowuje się istniejące parametry wysokościowe,
 - 8) geometria dachów – dla budynku ratusza zachowuje się geometrię istniejącego dachu;
4. Ochrona dziedzictwa kulturowego i zabytków – dla budynków oraz obszarów objętych ochroną konserwatorską, przedstawionych na rysunku planu obowiązują ustalenia zawarte w §8;
5. Zasady obsługi w zakresie komunikacji oraz infrastruktury technicznej – zgodnie z §14.

Projektowany stan zagospodarowania terenu

Obszar oddziaływania projektowanej instalacji odgromowej obiektu mieści się w całości na działce 82/1, na której został zaprojektowany, zgodnie z art. 3 pkt. 20 ustawy Prawo budowlane.

Zestawienie powierzchni zagospodarowania terenu

pow. Inwestycji – ok 100,0m (100%),

pow. zabudowy – 0,0m² (0,0%),

pow. utwardzona – 0,0m² (0,0%),

Warunki dotyczące dziedzictwa kulturowego

Dla budynku Ratusza objętego ochroną konserwatorską, przedstawionego na rysunku planu obowiązują ustalenia zawarte w §8; Uchwały Rady Miejskiej Leszna nr XVII/247/2012 z dnia 5 kwietnia 2012r.

Warunki dotyczące szkód i oddziaływań górniczych

Nie dotyczy.

Warunki dotyczące ochrony środowiska i zdrowia ludzi

Zakres przedmiotowej inwestycji nie będzie miał negatywnego wpływu na stan środowiska. Zakres przedmiotowej inwestycji nie wchodzi w kolizję z istniejącym drzewostanem. Na terenie inwestycji znajduje się infrastruktura melioracyjna i sanitarna, która nie wchodzi w kolizję z projektowaną siecią energetyczną.

mgr inż. Robert Polach
uprawnienia budowlane do (2)
projektowania, kierowania i nadzoru
robotami budowlanymi i pracami
w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. WKP/0178/PW/OE/IC

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**Modernizacji instalacji odgromowej i uziemiającej dla budynku Ratusza
w Lesznie**

Dane inwestora:

**Miasto Leszno
Miejski Zarząd Dróg i Inwestycji
64-100 Leszno ul. Karasia**

Dane projektanta:
mgr inż. Robert Poloch
64-100 Leszno ul. Powstańców Wlkp 2/4

mgr inż. Robert Poloch
uprawnienia budowlane do (2)
projektowania, kierowania i nadzoru
robotami budowlanymi i wykonawstwa
w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. WKP/0178/PW OZ/10

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych robót.

Roboty montażowe i instalacyjne:

Kolejność realizacji robót:

- Zapoznanie pracowników z projektem budowlano - wykonawczym
- Przygotowanie placu budowy
- Wytyczenie na działce konstrukcji systemowych oraz wykonanie montażu
- montaż na dachu instalacji odgromowych
- szkolenie pracowników Inwestora na temat montażu i konserwacji systemu oraz możliwych przypadków nieprawidłowej pracy instalacji
- inwentaryzacja powykonawcza

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji i rozbiórce.

- nie występuje.

3. Wykaz elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- linie energetyczne napowietrzne - nie dotyczy

4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce, i czas ich wystąpienia.

- zagrożenie spowodowane niesprawnością narzędzi,
- zagrożenie przy prowadzeniu prac na wysokości, na rusztowaniach, podnośniku.
- zagrożenia spowodowane porażeniem prądem
- zagrożenia spowodowane niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi podczas prowadzenia prac montażowych
- zagrożenia spowodowane upadkiem narzędzi

5. Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót stosownie do rodzaju zagrożenia.

- na czas budowy teren budowy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych przy pomocy taśm kolorowych i tablic ostrzegawczych.

6. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:

- omówienie z pracownikami zakresu oraz charakteru wykonywanych prac

7. Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.

- nie dotyczy

8. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia

- lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.
- ogrodzenie terenu (oznakowanie za pomocą taśm ostrzegawczych) i wyznaczenie stref niebezpiecznych
 - przejścia i strefy niebezpieczne oświetlić i oznakować znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu
 - zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego
 - określenie na podstawie projektu wykonawczego położenia instalacji i urządzeń mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót
 - każdorazowe rozpoczęcie robót na wysokości poprzedzić sprawdzeniem stanu dachu
 - nie prowadzić prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych
 - zapewnić odzież roboczą, obuwie robocze, sprzęt ochrony osobistej (rękawice robocze)
 - zapewnić przerwy w pracy (wysiłek fizyczny)
 - zapewnić sprawny sprzęt techniczny, w tym elektronarzędzia.

9. Określenie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

- Dokumentacja budowy oraz dokumenty dotyczące prawidłowej eksploatacji maszyn znajdować się będą u kierownika budowy.

10. Zakres robót budowlanych, o których mowa w art.21a ust.2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane obejmuje:

- podczas realizacji budowy instalacji odgromowych nadzór nad montażem będzie sprawowała osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane - za odpowiednie uprawnienia do kierowania robotami uważa się "osoby posiadające uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń".

Zleceniodawca w osobie INSPEKTORA NADZORU dokonuje kontroli w trakcie montażu.

mgr inż. Robert Poloch
uprawnienia budowlane do (2)
projektowania, kierowania i nadzoru
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. WK/P/0178/PW/OE/10

Data: 30.06.2019

Numer projektu: 06/291

Ochrona odgromowa Analiza ryzyka

utworzona zgodnie z normą europejską:
IEC 62305-2:2006-10

z uwzględnieniem załączników krajowych dla kraju:
PN EN 62305-2:2008

**Raport z zestawieniem zastosowanych środków
do redukcji ryzyka strat piorunowych,
w ramach analizy ryzyka
dla projektu:**

Opis projektu / obiektu:

Budynek Ratusza
Rynek 1
64-100
PL

Klient / Zleceniodawca:

Miasto Leszno

Karasia 11
64-100 Leszno
PL

Analiza ryzyka wykonana przez:

Inż. Stanisław Osiński

Mgr inż. Robert Poloch



Spis treści

1. **Skróty**
2. **Podstawy normatywne**
3. **Ryzyko i źródło uszkodzeń**
4. **Informacje o projekcie**
 - 4.1. Wybór ryzyka do uwzględnienia
 - 4.2. Parametry geograficzne i budynku
 - 4.3. Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej
5. **Linie zasilające**
6. **Właściwości obiektu**
 - 6.1. Ryzyko pożaru
 - 6.2. Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru
 - 6.3. Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego
 - 6.4. Zewnętrzne ekranowanie przestrzenne
7. **Analiza ryzyka**
 - 7.1. Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego
 - 7.2. Ryzyko R2, Utrata usługi publicznej
 - 7.3. Ryzyko R3, Utrata dziedzictwa kulturowego
 - 7.4. Wybór środków ochrony
8. **Obowiązek prawny**
9. **Informacja ogólna**
10. **Definicja**

1. Skróty

a	Stopa amortyzacji
a _t	Czas amortyzacji
c _a	Roczny koszt zwierząt w strefie budynku, w gotówce
c _b	Wartość strefy w budynku, w gotówce
c _c	Wartość zawartości w strefie, w gotówce
c _s	Wartość systemów w strefie (z ich funkcjami włącznie), w gotówce
c _t	Wartość łączna budynku, w gotówce
C _D ;C _{DJ}	Współczynnik położenia
C _L	Roczny koszt całkowitych strat w przypadku braku środków ochrony
CPM	Roczny koszt wybranych środków ochrony
CRL	Roczny koszt strat resztkowych
EB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
H	Wysokość obiektu
H _p	Najwyższy punkt obiektu
i	Stopa procentowa
KS ₁	Współczynnik związany ze skutecznością ekranowania obiektu (zewnątrzny ekran)
KS _{1W}	Wymiar oka siatki ekranu budynku
KS ₂	Współczynnik skuteczności ekranu wewnątrz budynku (dotyczy wewnętrznego ekranu)
KS _{2W}	Wymiar oka siatki wewnętrznego ekranu budynku
L ₁	Utrata życia ludzkiego w obiekcie
L ₂	Utrata usługi publicznej w obiekcie
L ₃	Utrata usługi publicznej w urządzeniu usługowym
L ₄	Utrata dziedzictwa kulturowego w obiekcie
L	Długość budynku
LEMP	Piorunowy Impuls Elektromagnetyczny
LP	Ochrona odgromowa (składająca się z zewnętrznej ochrony (LPS) i środków ochrony przed LEMP)
LPL	Poziom ochrony odgromowej
LPS	Urządzenie piorunochronne
LPZ	Strefa ochrony odgromowej (strefa, w której określone jest oddziaływanie elektromagnetyczne pioruna)
m	Stopa eksploatacyjna
N _D	Liczba groźnych zdarzeń wskutek wyładowań w obiekt
N _G	Gęstość piorunowych wyładowań doziemnych
P _B	Prawdopodobieństwo fizycznego uszkodzenia obiektu (wyładowania w obiekt)
PEB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
PSPD	Skoordynowany układ SPD
R	Ryzyko strat
R ₁	Ryzyko utraty życia ludzkiego w obiekcie
R ₂	Ryzyko utraty usługi publicznej w obiekcie
R ₃	Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego w obiekcie
R ₄	Ryzyko utraty wartości materialnej w obiekcie
R _A	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w obiekt)
R _B	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w obiekt)
R _C	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w obiekt)



R_M	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu obiektu)
R_U	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_V	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_W	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_Z	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu urządzenia usługowego)
R_T	Ryzyko dopuszczalne (maksymalna wartość ryzyka, którą można tolerować w obiekcie poddawanych ochronie)
r_f	Współczynnik redukcji strat w zależności od ryzyka pożaru
r_p	Współczynnik redukcji strat dzięki zabezpieczeniom przeciwpożarowym
S_M	Roczne oszczędności
SPD	Urządzenie do ograniczania przepięć
SPM	Środki ochrony przed LEMP (środki redukujące ryzyko uszkodzenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych z powodu LEMP - piorunowego impulsu elektromagnetycznego)
t_{ex}	Czas występowania niebezpiecznej atmosfery wybuchowej
W	Szerokość budynku
Z	Strefy w budynku

2. Podstawy normatywne

Norma PN EN 62305 składa się z następujących części:

- PN EN 62305-1:2011 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne”
- PN EN 62305-2:2012 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem”
- PN EN 62305-3:2011 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”
- PN EN 62305-4:2018 - „Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach”

3. Ryzyko i źródło uszkodzeń

Aby uniknąć strat w przypadku trafienia pioruna w obiekt, przewiduje się zastosowanie specyficznych środków ochrony dla danego chronionego obiektu. W normie PN EN 62305-2:2012 opisana jest analiza ryzyka i środki ochrony odpowiednie do występującego zagrożenia w obiekcie. Celem analizy ryzyka jest, aby obliczone istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (tolerowanej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony.

Do określenia spodziewanego ryzyka dla danego obiektu, rozpatruje się dany obiekt bez żadnych środków ochrony (stan istniejący). Ryzyko związane z powstaniem utrat wskutek bezpośredniego / pośredniego trafienia pioruna w obiekt jak również w linie wchodzące do obiektu będzie oznaczane, jako R . Skala utrat w ujęciu rocznym jest miarą ryzyka utrat. Rozróżnia się następujące rodzaje ryzyka dla obiektu:

- Ryzyko R_1 : Ryzyko utraty życia ludzkiego;
- Ryzyko R_2 : Ryzyko utraty usługi publicznej;
- Ryzyko R_3 : Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego;



- Ryzyko R_4 : Ryzyko utraty wartości materialnej;

Zależnie od cech budynku mogą być uwzględniane wszystkie ryzyka, jedno lub wybrane. Każde ryzyko jest zdefiniowane, co do jego wartości tolerowanej. Aby osiągnąć tolerowany (akceptowany) poziom ryzyka, ustala się optymalny dobór, pod względem technicznym i ekonomicznym, środków ochrony np. zewnętrznej ochrony odgromowej wg PN EN 62305-3: 2011 jak również ograniczników przepięć - SPD wg PN EN 62305-4:2018.

Dla dokładnego określenia ryzyka analizuje się każde szczegółowo. Każde ryzyko składa się z sumy komponentów danego ryzyka.

- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

Komponenty ryzyka opisują pewne zagrożenie. Każdy komponent ryzyka opisuje pewne zagrożenie i wynikającą z tego możliwość utraty. Utraty związane z oddziaływaniem pioruna definiuje się następująco:

- L1 = utrata życia ludzkiego
- L2 = utrata usługi publicznej;
- L3 = utrata dziedzictwa kulturowego;
- L4 = utrata wartości materialnej;

Komponenty ryzyka są przyporządkowane do możliwych utrat następująco.

Zestaw komponentów ryzyka z uwagi na źródła uszkodzenia.



Źródło S1:

Komponenty ryzyka związane z wyładowaniem w obiekt

- R_A Komponent związany z porażeniem istot żywych napięciami dotykowymi i krokowymi w strefach do 3 m na zewnątrz obiektu. Mogą powstawać straty typu L1, a w przypadku obiektów zawierających inwentarz żywy – straty typu L4 z możliwością utraty zwierząt.
- R_B Komponent związany z fizycznym uszkodzeniem obiektu wskutek groźnego iskrzenia i zainicjowania pożaru lub wybuchu, który może również zagrażać środowisku. Powstawać mogą wszystkie typy strat (L1, L2, L3 i L4).
- R_C Komponent związany z awarią wewnętrznego układu, wywołaną przez LEMP. Mogą wystąpić straty typu L2 i L4 we wszystkich przypadkach i typu L1 w przypadku obiektów z

ryzykiem wybuchu, szpitali lub innych obiektów, w których awaria wewnętrznych układów natychmiast zagraża życiu człowieka.

Źródło S2: Komponenty ryzyka związane z wyładowaniem w pobliżu obiektu

R_M Komponent związany z awarią wewnętrznego układu, wywołaną przez LEMP. Mogą wystąpić straty typu L2 i L4 we wszystkich przypadkach, i typu L1 w przypadku obiektów z ryzykiem wybuchu, szpitali lub innych obiektów, w których awaria wewnętrznych układów natychmiast zagraża życiu człowieka.

Źródło S3: Komponenty ryzyka związane z wyładowaniem w urządzenie usługowe

R_U Komponent związany z porażeniem istot żywych napięciami dotykowymi wewnątrz obiektu wskutek prądu pioruna wpływającego do linii wchodzącej do obiektu. Mogą powstawać straty typu L1, a w przypadku posiadłości rolniczych – straty typu L4 z możliwością utraty zwierząt.

R_V Komponent związany z fizycznym uszkodzeniem (pożarem lub wybuchem zainicjowanym groźnym iskrzeniem pomiędzy wewnętrzną instalacją a częściami metalowymi na ogół w punkcie wejścia linii do obiektu) powodowanym przez prąd pioruna przenoszony poprzez wchodzące urządzenia usługowe. Wystąpić mogą wszystkie typy strat (L1, L2, L3 i L4).

R_W Komponent związany z awarią wewnętrznych układów, wywołowaną przepięciami indukowanymi we wchodzących liniach i przenoszonych do obiektu. Mogą wystąpić straty typu L2 i L4 we wszystkich przypadkach i typu L1 w przypadku obiektów z ryzykiem wybuchu i szpitali lub innych obiektów, w których awaria wewnętrznych układów natychmiast zagraża życiu człowieka.

Źródło S4: Komponenty ryzyka związane z wyładowaniem w pobliżu urządzenia usługowego

R_Z Komponent związany z awarią wewnętrznych układów, wywołowaną przepięciami indukowanymi we wchodzących liniach i przenoszonych do obiektu. Mogą wystąpić straty typu L2 i L4 we wszystkich przypadkach, wraz z typem L1 – w przypadku obiektów z ryzykiem wybuchu i szpitali lub innych obiektów, w których awaria wewnętrznych układów natychmiast zagraża życiu człowieka.

Analiza poszczególnych komponentów ryzyka, o wysokiej wartości, wskaże na możliwe do zastosowania środki ochrony w celu redukcji wartości tych komponentów.

Bieżąca analiza ryzyka wg PN EN 62305-2:2012 dla projektu Budynek Ratusza - obiekt Ratusz wskazuje na konieczność zastosowania środków ochrony. Wartość ryzyka dla obiektu została określona i, jeśli to konieczne, muszą być dobrane środki ochrony do redukcji ryzyka. Wynikiem analizy ryzyka jest nie tylko wybór klasy ochrony odgromowej (LPL I, II, III lub IV), lecz szereg środków ochrony włącznie ze środkami do redukcji pola magnetycznego, czyli ochrony przed LEMP.

W rezultacie należy dobrać uzasadnione ekonomicznie środki ochrony, odpowiednie do właściwości istniejącego budynku oraz jego aktualnego wykorzystania.

4. Informacje o projekcie

4.1 Wybór ryzyka do uwzględnienia

Ze względu na rodzaj i wykorzystanie obiektu Ratusz, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:



Ryzyko R ₁ :	Ryzyko utraty życia ludzkiego;	R _T : 1,00E-05
Ryzyko R ₂ :	Ryzyko utraty usługi publicznej;	R _T : 1,00E-03
Ryzyko R ₃ :	Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego;	R _T : 1,00E-03

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka R_T zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R₁, R₂, R₃ oraz R₄ zostały podane w normie.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

4.2 Parametry geograficzne i budynku

Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2012, jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych Ng. Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km² na rok [1/rok/km²]. Wartość 2,50 wyładowań piorunowych na km² na rok została określona dla położenia obiektu Ratusz przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych wynosi 25,00 rocznie.

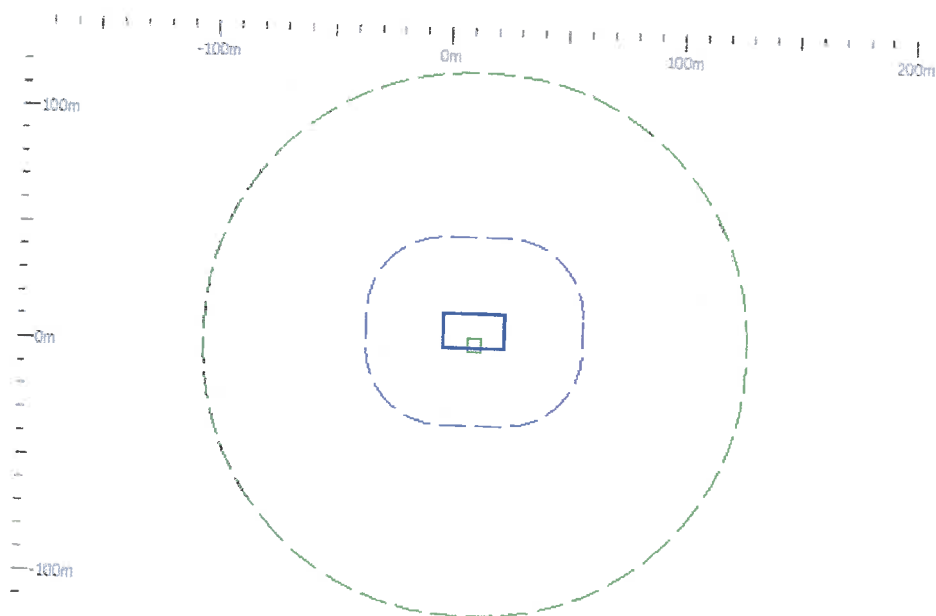
Informacja o gęstości piorunowych wyładowań doziemnych została pobrana z następującej mapy:



Średnie gęstości Ng wyładowań piorunowych na terenie Polski

Wymiary budynku decydują o zagrożeniu bezpośrednim uderzeniem pioruna. Powierzchnie zbierania bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna są określone w oparciu o te wymiary. W rezultacie obliczono następujące powierzchnie zbierania:

- wyładowań bezpośrednich: 43 570,00 m²,
- wyładowań pośrednich (obok obiektu): 217 838,00 m².



Środowisko otaczające obiekt jest istotnym czynnikiem określającym liczbę możliwych bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna. Dla obiektu Ratusz jest ono zdefiniowane następująco:
Względne położenie Cdb: 0,50

Jeśli gęstość piorunowych wyładowań doziemnych odnosi się do wielkości i środowiska obiektu, należy oczekiwać częstości:

- bezpośrednich uderzeń pioruna w obiekt: $ND = 0,0545$ uderzeń / rok,
- pośrednich uderzeń w obiekt: $NM = 0,4901$ uderzeń / rok.

4.3 Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej

Obiekt budowlany Ratusz nie został podzielony na strefy ochrony odgromowej/inne strefy.

5. Linie zasilające

Wszystkie linie wchodzące i wychodzące z budynku są uwzględniane w analizie ryzyka. Przewodzące rury nie są uwzględniane jeśli są podłączane do głównej szyny uziemiającej. Jeśli nie są uziemione to należy je uwzględnić w analizie ryzyka (wymagania wyrównania potencjałów!).

W analizie ryzyka dla budynku Ratusz uwzględniono następujące linie:

- Przewód 1

5.1 Przewód 1

Ułożenie linii:	Zakopana
Rezystywność gruntu:	500,00
Względne położenie:	Obiekt odosobniony: brak w pobliżu innych obiektów
Otoczenie:	Wiejskie



Transformator: Tylko urządzenie usługowe

Długość linii na zewnątrz budynku wynosi 1 000,00 m.

W oparciu o to określono następujące powierzchnie zbierania dla linii:

- Powierzchnia zbierania wyładowań w linię: 22 361,00 m²
- Powierzchnia zbierania wyładowań trafiających w pobliżu linii: 559 017,00 m²

Napięcie wytrzymywane wyposażenia podłączonego do linii Przewód 1, zostało określone jako 1,0 kV < Uw <= 1,5 kV.

Ułożenie przewodów w budynku jako: Kabel nieekranowany - brak trasowania w celu uniknięcia pętli.

6. Właściwości obiektu

6.1 Ryzyko pożaru

Ryzyko pożaru stanowi ważne kryterium przy określaniu klasy ochrony odgromowej (LPS) dla budynku. Stopniowanie ryzyka pożaru opiera się na wartościach specyficznego obciążenia ogniowego. **Obciążenie ogniowe jest ustalane przez eksperta ochrony p-poż lub definiowane po konsultacji z właścicielem budynku lub jego firmą ubezpieczeniową.** Rozróżnia się następujące kryteria:

- Brak ryzyka pożaru
- Niskie ryzyko pożaru (obiekty o charakterystycznym obciążeniu ogniowym mniejszym niż 400 MJ/m²)
- Zwykłe ryzyko pożaru (obiekty o charakterystycznym obciążeniu ogniowym zawartym między 400 MJ/m² a 800 MJ/m²)
- Wysokie ryzyko pożaru (obiekty o charakterystycznym obciążeniu ogniowym większym niż 800 MJ/m²)
- Wybuch: strefa 2/22
- Wybuch: strefa 1/ 21
- Wybuch: strefa 0/20

Ryzyko pożaru w obiekcie stanowi ważnym czynnikiem determinującym wybór koniecznych środków ochrony. Ryzyko pożaru dla danego obiektu Ratusz określono następująco:

- Niskie

6.2 Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru

Zostały zaznaczone następujące środki ochrony służące do ograniczenia ryzyka pożaru:

- Gaśnice, stałe obsługiwane ręcznie instalacje gaszące, ręczne instalacje alarmowe, hydranty, pomieszczenia ognioodporne, bezpieczne drogi ewakuacji

6.3 Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego

Ze względu na liczbę osób, ryzyko paniki dla obiektu Ratusz ustalono na następującym poziomie:

- Trudności ewakuacyjne (osoby wymagające pomocy)



6.4 Zewnętrzne ekranowanie przestrzenne

Ekranowanie przestrzenne tłumi pole magnetyczne wewnątrz budynku, które występuje przy trafieniach pioruna w budynek lub obok budynku, przez co ogranicza indukowanie przepięć w instalacjach wewnętrznych.

W ten sposób tworzy się sieć połączeń wyrównawczych, w której uwzględnione są wszystkie przewodzące części budynku i systemów wewnętrznych. Zewnętrzne / wewnętrzne ekranowanie przestrzenne jest w niej tylko częścią ekranującej struktury budynku. Należy zwracać uwagę przy wykorzystywaniu pokryw metalowych i innych naturalnych elementów konstrukcyjnych czy spełniają wymagania norm, czy są ze sobą odpowiednio galwanicznie połączone dla stworzenia systemu wyrównywania potencjałów.

Ekranowanie zewnętrzne budynku Ratusz:

- Brak ekranowania

7. Analiza ryzyka

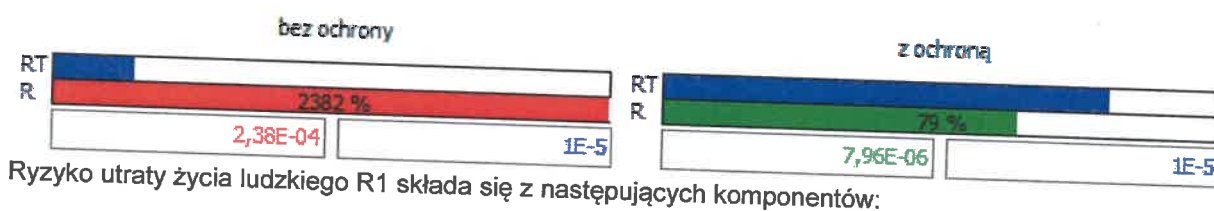
Jak opisano w 4.1, zostały przyjęte następujące ryzyka 7. Niebieski pasek przedstawia wartość tolerowaną (akceptowaną) ryzyka określoną w normie, pasek zielony / czerwony przedstawia wartość bieżącą obliczanego ryzyka.

7.1 Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego

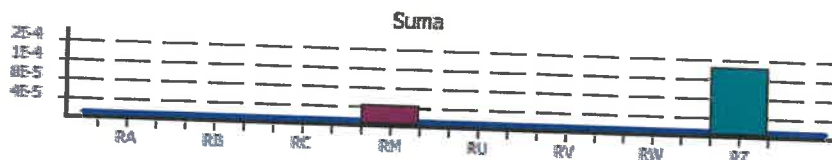
Dla osób na zewnątrz i wewnątrz budynku Ratusz ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T : 1,00E-05
Obliczone Ryzyko R1 (brak ochrony): 2,38E-04

Obliczone Ryzyko R1 (z ochroną): 7,96E-06



Ryzyko utraty życia ludzkiego R1 składa się z następujących komponentów:



Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 7.

7.2 Ryzyko R2, Utrata usługi publicznej

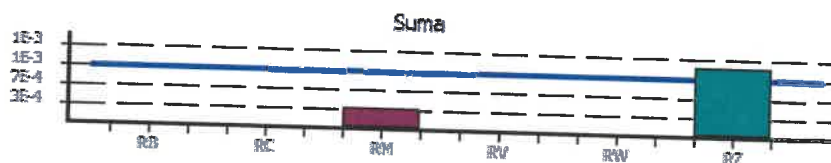
Ryzyko R2, utrata usługi publicznej, dla obiektu Ratusz ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T : 1,00E-03
Obliczone Ryzyko R2 (bez ochrony): 1,94E-03

Obliczone Ryzyko R2 (z ochroną): 1,95E-05



Ryzyko utraty usługi publicznej R2 składa się z następujących komponentów:



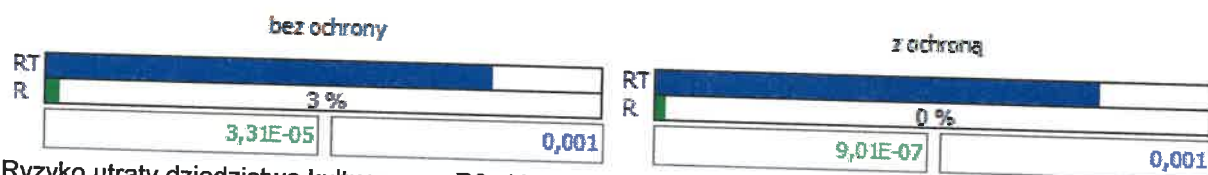
Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 7.

7.3 Ryzyko R3, Utrata dziedzictwa kulturowego

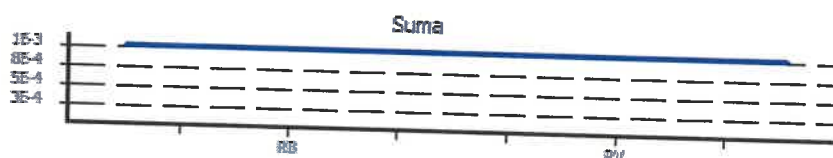
Ryzyko R3, utrata dziedzictwa kulturowego, dla obiektu Ratusz ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T : 1,00E-03
Obliczone Ryzyko R3 (bez ochrony): 3,31E-05

Obliczone Ryzyko R3 (z ochroną): 9,01E-07



Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego R3 składa się z następujących komponentów:



Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 7.

7.4 Wybór środków ochrony

Ryzyko zostało zredukowane do akceptowanego poziomu przez dobór następujących środków ochrony.

Ten dobór środków ochrony jest częścią zarządzania ryzykiem dla obiektu Ratusz i jest właściwy tylko w odniesieniu do tego obiektu.

Środki ochrony Z ochroną / stan docelowy:

Powierzchnia	Środki ochrony	Współczynnik
pB:	Urządzenie piorunochronne (LPS) LPS klasy III	1.000E-01
pEB:	Ekwipotencjalizacja Ekwipotencjalizacja dla LPL I	1.000E-02
pu:	Wewnętrzna ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (wyładowanie atmosferyczne w linię zasilającą) Elektryczna izolacja dostępnych przewodów odprowadzających,	0,01
rp:	Ochrona przeciwpożarowa Gaśnice, stałe obsługiwane ręcznie instalacje gaszące, ręczne instalacje alarmowe, hydranty, pomieszczenia ognioodporne, bezpieczne drogi ewakuacji	5.000E-01
	<u>Przewód 1:</u>	
pSPD:	Skoordynowana ochrona SPD LPL I	1.000E-02

8. Obowiązek prawny

Dane o obiekcie, które przyjmuje się do obliczeń, powinny opierać się na informacji zarządzającego obiektem, właściciela lub właściwych służb lub też powinny być zebrane na miejscu. Zwraca się uwagę, że te dane muszą być jeszcze raz formalnie potwierdzone.

Sposób postępowania przy dokonywaniu obliczeń ryzyka użyty w programie DEHNsupport odpowiada normie PN EN 62305-2:2008.

Zwraca się uwagę, że wszystkie założenia, materiały, odwzorowania, rysunki, wymiary, parametry oraz wyniki nie są prawnie wiążące dla osoby wykonującej analizę ryzyka.

Łęka 30.06.2019

Miejsce, Data

mgr inż. Robert Poloch (2)
uprawnienia budowlane do
projektowania, kierowania
robotami budowlanymi i
w szczególności instalacji
w zakresie sieci instalacji urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. WKP/078/PWOE/10

Pieczętka, Podpis

9. Informacja ogólna

9.1 Komponenty zewnętrznej ochrony odgromowej

Elementy LPS powinny wytrzymywać bez uszkodzenia elektromechaniczne skutki prądu pioruna i przewidywalne przypadkowe naprężenia i spełnić wymagania wieloczęściowej normy PN EN 50164-x. Poszczególne arkusze normy dotyczą m.in:

- | | |
|----------------------|--|
| - PN EN 50164-1:2010 | Wymagania dotyczące elementów połączeniowych |
| - PN EN 50164-2:2010 | Wymagania dotyczące przewodów i uziomów |
| - PN EN 50164-3:2007 | Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych |
| - PN EN 50164-4:2009 | Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody |
| - PN EN 50164-5:2009 | Wymagania dotyczące uzi omowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień |

9.1.1 PN EN 50164-1:2010 Wymagania dotyczące elementów połączeniowych

Wymagania dotyczące metalowych elementów połączeniowych, jak np. złączki, elementy łączące i mostkujące, elementy rozprężane i złącza pomiarowe, zostały zdefiniowane w normie PN EN 50164-1. To oznacza, że projektant/wykonawca musi dobrać elementy urządzenia piorunochronnego do przewidywanego obciążenia (klasa H lub N) w miejscu montażu. Tak np. do zwodu pionowego (przez który płynie 100% prądu pioruna) zastosowana zostanie złączka klasy H (100 kA). Do połączeń wewnątrz siatki zwodów lub elementów uziemiających (gdzie przepływa tylko część prądu piorunowego) dobieramy zaciski klasy N (50 kA).

Spełnienie tych wymogów dla poszczególnych elementów winno być wykazane w drodze badań przeprowadzonych przez producenta.

9.1.2 PN EN 50164-2:2010 Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

Dla przewodów, z których wykonywane są zwody i uziomy, norma PN EN 50164-2 stawia konkretne wymagania dotyczące:

- właściwości mechanicznych (wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie),
- właściwości elektrycznych (maksymalna rezystywność)
- badań środowiskowych.

Dla uziomów pionowych oraz prętów uziemiających norma PN EN 50164-2 nakłada wymagania dotyczące doboru materiałów, kształtu i przekroju oraz właściwości mechanicznych i elektrycznych.

Spełnienie wymogów normy stanowi istotną cechę produktu i winno zostać przez producenta zawarte w kartach katalogowych oraz raportach badawczych.

9.1.3 PN EN 50164-3:2007 Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych

Podano wymagania i badania iskierników izolacyjnych (ISG) przeznaczonych do urządzeń piorunochronnych. Iskierniki te mogą być stosowane do pośredniego łączenia urządzenia piorunochronnego z innymi pobliskimi urządzeniami metalowymi, których łączenie bezpośrednie jest niemożliwe ze względów funkcjonalnych

Zgodnie z zapisami normy PN EN 50164-3 iskierniki separacyjne (wszystkie ich elementy konstrukcyjne) muszą być pewne i trwałe oraz bezpieczne w obsłudze dla ludzi i otoczenia.

9.1.4 PN EN 50164-4:2009 Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody

Norma PN EN 50164-4 określa wymagania oraz sposób przeprowadzania badań dla metalowych oraz nie metalowych elementów mocujących przewody, które stosuje się w połączeniu z układem zwodów i przewodów odprowadzających.

9.1.5 PN EN 50164-5:2009 Wymagania dotyczące uzi omowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień

Wszystkie studzienki rewizyjne oraz przepusty uziemiające winny być tak zaprojektowane i wykonane, aby stanowiły trwały pewny element LPS i nie zagrażały ludziom i otoczeniu.

Norma PN EN 50164-5 ustala wymogi oraz sposób przeprowadzenia badań dla skrzynek rewizyjnych (np. próba obciążeniowa) oraz przepustów (np. próba szczelności).

10. Definicja

Skoordynowany układ SPD

zestaw właściwie dobranych, skoordynowanych i zainstalowanych SPD w celu redukcji awarii układów elektrycznych i elektronicznych

Urządzenie izolujące

urządzenie redukujące przepięcia przewodzone na przejściu między strefami LPZ. Zalicza się do nich m.in. transformatory separacyjne z uziemionym rdzeniem, przewody światłowodowe bez części metalowych lub optozłącza. Wytrzymałość izolacji takiego urządzenia musi spełniać wymagania samodzielnie lub z pomocą ograniczników przepięć - SPD.

LEMP - piorunowy impuls elektromagnetyczny [en: lightning electromagnetic impulse]
wszystkie elektromagnetyczne skutki oddziaływania prądu pioruna jak sprzężenie galwaniczne, indukcyjne lub pojemnościowe. Obejmuje on udary przewodzone oraz skutki wypromieniowania impulsowego pola elektromagnetycznego.

LP Ochrona odgromowa [en: lightning protection]

kompletny system ochrony budynku, włącznie z ochroną systemów wewnętrznych i zawartości, z ochroną osób przed skutkami oddziaływania wyładowań atmosferycznych. Składa się z LPS i środków ochrony przed LEMP.

LPL - Poziom ochrony odgromowej (I, II, III lub IV) [en: lightning protection level]

Liczba odniesiona do zestawu wartości parametrów prądu pioruna związanych z prawdopodobieństwem, że skojarzone maksymalne i minimalne wartości projektowe nie będą przekroczone w naturalnie występujących piorunach.

LPS - Urządzenie piorunochronne

kompletne urządzenie stosowane do redukcji szkód fizycznych powodowanych wyładowaniami piorunowymi w obiekt

EB – Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej [en: lightning equipotential bonding]

wyrównanie potencjałów pomiędzy metalowymi częściami LPS, bezpośrednio przewodzące połączenia lub przez ograniczniki przepięć, w celu ograniczania różnic potencjałów przy przepływie prądu piorunowego.

Urządzenie do ograniczania przepięć SPD [en: surge protective device]

urządzenie przeznaczone do ograniczania przepięć przejściowych i do odprowadzania prądów udarowych.

Zawiera przynajmniej jeden element nieliniowy

Węzeł

miejsce w linii dochodzącej do budynku, od którego można pominąć propagację udaru: Przykłady węzłów to: punkt w odgałęzieniu linii elektroenergetycznej przy transformatorze SN/nn, multiplexer lub centrala w linii telekomunikacyjnej lub SPD zainstalowany w linii.



Uszkodzenie fizyczne

uszkodzenie obiektu budowlanego (lub jego zawartości) albo urządzeń usługowych będące skutkiem: mechanicznych, termicznych, chemicznych i wybuchowych oddziaływań piorunowych.

Porażenie istot żywych

porażenia, łącznie z utratą życia ludzi lub zwierząt, wskutek napięć dotykowych i krokowych, wywołanych przez piorun.

R - Ryzyko strat

wartość prawdopodobnej średniej rocznej straty (ludzi i dóbr), wskutek oddziaływania pioruna, w stosunku do całkowitej wartości (ludzi i dóbr) obiektu poddawanego ochronie.

ZS - Strefa w budynku

część obiektu o jednorodnych własnościach, gdy tylko jeden zestaw parametrów jest angażowany do oszacowania komponentu ryzyka.

LPZ - Strefa ochrony odgromowej [en: lightning protection zone]

strefa, dla której określono piorunowe środowisko elektromagnetyczne. Granice strefy LPZ niekoniecznie muszą być granicami fizycznymi obiektów (np. ścianami, podłogą i sufitem).

Ekran magnetyczny

osłona metalowa, ażurowa lub ciągła, otaczająca chroniony obiekt lub jego część, stosowana w celu zredukowania skutków awarii układów elektrycznych i elektronicznych.

Kabel piorunochronny

kabel specjalny o zwiększonej wytrzymałości elektrycznej, którego metalowa powłoka pozostaje w ciągłym kontakcie z gruntem albo bezpośrednio, albo za pomocą osłony przewodzącej z tworzywa sztucznego

Piorunochronny kanał kablowy

kanał kablowy o małej rezystywności w kontakcie z gruntem (np. zbrojony beton z wzajemnie połączonym zbrojeniem ze stali konstrukcyjnej lub kanał metalowy)