

ADRES: UL. PIOTRKOWSKA 111, 90-425 ŁÓDŹ, tel.: (42) 630-17-84
KONTO BANKOWE: BS w Zgierzu 42 8783 0004 0025 2643 2000 0001, REGON: 470572123, NIP: 728-000-83-76

TYTUŁ OPRACOWANIA: **PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU
ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU
ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W ZESPOLE PAŁACOWO-PARKOWYM,
WPISANEGO DO REJESTRU ZABYTKÓW POD NUMEREM: 810/A; 398/A**
w ramach zadania inwestycyjnego pn.:
"Modernizacja budynku Oranżerii i Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku"

PROJEKT BUDOWLANY**część 4: PROJEKT TECHNICZNY**

element projektu budowlanego zatwierdzonego przez Wydział Budownictwa i Architektury
Starostwa Powiatowego w Szydłowcu

Decyzją o pozwoleniu na budowę nr 283.2025 z dnia 19 grudnia 2025 r.

ADRES OBIEKTU: UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO

KATEGORIA OBIEKTU: IX

JEDN. EWIDENCYJNA: PGR OROŃSKO [143004_2]

OBRĘB EWIDENCYJNY: 0008

NUMERY DZIAŁEK: 24/3

INWESTOR: Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku

ADRES INWESTORA: UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO

SPIS ZAWARTOŚCI:

	PROJEKT BUDOWLANY
część 4a:	PROJEKT TECHNICZNY – KONSTRUKCJA
część 4b:	PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE
część 4c:	PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

listopad 2025

ADRES: UL. PIOTRKOWSKA 111, 90-425 ŁÓDŹ, tel.: (42) 630-17-84
KONTO BANKOWE: BS w Zgierzu 42 8783 0004 0025 2643 2000 0001, REGON: 470572123, NIP: 728-000-83-76

TYTUŁ OPRACOWANIA: **PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU
ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU
ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W ZESPOLE PAŁACOWO-PARKOWYM,
WPISANEGO DO REJESTRU ZABYTKÓW POD NUMEREM: 810/A; 398/A**
w ramach zadania inwestycyjnego pn.:
"Modernizacja budynku Oranżerii i Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku"

PROJEKT BUDOWLANY
część 4a: PROJEKT TECHNICZNY
KONSTRUKCJA

ADRES OBIEKTU: UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO
KATEGORIA OBIEKTU: IX
JEDN. EWIDENCYJNA: PGR OROŃSKO [143004_2]
OBRĘB EWIDENCYJNY: 0008
NUMERY DZIAŁEK: 24/3
INWESTOR: Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku
ADRES INWESTORA: UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO

	IMIĘ I NAZWISKO, SPECJALNOŚĆ, NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	mgr inż. JAKUB KRAKOWSKI KONSTRUKCYJNA LOD/3079/PWBKb/16 DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ	
PROJEKTANT:	dr inż. KRZYSZTOF LASEK KONSTRUKCYJNA LOD/2496/POOK/15 DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ	

listopad 2025

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. DANE PODSTAWOWE.....	4
1.1. Podstawa opracowania	4
1.2. Zakres opracowania	6
1.3. Oświadczenie projektantów	6
1.4. Uprawnienia oraz zaświadczenia z ŁOIIB.	7
2. GŁÓWNE ZAŁOŻENIA PROJEKTU.....	11
3. DANE O OBIEKCIE	11
3.1. Ogólna charakterystyka obiektu	11
3.1.1. Część murowana i szklana.....	11
3.1.2. Wieżba dachowa i dach	12
3.1.3. Opierzenia i zewnętrzna stolarka	12
3.2. Dane techniczne budynku:	12
4. PROJEKT TECHNICZNY.....	13
4.1. Materiały konstrukcyjne	13
4.2. Przyjęte schematy statyczne	13
4.3. Remont więźby wraz z poszyciem.....	13
4.4. Fundamenty	14
4.5. Ściany i nadproża	14
4.6. Konstrukcja stalowa	16
4.7. Pochylnia i schody	16
4.8. Warunki gruntowo-wodne	16
4.9. Izolacja murów	17
4.9.1. Hydroizolacja piwnic	17
4.9.2. Budowa systemu renowacyjnego na cokole	18
4.9.3. Remont elewacji	18
4.10. Prace naprawcze	18
4.11. Posadzki na gruncie.....	19
4.12. Klasy ekspozycji, korozyjności i jakości wykonania robót.....	19
4.13. Wymagania co do jakości konstrukcji stalowej	19
4.13.1. Materiały konstrukcyjne	19
4.13.2. Materiały kontrolne.....	20
4.13.3. Połączenia śrubowe	20
4.13.4. Połączenia spawane	20
4.13.5. Tolerancja wykonania	20
4.14. Zabezpieczenie antykorozyjne stali kształtowej	20
4.15. Zabezpieczenie drewna konstrukcyjnego	21
4.16. Odporność pożarowa budynku	21
5. UWAGI KOŃCOWE	22

6.	OBLICZENIA STATYCZNE.....	23
6.1.	Zebranie obciążeń	23
6.1.1.	Drewniana konstrukcja dachu	23
6.1.2.	Konstrukcja stalowa	27
6.2.	Analiza obliczeniowa dachu wg dokumentacji z 1987r.	36
6.3.	Analiza obliczeniowa dachu – wzmocnione przekroje.....	43
6.4.	Analiza obliczeniowa konstrukcji stalowej	50

Spis rysunków

SCHEMATY KONSTRUKCJI		
K - 01 - 01	Schemat konstrukcji fundamentów	1:100
K - 01 - 02	Schemat konstrukcji parteru	1:100
K - 01 - 03	Schemat konstrukcji ram stalowych	1:100
K - 01 - 04	Schemat dachu	1:100

1. DANE PODSTAWOWE

1.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie od Inwestora za pośrednictwem biura architektonicznego,
- Projekt architektoniczno-budowlany opracowany przez ARTA SPÓŁKA Z O.O.
- Wizje lokalne
- Ustalenia z Inwestorem.
- Udostępniona dokumentacja fotograficzna.
- „Projekt techniczny Oranżerii w zespole pałacowo-parkowym w Orońsku” z dnia 16.03.1987.
- „Projekt techniczny oranżerii” z dnia 10.07.1978.
- Opracowanie konserwacji zabytków „Z.T.E- Oranżeria” z roku 1977
- Projekt architektoniczno-budowlany „Wymiana stolarki okiennej” budynku pałacu z roku 2007.
- „Dokumentacja fotograficzna zabytków” z roku 1965.
- „Projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych wraz z kosztorysem” z roku 1978.
- Opracowanie „Roboty wewnętrzne i zewnętrzne”
- Projekt architektoniczno-budowlany „Wymiana stolarki okiennej” budynku pałacu z roku 2008 wykonany przez T. Bednarczyka.
- „Projekt budowlany instalacji elektrycznej w modernizowanym budynku oranżerii w Orońsku” z roku 2006 wykonany przez T. Bednarczyka.
- „Projekt architektoniczno-budowlany” z dnia 31.01.2007.

Normy i akty prawne:

PN-82/B-02001	Obciążenia budowli – obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli – obciążenia zmienne technologiczne.
PN-80/B-02010:Az1	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
PN-77/B-02011:Az1	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
PN-B-03264:2002	Konstr. betonowe, żelbetowe i sprężone. Oblicz. statyczne i proj.
PN-B-03200:1990	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03150:2000	Konstrukcje drewniane – Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 1990 :2000	Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1991-1-1: 2004	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
PN-EN-1992-1-1: 2008	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1 Reguły ogólne i reguły dla budynków (A1:2015-03).
PN-EN 1993-1-1: 2006	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN-1995-1-1: 2010	Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1 Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
PN-EN 1996-1-1: 2010	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
PN-EN 206:2014	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

Przytoczone normy historyczne (nieaktualne) uwzględniono jako wiedzę techniczną

- [1] Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994. (Dz.U. z 2019r. poz.1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170 oraz Dz. U. z 2020 poz.471) [tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 1333]
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065).

Literatura:

- {1} Obciążenia budynków i konstrukcji budowlanych według Eurokodów, Anna Rawska-Skotniczny, PWN 2014
- {2} Podstawy projektowania konstrukcji metalowych, Jan Żmuda, Arkady 2007
- {3} Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1-1. Część 1 Wybrane elementy i połączenia., wydanie II, pod redakcją Aleksandry Kozłowskiej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2010
- {4} Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1-1. Część 2 Stropy i pomosty., pod redakcją Aleksandry Kozłowskiej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2011
- {5} Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1-1. Część 3 Hale i wiaty., pod redakcją Aleksandry Kozłowskiej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2015
- {6} Poradnik inżyniera i technika budowlanego, tom 2, praca zbiorowa PZITB, Arkady-Warszawa 1982
- {7} Budownictwo ogólne, tom 1, W. Żenczykowski , Budownictwo i Architektura Warszawa 1956
- {8} Wzmacnianie konstrukcji budowlanych, D. Spiżewska E. Masłowski, Arkady-Warszawa 2000
- {9} Remonty budynków i wzmacnianie konstrukcji, J.Thierry S.Zaleski, Arkady-Warszawa 1982
- {10} Konstrukcje żelbetowe wydanie XIII, W. Starosolski, PWN SA, Warszawa 2011
- {11} Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2 wydanie III, M. Knauff, PWN SA, Warszawa 2018
- {12} Naprawy i wzmocnienia stropów w starym budownictwie, Ł. Drobiec, R. Jasiński, Konferencja Izolacje 2017

Prace własne autorów wykonane jako opinie, ekspertyzy techniczne i publikacje naukowe.

1.2. Zakres opracowania

W zakres niniejszego opracowania wchodzi projekt techniczny konstrukcji przebudowy wraz z remontem konserwatorskim budynku oranżerii Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku znajdującego się w zespole pałacowo-parkowym, wpisanego do rejestru zabytków pod numerem: 810/A; 398/A,, w ramach zadania inwestycyjnego pn.: "Modernizacja budynku Oranżerii i Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku".

1.3. Oświadczenie projektantów

Stosownie do art. 41 ust. 4a pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane [tekst jednolity Dz.U. z 2020 poz. 1333; z późniejszymi zmianami].

Oświadczam, że projekt techniczny konstrukcji przebudowy wraz z remontem konserwatorskim budynku oranżerii Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku znajdującego się w zespole pałacowo-parkowym, wpisanego do rejestru zabytków pod numerem: 810/A; 398/A,, w ramach zadania inwestycyjnego pn.: "Modernizacja budynku Oranżerii i Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku", sporządzony jest zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej, ponadto została wykonana zgodnie z celem, jakiemu ma służyć.

mgr inż. Jakub Krakowski
upr. bud. nr LOD/3079/PWBKb/16
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

dr inż. Krzysztof Lasek
upr. bud. nr LOD/2496/POOK/15
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

1.4. Uprawnienia oraz zaświadczenia z ŁOIIB.

Decyzja o nadaniu

UPRAWNIENIÓW BUDOWLANYCH DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

Pan Janusz Krakowski jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 Prawa budowlanego i § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 Prawa budowlanego i § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do architektury obiektu, zgodnie z § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 4) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 5) kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 6) sprawowania kontroli technicznej urzeczywistniania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekającej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Orzynamy:

1. [Redacted]
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/u.

Łódź, dnia 13 grudnia 2016 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
9-426 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 682-97-80, fax (0-42) 680-64-89
NIP 795-18-49-030, REGON 1478043980

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
OKK ŁOIIB
sygn. akt: KK.D/7113.2079/16

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 23 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, pkt 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 5 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 200 z późn. zm.*) oraz § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po usłuchaniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złozeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że

Pan Jakub Andrzej Krakowski
magister inżynier
kierunek budownictwo
urodzony dnia [Redacted]
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny LOD/3079/PWBKb/16

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

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 wskazywano na odwołanie decyzji.

Powzbronie
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:
Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Decyzja o wpisie do

CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE

 GŁÓWNY INSPEKTOR NADZORU BUDOWLANEGO DSW 600.407.2017 EDW	Warszawa, 19 stycznia 2017 r.
DECYZJA	
Na podstawie art. 12 ust. 7 i art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2016 r. poz. 23, z późn. zm.),	
JAKUB ANDRZEJ KRAKOWSKI magister inżynier uprawniony na mocy decyzji Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa z dnia 13.12.2016 r., znak: OKK/5787/1383/16, sygn. akt: KK/D/71-31-2/3079/16, uprawnienia budowlane numer ewidencyjny: LOD/3079/PWBKb/16 do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi bez ograniczeń w zakresie określonym w powyższej decyzji	
został wpisany DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE pod pozycją 312/17/IJC	
Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości zażądanie strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa, nie wymaga uzasadnienia. Strona może wystąpić na podstawie art. 127 § 3 Kpa z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji. Ostateczna decyzja o wpisie do centralnego rejestru, o którym mowa w art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a Prawa budowlanego, stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Ponadto z uwagi, iż niniejsza decyzja uwzględnia w całości zażądanie strony, na podstawie art. 130 § 4 Kpa, podlega wykonaniu przed upływem terminu do wystąpienia strony z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.	
Otrzymała: 1. Pan Jakub Krakowski 2. Okręgowa Izba IB 3. a/a	 z upoważnienia GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO ALEKSANDRA MARCINIUKA Aleksandra Marciniuka-Dudek

Zaświadczenie o

CZŁONKOSTWIE W ŁÓDZKIEJ OKRĘGOWEJ IZBIE INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
I POSIADANIU WYMAGANEGO UBEZPIECZENIA OD ODPOWIEDZIALNOŚCI CYWILNEJ

 P O L S K A I Z B A I N Ż Y N I E R Ó W B U D O W N I C T W A	Zaświadczenie o numerze ewidencyjnym: ŁOD-ZIR-504-2U *
Pan Jakub Andrzej KRAKOWSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/0018/17 adres zamieszkania [REDACTED] jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej. Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.	
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez: Piotr Parkiny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.	
Zgodnie z art. 78 ¹ K.c. § 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym. § 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.	
* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.	

Decyzja o nadaniu

UPRAWNIEN BUDOWLANYCH DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
91-426 Łódź, ul. Północna, 39
tel. (0-42) 682-97-30, fax (0-42) 680-66-39
NIP 725-18-43-030, REGON 473043690

Łódź, dnia 12 czerwca 2015 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
OKK/2701/738/15
sygn. akt. KK/D/13/2496/14

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeksu postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn.: Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.*), oraz § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że

Pan Krzysztof Stanisław Lasek

magister inżynier
kierunek budownictwo

urodzony

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/2496/POOK/15

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekającej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Pan Krzysztof Lasek jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekającej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK LOIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Orzysmują:

1. Krzysztof Lasek

2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;

3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;

4. n/a.

Decyzja o wpisie do
CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE



GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO

Warszawa, 2015-08-18

DSW/ORZ/600/4388/15

ADR

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 7 i art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r. poz. 267, z późn. zm.),

KRZYSZTOF STANISŁAW LASEK

magister inżynier

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa z dnia 12.06.2015 r., znak: OKK/2701/738/15, sygn. akt KK/D/7131/2496/14

uprawnienia budowlane numer ewidencyjny LOD/2496/POOK/15

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej projektowanie

bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany

DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE

pod pozycją 396/15/U/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa, nie wymaga uzasadnienia.

Strona może wystąpić na podstawie art. 127 § 3 Kpa z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Ostateczna decyzja o wpisie do centralnego rejestru, o którym mowa w art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a Prawa budowlanego, stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Ponadto z uwagi, iż niniejsza decyzja uwzględnia w całości żądanie strony, na podstawie art. 130 § 4 Kpa, podlega wykonaniu przed upływem terminu do wystąpienia strony z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Odrzuca:

1) Pan Krzysztof Lasek

2. Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

3. a/a

z upoważnienia

GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO

GŁÓWNY SPECJALISTA W PRZEMOCACH I PRAWACH

Aleksandra Marciniak-Dudek



Zaświadczenie o
CZŁONKOSTWIE W ŁÓDZKIEJ OKRĘGOWEJ IZBIE INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
I POSIADANIU WYMAGANEGO UBEZPIECZENIA OD ODPOWIEDZIALNOŚCI CYWILNEJ



P O L S K A

I Z B A

INŻYNIERÓW

BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze ewidencyjnym:

LOD-NE2-REM-8RZ *

Pan Krzysztof Stanisław LASEK o numerze ewidencyjnym LOD/BO/0126/14

adres zamieszkania: [REDACTED]

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane

ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-11-26 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78 k.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



Przebudowa wraz z remontem konserwatorskim budynku oranżerii Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku znajdującego się w zespole pałacowo-parkowym, wpisanego do rejestru zabytków pod numerem: 810/A; 398/A w ramach zadania inwestycyjnego pn.: "Modernizacja budynku Oranżerii i Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku"

10/60

2. GŁÓWNE ZAŁOŻENIA PROJEKTU

Ogólny zakres prac wskazany w Projekcie architektoniczno-budowlanym:

- Remont konserwatorski fundamentów i elewacji;
- Termomodernizacja posadzek piwnicy i parteru budynku wraz z wykonaniem w przestrzeni parteru okładziny z kamienia antykowanego;
- Termomodernizacja części szklonych dachu i elewacji z zastosowaniem pakietów 3 szybowych w profilach stalowych. Demontaż istniejących przeszkleń i wykonanie fasady z konstrukcji stalowej;
- Restauracja i renowacja stolarki okiennej i drzwiowej;
- Remont i renowacja pokryć dachowych oraz zadaszeń z blachy miedzianej, a także wymiana papy termozgrzewalnej na absydzie wraz z wymianą obróbek blacharskich i orynnowania (blacha miedziana);
- Montaż instalacji odgromowej, elektrycznej instalacji grzewczej w orynnowaniu;
- Montaż monitoringu zewnętrznego oraz wewnętrznej instalacji elektrycznej i teletechnicznej wraz z montażem opraw oświetlenia ekspozycyjnego
- Wymiana istniejącej instalacji wodno-kanalizacyjnej;
- Wykonanie instalacji wewnętrznej i zewnętrznej grzania i chłodzenia oraz wentylacji;
- Montaż urządzeń sanitarnych;

3. DANE O OBIEKCIE

3.1. Ogólna charakterystyka obiektu

Oranżeria usytuowana jest w centralnej części założenia parkowo-pałacowego Józefa Brandta w układzie zbliżonym do kierunków świata, tworząc historyczne dopełnienie zabudowy wraz z budynkiem pałacu zlokalizowanym na zachód od niego.

Jednokondygnacyjna bryła oranżerii składa się obecnie z dwóch skrzydeł i centralnie umieszczonej murowanej strefy wejściowej oraz dwoma szklanymi skrzydłami. Szklane skrzydła przekryte są dwuspadowym dachem. Przeszkłone części oranżerii zwieńczone dwuspadowym dachem, zakończone w szczytach – od strony zachodniej murowaną ścianą, od wschodniej zaś apsydą. Budynek częściowo podpiwniczony (w części centralnej). Do przestrzeni parteru budynku prowadzą trzy wejścia – dwa boczne – od strony zachodniej i wschodniej, a także wejście główne – od strony południowej. Do części podpiwniczonej dostać się można za pomocą schodów zewnętrznych od strony północnej.

3.1.1. Część murowana i szklana

Jednokondygnacyjna bryła oranżerii składa się obecnie z dwóch przeszklonych skrzydeł wyniesionych ponad teren ok. 60cm z cokołami obłożonymi płytami piaskowca. Na okładzinie piaskowca widoczne są znaczne wysolenia i porosty.

W centralnej, murowanej części zlokalizowana jest strefa wejściowa z głównym wejściem. Centralna część posiada podpiwniczenie i przekryta jest dachem wielospadowym pokrytym blachą miedzianą na rąbek stojący.

Przeszkłone części oranżerii zwieńczone dwuspadowym szklanym dachem, zakończone w szczytach – od strony zachodniej murowaną ścianą, od wschodniej zaś murowaną apsydą. Budynek częściowo podpiwniczony (w części centralnej). Do przestrzeni parteru

budynku prowadzą trzy wejścia – dwa boczne – od strony zachodniej i wschodniej, a także wejście główne – od strony południowej. Do części podpiwniczonej dostać się można za pomocą schodów zewnętrznych od strony północnej.

3.1.2. Więźba dachowa i dach

Dach części centralnej wielospadowy, z więźbą drewnianą, kryty blachą miedzianą na rąbek stojący. Dostęp do przestrzeni pod dachem jedynie poprzez wyłaz zamontowany na północnej połaci dachu. Na krawędzi dachu, na każdej płaci dachowej zamontowane płotki przeciwśniegowe.

3.1.3. Opierzenia i zewnętrzna stolarka

Odwodnienie dachów obu budynków odbywa się grawitacyjnie za pośrednictwem rynien i rur spustowych miedzianych włączonych do istniejącego wokół budynku układu kanalizacji odprowadzenia wody deszczowej. Brak odprowadzenia z budynku wody deszczowej na teren.

Wszystkie obróbki dachowe, takie jak obróbki okapów i szczytów, podokienniki zewnętrzne, obróbki attyk oraz gzymsów, są wykonane z blachy miedzianej.

Obróbki oraz rynny i rury spustowe częściowo w złym stanie technicznym.

W części centralnej i w szczytowych murowanych ścianach oranżerii występuje drewniana stolarka okienna i drzwiowa w kolorze białym. Okna i drzwi skrzynkowe – typu polskiego (skrzydła otwierane do wewnątrz i na zewnątrz) szklone pakietem dwuszybowym w skrzydle zewnętrznym.

Dwa okienka do piwnicy wykonane jako PCV, podobnie jak drzwi prowadzące do dwóch pomieszczeń piwnicy – przeznaczone do wymiany na nową w kolorze białym.

UWAGA: Szczegółowe dane i wytyczne dotyczące poszczególnych okien i drzwi zgodnie z zestawieniem stolarki w opracowaniu architektonicznym

3.2. Dane techniczne budynku:

- powierzchnia zabudowy: 255,72 m²
- powierzchnia użytkowa: 221,04 m²
- kubatura obiektu: 1392 m³
- długość x szerokość: 36,41x10,84m
- wysokość do kalenicy: 10,92m
- liczba kondygnacji: 1 (naziemna);

Część budynku (w strefie centralnej) posiada podpiwniczenie

4. PROJEKT TECHNICZNY

Projekt przewiduje kompleksowy remont z przebudową budynku zabytkowego.

Wskazane prace jak i ich zakres może zostać zmieniony i uszczegółowiony, podczas prowadzonych prac remontowych.

4.1. Materiały konstrukcyjne

Zastosowane materiały konstrukcyjne:

- | | |
|---|----------------------------|
| – Beton podkładowy: | C8/10 (B10) |
| – Beton konstrukcyjny fundamentów: | C25/30 (B30) W8 |
| – Beton konstrukcyjny el. Zewnętrznych: | C30/37 (B37) |
| – Stal zbrojeniowa: | A-IIIN (B500SP), |
| – Cegła pełna: | zgodna z istniejącą tkanką |
| – Zaprawa: | zgodna z istniejącą tkanką |
| – Drewno konstrukcyjne: | C24 |
| – Stal konstrukcyjna: | S235JR2, S250GD |

Pozostałe zastosowane materiały – wg projektu architektury.

Zastosować drobno wymiarowe elementy murowe spełniające wymagania wskazane w opracowaniu architektonicznym i zaleceniach konserwatorskich.

W celu zespolenia istniejących elementów z projektowanymi stosować żywice o podwyższonych parametrach (hybrydową do murów a epoksydowa do elementów żelbetowych w tym zarysowanych), przeznaczone do kotwieni elementów nośnych w których występują znaczne wartości sił (duże obciążenia).

Przewiązania elementów żelbetowych z ścianami wykonywać poprzez strzępia lub pręty wklejane.

4.2. Przyjęte schematy statyczne

- Ściana oporowa pochylni: element sztywno zamocowany w fundamencie obciążony ciężarem własnym, obciążeniem od gruntu (pionowe i parcie) oraz obciążeniem naziomu.
- Rdzenie: elementy pionowe żelbetowe pełniące funkcje usztywnienia ścian murowanych.
- Dach: krokwiowy z podparciem pośrednim. Obciążony ciężarem własnym, ciężarem poszycia i kombinacją obciążeń zmiennych klimatycznych (wiatr, śnieg).
- Ramy: wykonane w konstrukcji stalowej, wolnopodparte na projektowanym wieńcu. Obciążone ciężarem własnym, oddziaływaniami stałymi, śniegiem i wiatrem.
- Ławy fundamentowe: elementy pasmowe ciągłe, obciążone reakcjami liniowymi od ścian.

4.3. Remont więźby wraz z poszyciem

Zgodnie z zaleceniami ekspertyzy technicznej stwierdzono w oparciu o przyjęty schemat statyczny, że zastosowane przekroje są niewystarczającego pod względem nośności.

Więźbę dachową należy dostawać poprzez zapewnieni minimalnych przekroi

- krokwie - 10x12cm dla środkowego wiązara
- Krokwie - 7,5x12cm dla pozostałych krokwi

Na etapie remontu, po zdjęciu przykrycia i zapewnieniu dostępu należy dokonać inwentaryzacji konstrukcji więźby dachowej oraz skontaktować się z Projektantem w celu określenia czy wskazane przekroje i schematy statyczne są wystarczające do spełnienia warunków SGN i SGU wg obecnych przepisów. W związku z powyższym przewiduje się wykonanie wzmocnienia konstrukcji więźby dachowej i doprowadzenia

Ze względu na walory artystyczne podczas remontu dachu należy zapewnić zabezpieczenie wnętrza budynku przed czynnikami atmosferycznymi (głównie deszczem i śniegiem), dlatego powyższe prace zaleca się prowadzić w porach „suchych” a przedmiotowe zabezpieczenie wykonać np. poprzez tymczasowy dach wykonany na rusztowaniach systemowych.



Rys. 1 Widok przykładowego zabezpieczenia budynku przed zalaniem podczas remontu dachu

4.4. Fundamenty

W celu zabezpieczenia ścian piwnicy i parteru przed pociąganiem kapilarnym wody i pozostałych związków z gleby należy wykonać izolację pionową i poziomą fundamentów zgodnie z częścią architektoniczno-budowlaną.

4.5. Ściany i nadproża

Ściany, nadproża i podokienniki należy poddać przede wszystkim osuszeniu. Należy wykonać tynki zewnętrzne zabezpieczające zewnętrzne elementy poprzez materiały hydrofobiczne po uzyskaniu zgodny właściwego konserwatora zabytków. Wewnątrz tynki bez walorów architektonicznych należy zbić i wykonać nowe zgodne z opisanymi w programie prac konserwatorskich. Renowacje ścian wewnętrznych posiadających wykończenie artystyczne należy wykonać ściśle wg zaleceń przedstawionych w programie prac konserwatorskich.

Wszystkie przemurowywania wykonywać w istniejących ścianach konstrukcyjnych z cegły pełnej, klasy 10/15MPa na zaprawie, spełniającej wymagania wskazane w opracowaniu architektonicznym i zaleceniach konserwatorskie.

W ramach remontu ścian należy:

- Wykonać przemurowania ścian w miejscach większych ubytków i wykruszeń cegieł i spoin.
- W przypadku stwierdzenia spękań ścian należy wzmocnić strukturę istniejącego muru przez wykonanie iniekcji cementowych. Do wypełnienia większych pęknięć, dużych pustek stosować zaprawy bezskurczowe. Spękane ściany zespalać iniekcyjnie zaczynem cementowym przez pakery rozmieszczone naprzemiennie w poprzek pęknięcia z dodatkowym wszyciem spękań prętami spiralnymi średnicy 8mm ze stali nierdzewnej klasy 1.4301/1.4401 osadzonymi w spoinach cegieł w oparciu o całościowy system naprawy dostarczony przez jednego producenta. Prace iniekcyjne przeprowadzić po uszczelnieniu nieciągłości w murze zaprawami naprawczymi oraz przemurowaniami.
- Wykonać izolację ścian wg opisu architektonicznego.
- Nowe domurowania zspalać z istniejącymi ścianami poprzez zbrojenie poziome wklejane w istniejące mury lokalizowane w co drugiej/trzeciej spoinie nowych ścian lub wykonanie tradycyjnego przemurowania (przewiązania murów).

Naprawę spękań ścian konstrukcyjnych wykonać poprzez przemurowanie lub za pomocą materiałów systemowych (w oparciu o całościowy system naprawy dostarczony przez jednego producenta) w następujący sposób:

Naprawę spękań ścian konstrukcyjnych wykonać poprzez przemurowanie lub za pomocą materiałów systemowych (w oparciu o całościowy system naprawy dostarczony przez jednego producenta) w następujący sposób:

1. Po dokładnym oczyszczeniu muru należy dokonać oględzin ścian w celu klasyfikacji uszkodzeń oraz określeniu, które z lokalnych zarysowań na tynkach mają swoją kontynuację w podłożu.
2. W miejscach zakwalifikowanych do naprawy należy wykonać poziome bruzdy na głębokość około 50mm i długości około 1000mm w pionowym rozstawie 300-500mm, stabilizowana rysa powinna przecinać bruzdę w połowie jej długości.
3. Po dokładnym oczyszczeniu bruzd, należy w nich umieścić wzmacniające pręty z nierdzewnej stali austenitycznej, wkleja się je w bruzdy po wstrzykniętej do bruzdy zaprawy, gr. 10mm w głąb bruzdy i wypycha się pręt nakładając kolejną warstwę zaprawy jw., celem wyrównania powierzchni spoiny.
4. Spoiny należy zwilżać okresowo.

Uwaga:

Decyzję o naprawie spękań muru na budynku należy podjąć po założeniu rusztowania i stwierdzeniu konieczności zastosowania metody, sprawdzeniu czy rysy są powierzchniowe, czy przechodzą w głąb muru. Naprawy murów wykonać według wytycznych producenta systemu lub poprzez przemurowanie po akceptacji rozwiązania przez projektanta.

Wszystkie prace związane z elewacjami prowadzić zgodnie z programem prac konserwatorskich (PPK) i wg projektu wykonawczego (PW).

Przewiduje się, że około 40% ścian poddanych będzie pracą naprawczą.

4.6. Konstrukcja stalowa

W części prawej i lewej wykonano wsporczą konstrukcję stalową stanowiącą podporę dla szklenia realizowane w postaci witryn okiennych. Istniejące główne profile ram z rury 120x120x6 są niewystarczające ze względu na stan graniczny nośności i użytkowości dlatego zaprojektowano pomiędzy tymi ramami dodatkowe elementy usztywniające realizowane jako płatwie dachowe i ścienne w module co 90cm.

Profile, opisy elementów oraz klasa stali opisane na załączonej dokumentacji graficznej.

W trakcie prac zaleca się potwierdzić grubość profili kwadratowych 120x120. W razie stwierdzonych rozbieżności poinformować projektanta w celu przedstawienia rozwiązania zamiennego.

Szczegóły konstrukcji wsporczej przeszklonego dachu wg dokumentacji dostawcy systemu.

4.7. Pochylnia i schody

Ściany oporowe pochylni wykonane na płycie fundamentowej o grubości 20cm posadowionej na głębokości -1.47m.

Pod płytą fundamentową należy wykonać warstwę betonu wyrównawczego C8/10 (B10) grubości minimum 10cm. Na warstwie betonu podkładowego należy zastosować folię budowlaną zapewniającą ograniczenie tarcia na styku elementów (dwie warstwy).

Ściany oporowe zostały zaprojektowane grubości 16cm (zgodnie z częścią graficzną).

Konstrukcję zaprojektowano z betonu o klasie C30/37 (B37) i wodoszczelności co najmniej W8, zbrojoną prętami ze stali AIIIIN (np. B500SP).

Przed rozpoczęciem prac związanych z wykonaniem pochylni należy zdemontować fragment schodów.

W trakcie wykonywania pochylni można równolegle wykonywać prace naprawcze/reprofilacyjne schodów polegające na zdjęciu okładziny (po jej zdjęciu należy zweryfikować stan techniczny), zastosowaniu klejonych prętów o średnicy 4,5mm oraz uformowaniu prawidłowego kształtu poprzez zastosowanie zapraw drobnoziarnistych na należycie przygotowanym podłożu. Przy prowadzonych pracach naprawczych należy również odtworzyć warstwy izolacji. Prace należy prowadzić w oparciu o całościowy system dostarczony od jednego producenta.

4.8. Warunki gruntowo-wodne

Ze względu na występowanie gruntów nasypowych zgodnie z § 4 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. nr z dnia 27.04.2012r, poz.463) stwierdzone **warunki gruntowe należy zaliczyć do prostych**. Projektowany obiekt zaliczono do **trzeciej kategorii geotechnicznej** (zgodnie z rozporządzeniem budynki zabytkowe zalicza się do trzeciej kategorii geotechnicznej, jednak ze względu na prosty układ konstrukcyjny obiektu, nieznaczące gabaryty i posadowienie w prostych warunkach gruntowych dopuszczalne byłoby zaklasyfikowanie do pierwszej kategorii geotechnicznej).

Dane dotyczące gruntu zostały zaczerpnięte z opinii gruntowo-wodnej terenu Ośrodka Rzeźby w Orońsku wykonanej w kwietniu 1978r. przez mgr inż. J. Żmurkiewicza.

Przebudowa wraz z remontem konserwatorskim budynku oranżerii Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku znajdującego się w zespole pałacowo-parkowym, wpisanego do rejestru zabytków pod numerem: 810/A; 398/A w ramach zadania inwestycyjnego pn.: "Modernizacja budynku Oranżerii i Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku"

Zgodnie z powyższą opinią na analizowanym terenie pod warstwą nasypów gruntowych o miąższości 0,6m występują grunty piaszczyste. W badaniach stwierdzono występowanie wód gruntowych w odwiercie na poziomie 1,95m p.p. terenu.

W otworze nawiercono piaski drobne, średnie, drobnoziarniste średnio zagęszczone w stanie mało wilgotnym, piasek średnioziarnisty w stanie wilgotnym oraz piasek drobny nawodniony.

Wartość normowa obciążeń jednostkowych wynosi: $q_{fu} = 2,7 \text{ kg/cm}^2 \sim 270 \text{ kPa}$.

Zgodnie z przeprowadzoną analizą wykazano że obciążenia całkowite konstrukcji nie przekraczają dopuszczalnych obciążeń jednostkowych dla gruntu.

Po intensywnych i długotrwałych opadach i wiosennych roztopach na stropie osadów spoistych w rejonie badań może okresowo gromadzić się woda. W przypadku prowadzenia robót w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody (wody opadowe, roztopowe). Kontakt z wodami wpływa na wartości parametrów geotechnicznych (grunty spoiste pęcznieją, rozmakają, uplastyczniają się), co w efekcie doprowadzi do znacznego obniżenia ich nośności. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża.

Nie wolno wykonywać robót fundamentowych w zalanym wodą wykopie.

Nie wolno pompować wody bezpośrednio z dna wykopów.

Zaleca się wykonywanie robót fundamentowych w okresach suchych.

Nie wolno dopuścić do wzruszenia gruntu w poziomie posadowienia pod wpływem wody gruntowej. Jeśli to nastąpi, należy bezwzględnie pogłębić wykop do uzyskania nośnego gruntu. Ostatnią warstwę gruntu ~10cm należy wykopywać sposobem ręcznym zaraz przed ułożeniem betonu wyrównawczego C8/10 (B10). Wilgotny chudy beton zagęszczać płytami wibracyjnymi.

W przypadku stwierdzenia występowania w poziomie posadowienia innych gruntów, należy zawiadomić projektanta konstrukcji celem oceny poprawności konstrukcji fundamentów.

Roboty ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.

Przyjęcie ostatecznej formy i rodzaju zabezpieczenia wykopu leży po stronie firmy wykonawczej w porozumieniu z projektantem niniejszego opracowania.

4.9. Izolacja murów

Izolacje w tym przepony poziome: wykonać wg opisu architektonicznego.

4.9.1. Hydroizolacja piwnic

Na otynkowanych powierzchniach ścian pomieszczeń piwnicznych są oznaki destrukcyjnego działania wilgoci, manifestujące się odpadaniem tynków, krystalizacją soli, zagrzybieniem. Nadmierne zawilgocenie murów spowodowane zostało brakiem izolacji poziomych i pionowych przez to kapilarnym podciąganiem wody z gruntu.

Odsalanie murów

Po odgrzybieniu i osuszeniu ścian można przystąpić do odsolenia ścian. Może to być wykonane poprzez nakładanie pulpy celulozowej i czyszczenie powierzchni zanim przystąpi

się do ostatecznej renowacji (np.: partia cokołowa budynku). W pomieszczeniach piwnicznych na ścianach zawilgoconych i narażonych na powstanie wykwitów soli zaleca się zastosowanie systemowych środków do usuwania ognisk korozji.

Parametry określające wilgotność ścian:

- poniżej 2,5% uważa się za ściany suche,
- w przedziale 2,5% - 5% ściany są mało zawilgocone i zwykle nie jest konieczne podejmowanie żadnych działań,
- w przedziale 5% - 8% ściany są zawilgocone i powinno się podjąć działania, mające na celu ich osuszenie,
- w przedziale 8% - 12% ściany są silnie zawilgocone i konieczne jest ich jak najszybsze osuszenie,
- powyżej 12% ściany są mokre i należy natychmiast podjąć działania w celu ich osuszenia.

Wilgotność murów można określić przez odpowiednie badania odpowiednimi przyrządami lub przez nawiercanie ścian i analizę próbek np. metodą CM. Metodą przybliżoną jest obejrzenie materiału zebranego z wiertła. Jeśli okruchy są wilgotne, ale rozpadają się na poszczególne elementy to oznacza, że wilgotność muru wynosi około 10%, natomiast gdy tworzą zwartą, mokrą masę, to wilgotność ściany na pewno przekracza 12%. Trzeba wykonać kilka przewierceń w badanej ścianie.

W pierwszej kolejności należy wykonać izolację zgodnie z opisem architektonicznym. Po jej wykonaniu i wykonaniu pokrycia dachu oraz wykonaniu odprowadzenia wody z dachu poprzez system rynien i rur spustowych można wykonywać osuszanie murów.

Rodzaj izolacji, tynków w tym tynków renowacyjnych oraz ich lokalizacja wg opisu architektonicznego.

4.9.2. Budowa systemu renowacyjnego na cokole

Projektuje się wykonanie tynku renowacyjnego na wysokość cokołu budynku jeżeli wskazuje to PPK lub opisie architektonicznym.

Szczegółowy opis wg. opracowania architektonicznego i wytycznych konserwatorskich.

4.9.3. Remont elewacji

Wszystkie prace związane z elewacjami prowadzić zgodnie z programem prac konserwatorskich (PPK) i wg projektów wykonawczych (PW).

4.10. Prace naprawcze

Zaleca się w pierwszej kolejności wykonać prace naprawcze oraz wzmacniające konstrukcję. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać konstrukcje zabezpieczające. W trakcie robót należy prowadzić systematyczne obserwacje.

Wszelkie prace remontowe, konserwacyjne i odtworzeniowe należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć stateczności remontowanego obiektu. Na każdym etapie prowadzonych prac należy wykonać zabezpieczenia konstrukcji istniejącej (lub skontrolować wykonane uprzednio zabezpieczenia) w celu rozpoczęcia planowanych robót,

w fazie zmiany ustroju nośnego (np. podczas częściowych wyburzeń lub wyparc elementów konstrukcyjnych) oraz w trakcie realizacji innych prac.

W trakcie prowadzenia prac nie wolno dopuścić do utraty stateczności elementów składowych jak i samego remontowanego budynku.

4.11. Posadzki na gruncie

Przed przystąpieniem do prac należy zweryfikować możliwość występowania pozostałości po kanałach grzewczych oraz instalacji. Jeżeli występują, należy zdemontować kanały i/lub instalacje przed rozpoczęciem wykonania robót nowej posadzki.

Konstrukcję posadzki stanowi płyta betonowa na podkładzie z piasku zagęszczonego do $I_s=0.98$. Na płycie betonowej parteru ułożona będzie izolacja wodochronna zgodnie z projektem architektury. Izolację termiczną stanowić będzie co najmniej warstwa styropianu podłogowego 300 lub XPS 300. Na ociepleniu zastosowana zostanie zbrojona wylewka betonowa.

Uwaga:

Szczegółowe rozwiązanie i rodzaj posadzek należy realizować zgodnie z projektem architektonicznym z uwzględnieniem przewidywanych obciążeń (co najmniej 5 kN/m^2).

4.12. Klasy ekspozycji, korozyjności i jakości wykonania robót

– Klasa konstrukcji stalowej:	EXC2
– Klasa konserwacji	CC2
– Kategoria użytkowania	SC1
– Kategoria produkcji	PC1
– Poziom akceptacji prac spawalniczych	C
– Klasa korozyjności środowiska:	C2 - średnia
– Oczekiwana trwałość systemu malarskiego:	H – długa
– Klasa ekspozycji betonu:	
o żelbetowe fundamenty, płyta posadzki	XC2
o pozostałe elementy żelbetowe	XC1
o elementy zlokalizowane na zewnątrz	XC4/XD1/XF4

4.13. Wymagania co do jakości konstrukcji stalowej

Przy wykonaniu należy zastosować system kontroli zgodny z obowiązującymi przepisami PN-EN1090.

Szczegółowe wymagania mogą być zawarte w specyfikacji technicznej, która nie jest objęta zakresem niniejszego opracowania. W dalszej części przedstawiono tylko podstawowe wymagania związane z jakością wykonania.

4.13.1. Materiały konstrukcyjne

Zastosowane w projekcie wyroby muszą spełniać wymagania warunków technicznych.

Wszystkie elementy powinny zostać wykonane z materiałów dopuszczonych do wykorzystania w budownictwie

Nie wymaga się podwyższonych właściwości plastycznych w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu ani przydatności do obróbki plastycznej na zimno.

Materiały do spawania powinny spełniać odpowiednie norm przedmiotowe.

4.13.2. Materiały kontrolne

Właściwości dostarczonych wyrobów konstrukcyjnych powinny być zamieszczone w dokumentacjach kontrolnych wymaganych według postanowień PN-EN 1092-2 (tabela 1).

4.13.3. Połączenia śrubowe

Należy stosować wymagania dotyczące połączeń mechanicznych według PN-EN 1090-2.

4.13.4. Połączenia spawane

Stosownie do wymaganej klasy wykonania EXC2 należy stosować standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

Poziom akceptacji wykonania prac spawalniczych: poziom C według PN-EN ISO 10042 i PN-EN ISO 13919-2.

4.13.5. Tolerancja wykonania

Stosownie do wymaganej klasy wykonania EXC2 należy stosować standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

Poziom akceptacji wykonania prac spawalniczych: poziom D według PN-EN ISO 10042 i PN-EN ISO 13919-2.

4.14. Zabezpieczenie antykorozyjne stali kształtowej

Elementy stalowe w szczególności narażone na działanie czynników atmosferycznych zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynk ogniowy i jeżeli jest to wskazane w opracowaniu architektonicznym dodatkowo powłokami malarskimi (według opisu architektonicznego).

Dopuszcza się wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych zlokalizowanych wewnątrz budynku tylko w postaci powłok malarskich na należycie zabezpieczoną powierzchnię po uzyskaniu zgody projektanta.

Istniejące elementy stalowe oczyścić i należycie zabezpieczyć analogicznie jak projektowane. W przypadku nadproży stalowych poza zabezpieczeniem antykorozyjnym zakryć je warstwą zaprawy na siatce.

W przypadku wykonywania zabezpieczenia powłokami malarskimi należy podłoże przygotować do stopnia Sa2 (wg PN-ISO 8501-1), następnie malować 1x farbą epoksydową podkładową grubość warstwy min.80µm oraz 2x farbą epoksydową nawierzchniową grubość warstw min.100µm. Dokładne wytyczne wg danych producenta farby. Dopuszcza się zastosowania innego zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji zgodnego z wymaganiami zastosowanego systemu zabezpieczenia p.poż.

Zabezpieczenie **p.poż.** konstrukcji stalowej (nowej i istniejącej) jeżeli jest wymagane projektuje się zgodnie z wskazanymi zaleceniami w projekcie architektonicznym ale nie gorsze niż wynikają z zapisów Warunków Technicznych oraz innych przepisów i opracowań. Zabezpieczenie wykonać np.: powłokami malarskimi lub obudową zgodnie z wytycznymi projektowymi zachowując zalecenia dostawcy systemu (przewidywana temperatura krytyczna $T_{CR}=500^{\circ}\text{C}$).

4.15. Zabezpieczenie drewna konstrukcyjnego

Wszystkie elementy konstrukcyjne wykonać z drewna klasy C24 należycie zabezpieczonego przed działaniem ognia i grzybów oraz pleśni a połączenia w konstrukcji wykonać jako ciesielskie na pełną nośność.

Nowe elementy drewniane wykonać z drewna klasy C24 które zabezpieczyć przed działaniem ognia, grzybów domowych i pleśniowych oraz owadów stosując przykładowo impregnat . Zabezpieczenie wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Istniejące i pozostawiane elementy drewniane w obiekcie należy zabezpieczyć analogicznie.

Jeżeli jest to wymagane wykonać obudowę ogniochronną.

4.16. Odporność pożarowa budynku

Zgodnie z opisem zawartym w opracowaniu architektonicznym, Ekspertyza techniczna dotycząca warunków bezpieczeństwa pożarowego dla inwestycji oraz postanowieniem

5. UWAGI KOŃCOWE

- Do realizacji budynku należy stosować wyłącznie materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie oraz posiadające odpowiednie certyfikaty, aprobaty i deklaracje zgodności.
- W razie stwierdzenia po wykonaniu wykopu, że stan podłoża gruntowego budzi wątpliwości, co do jego nośności, należy powołać nadzór geotechniczny.
- W razie stwierdzenia wystąpienia wody gruntowej w wykopie, należy zapewnić jego osuszenie poprzez odwodnienie (obniżenie zwierciadła wody).
- W trakcie robót, ani w czasie eksploatacji obiektu nie mogą być naruszone prawa i interesy osób trzecich.
- Przestrzegać przepisów prawa w tym BHP oraz instrukcji i zaleceń producentów materiałów.
- Budynek zaprojektowany jest indywidualnie. Wyjaśnienia, zmiany, uzupełnienia dokumentacji itp. wymagają współpracy z projektantami w ramach nadzoru autorskiego. Projektant ostatecznie określa przyjęte rozwiązania techniczne.
- Należy wykonać wszystkie niezbędne prace w szczególności ze względów na przyjętą technologię w celu realizacji w całości planowanego przedsięwzięcia budowlanego zgodnie z obowiązującymi wytycznymi, zaleceniami i przepisami prawa.
- Prace prowadzić w oparciu o projekty warsztatowe zaakceptowane przez Projektanta
- Wszystkie prace budowlane prowadzić zgodnie z wiedzą i sztuką budowlaną pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia w rozumieniu przepisów o samodzielnych funkcjach technicznych w budownictwie, z zachowaniem wszelkich wymagań właściwych dla robót budowlano-montażowych. Odpowiedzialność za realizację obiektu zgodnie ze sztuką budowlaną spada na kierownika budowy.
- W celu ograniczenia sytuacji spornych, przed przystąpieniem do prac na przedmiotowym terenie, należy sporządzić inwentaryzację stanu technicznego (wraz z pełną dokumentacją fotograficzną), infrastruktury technicznej i zabudowy sąsiadującej z planowaną inwestycją.
- Opracowanie konstrukcji należy traktować jako integralną część projektu budowlanego pozostałych branży, dlatego należy rozpaprywać je łącznie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności, należy niezwłocznie poinformować projektanta w celu doprecyzowania rozwiązań. Zważywszy na powyższe, przed rozpoczęciem prac zalecana jest weryfikacja spójności opracowań.

Prace należy prowadzić zgodnie z technologią wskazaną w projekcie architektonicznym i zaleceniami konserwatorskimi

mgr inż. Jakub Krakowski
upr. bud. nr LOD/3079/PWBKb/16
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

dr inż. Krzysztof Lasek
upr. bud. nr LOD/2496/POOK/15
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

6. OBLICZENIA STATYCZNE

6.1. Zebranie obciążeń

6.1.1. Drewniana konstrukcja dachu

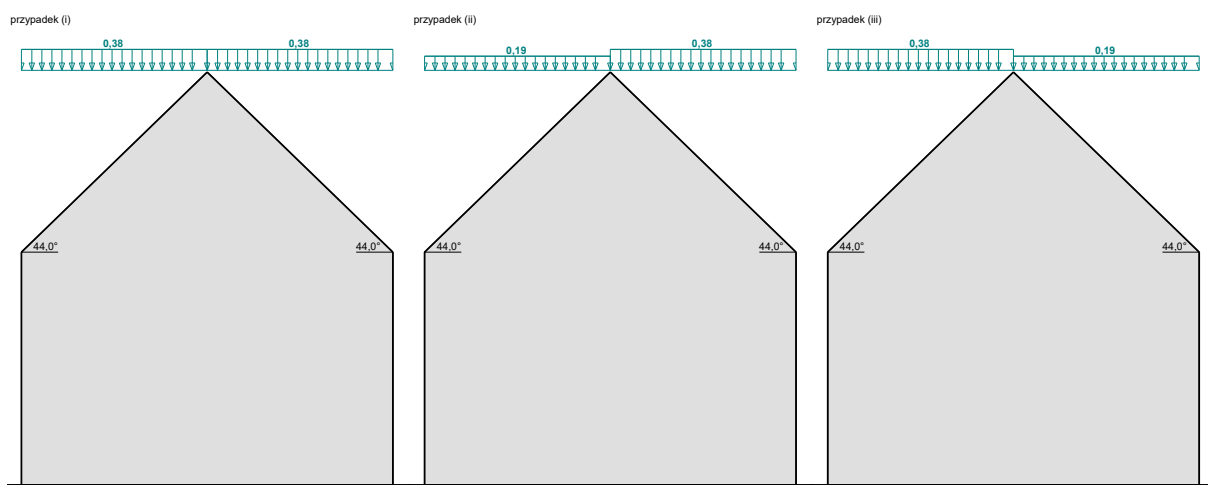
Warstwy

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Blacha [0,20kN/m ²]	stałe	0,20	1,35	0,27
2.	Papa na deskowaniu posypana żwirkiem, podwójnie [0,400kN/m ²]	stałe	0,40	1,35	0,54
3.	Ruszt z łat i kontrłat [0,10kN/m ²]	stałe	0,10	1,35	0,14
4.	Wełna mineralna w płytach w oplocie z siatki drucianej grub.10 cm [1,2kN/m ³ ·0,10m]	stałe	0,12	1,35	0,16
Σ :			0,82		1,11

Śnieg

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

s [kN/m²]



- Dach dwupołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 2
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 44,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 44,0^\circ) / 30^\circ = 0,427$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,427 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 44,0^\circ$
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - 44,0^\circ) / 30^\circ = 0,213$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,213 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,19 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:

Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 44,0^\circ$

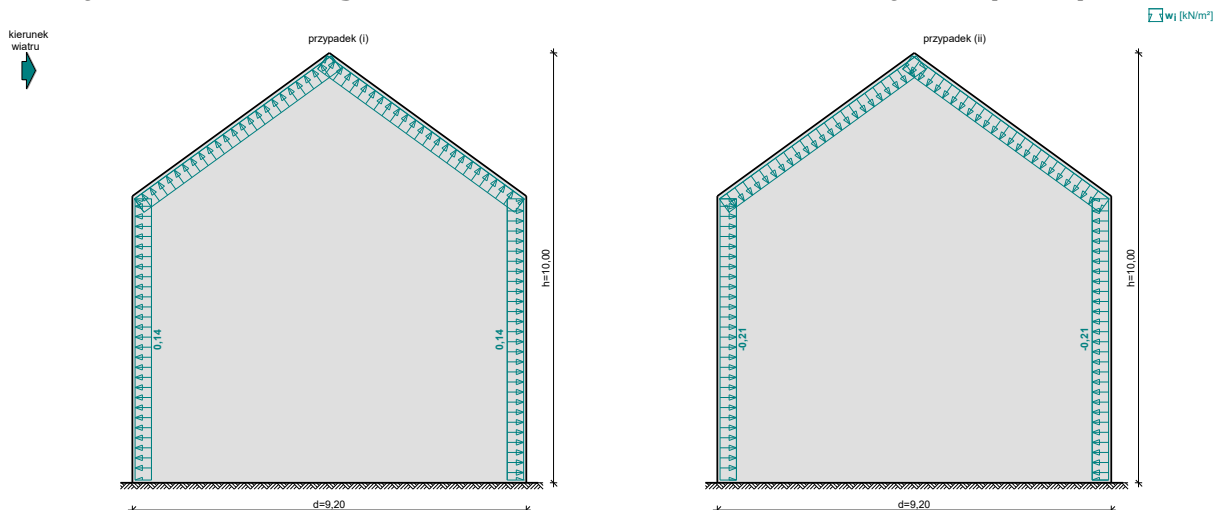
$$\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 44,0^\circ) / 30^\circ = 0,427$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,427 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$$

Ciśnienie wewnętrzne

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ciśnienie wewnętrzne (7.2.9)



- Budynek bez ściany dominującej
- Budynek o wymiarach: $h = 10,00 \text{ m}$, $d = 9,20 \text{ m}$
- Brak możliwości lub nieuzasadnione oszacowanie współczynnika μ
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300 \text{ m n.p.m.}$
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{min} = 2 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $z_i = h = 10,00 \text{ m}$
- Współczynnik orografii: $c_o(z_i) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_i) = k_r \cdot \ln(z_i/z_0) = 0,190 \cdot \ln(10,00/0,05) = 1,01$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_i) = c_r(z_i) \cdot c_o(z_i) \cdot v_b = 22,15 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_i) = k_t / (c_o(z_i) \cdot \ln(z_i/z_0)) = 0,189$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_i) = [1 + 7 \cdot I_v(z_i)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_i) = 711,6 \text{ Pa} = 0,712 \text{ kPa}$

Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (i):

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = 0,2$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię wewnętrzną:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,712 \cdot 0,2 = \mathbf{0,14 \text{ kN/m}^2}$$

Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (ii):

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = -0,3$

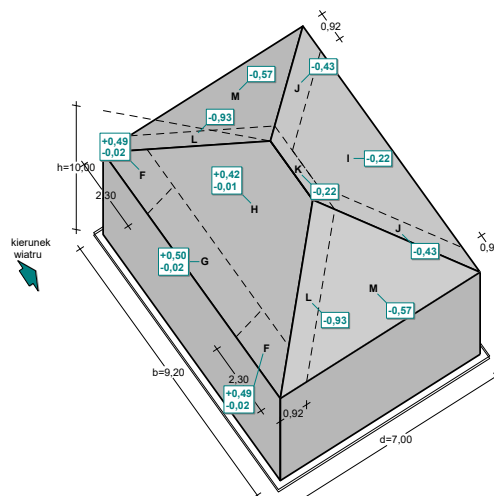
Ciśnienie wiatru na powierzchnię wewnętrzną:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,712 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,21 \text{ kN/m}^2}$$

Wiatr

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy czterospadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.6)

$F_{w,e}$ [kN/m²]



- Dach czterospadowy o wymiarach: $b = 9,20$ m, $d = 7,00$ m, $h = 10,00$ m, kąty nachylenia połaci $\alpha_0 = 44,0^\circ$, $\alpha_{90} = 44,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 10,00$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 9,2$ m
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300$ m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05$ m, $z_{min} = 2$ m
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 10,00$ m
- Współczynnik orografii: $c_0(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(10,00/0,05) = 1,01$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 22,15$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_t / (c_0(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,189$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 711,6$ Pa = 0,712 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Połąć - pole F - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,687$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot 0,687 = \mathbf{0,49 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole F - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,033$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot (-0,033) = \mathbf{-0,02 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot 0,7 = \mathbf{0,50 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,033$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot (-0,033) = \mathbf{-0,02 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = 0,587$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot 0,587 = \mathbf{0,42 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,013$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot (-0,013) = \mathbf{-0,01 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,307$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot (-0,307) = \mathbf{-0,22 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole J:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,607$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot (-0,607) = \mathbf{-0,43 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole K:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,313$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot (-0,313) = \mathbf{-0,22 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole L:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -1,307$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot (-1,307) = \mathbf{-0,93 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole M:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,712 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,57 \text{ kN/m}^2}$$

6.1.2. Konstrukcja stalowa

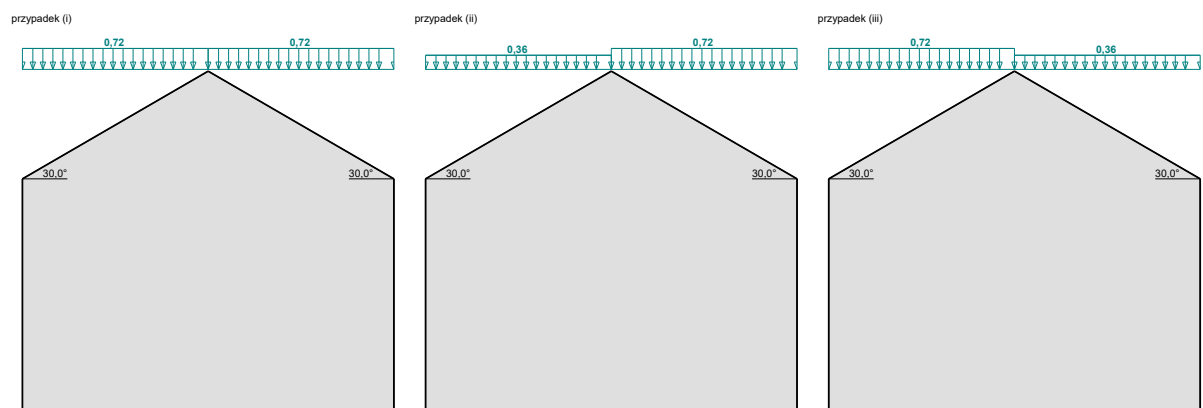
Warstwy

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. γ_F kN/m ²	Wartość obl. kN/m ²
1.	Panele szklane [0,55kN/m ²]	stałe	0,55	0,74
Σ :			0,55	0,74

Śnieg

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

s [kN/m²]



- Dach dwupołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 2
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 30,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 30,0^\circ$
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,36 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 30,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$

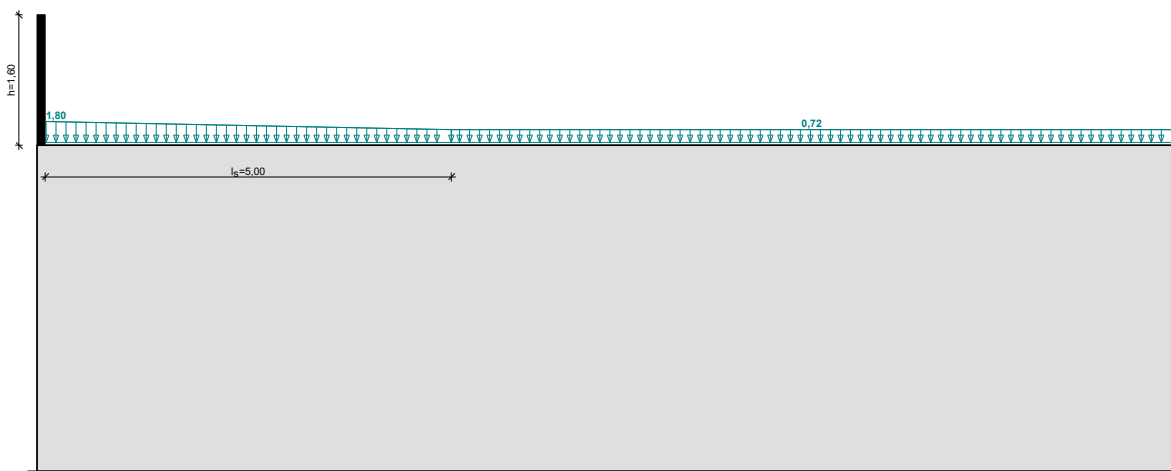
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

Śnieg attyka

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Zaspy przy wystęgach i przeszkodach (6.2, B4)

s [kN/m²]



- Attyka na dachu, $h = 1,6 \text{ m}$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
 - Strefa obciążenia śniegiem 2
 - $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
 - Teren: normalny
 - $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Dach przy attyce :

- Długość zaspy:
 - $l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 1,60 = 3,20 \text{ m} < 5 \text{ m} \rightarrow l_s = 5 \text{ m}$
- Ciężar objętościowy śniegu: $\gamma = 2 \text{ kN/m}^3$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - $\mu_2 = \gamma \cdot h / s_k = 2 \cdot 1,6 / 0,900 = 3,556 > 2,0 \rightarrow \mu_2 = 2,0$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 2,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{1,80 \text{ kN/m}^2}$$

Dach przy attyce na końcu zaspy i za nią:

- Współczynnik kształtu dachu quasi-poziołego:
 - $\mu_1 = 0,8$

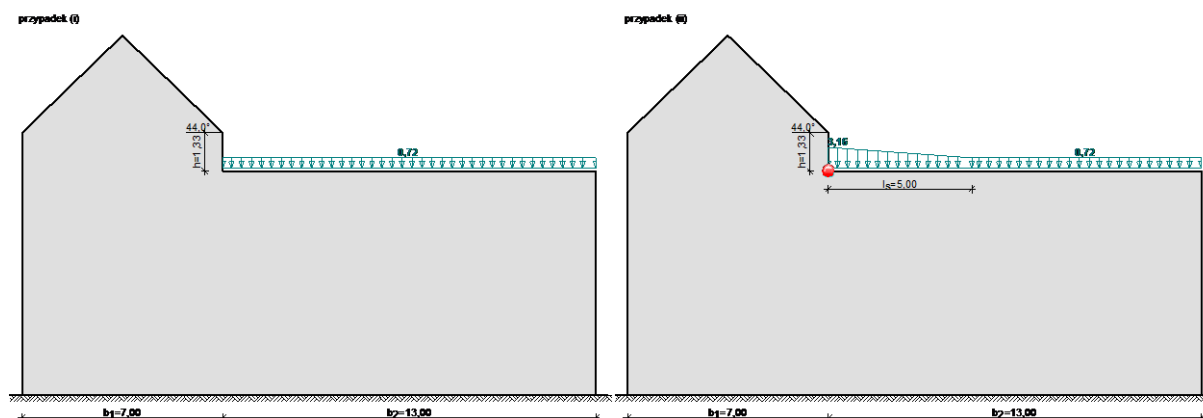
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

Śnieg zaspa od środka

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli (5.3.6, B3)

30.11.2019



Dach niższy przy wyższej budowlu - przypadek (ii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):

Strefa obciążenia śniegiem 2

$$s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$$

- Współczynnik ekspozycji:

Teren: normalny

$$C_e = 1,0$$

- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

- Długość zaspy:

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 1,33 = 2,66 \text{ m} < 5 \text{ m} \rightarrow l_s = 5 \text{ m}$$

- Współczynniki kształtu dachu:

$$\mu_s = 0,8 \cdot (0,5 \cdot b_1 / l_s) = 0,8 \cdot (0,5 \cdot 7,00 / 5,00) = 0,560$$

$$\mu_w = \gamma \cdot h / s_k = 2 \cdot 1,33 / 0,900 = 2,956$$

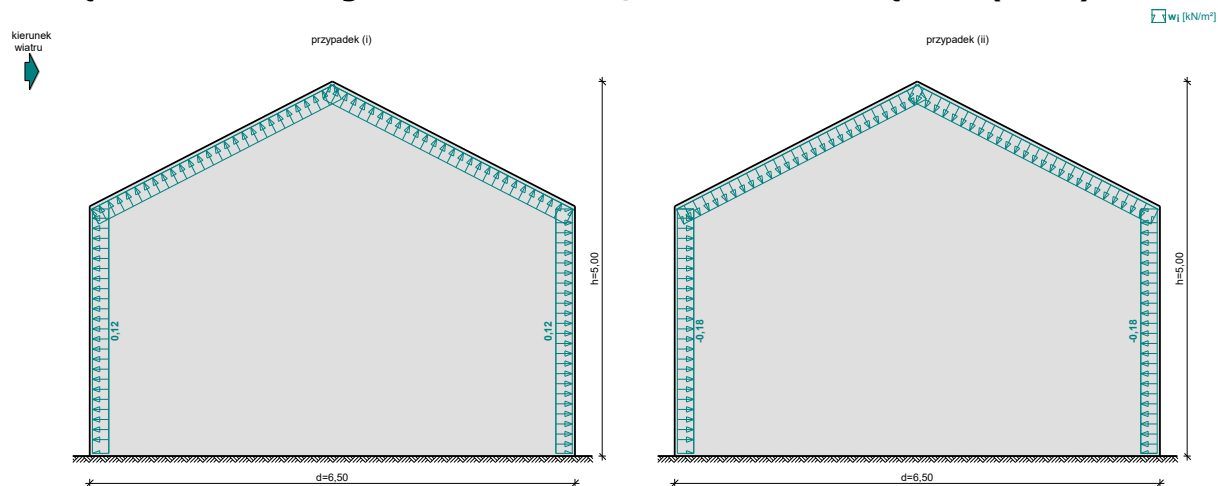
$$\mu_z = \mu_s + \mu_w = 0,560 + 2,956 = 3,516$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_z \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 3,516 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{3,16 \text{ kN/m}^2}$$

Ciśnienie wewnętrzne

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ciśnienie wewnętrzne (7.2.9)



- Budynek bez ściany dominującej
- Budynek o wymiarach: $h = 5,00$ m, $d = 6,50$ m
- Brak możliwości lub nieuzasadnione oszacowanie współczynnika μ
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300$ m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05$ m, $z_{min} = 2$ m
- Wysokość odniesienia: $z_i = h = 5,00$ m
- Współczynnik orografii: $c_o(z_i) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_i) = k_r \cdot \ln(z_i/z_0) = 0,190 \cdot \ln(5,00/0,05) = 0,87$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_i) = c_r(z_i) \cdot c_o(z_i) \cdot v_b = 19,25$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_i) = k_t / (c_o(z_i) \cdot \ln(z_i/z_0)) = 0,217$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_i) = [1 + 7 \cdot I_v(z_i)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_i) = 583,6$ Pa = 0,584 kPa

Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (i):

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznej $c_{pi} = 0,2$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię wewnętrzną:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,584 \cdot 0,2 = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}^2}$$

Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (ii):

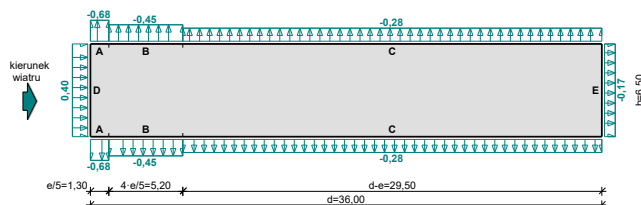
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznej $c_{pi} = -0,3$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię wewnętrzną:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,584 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,18 \text{ kN/m}^2}$$

Wiatr na ścianę szczytową – zebranie obciążeń na ściany
Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta - ciśnienie zewnętrzne (7.2.2)

$F_{w,e}$ [kN/m²]



- Budynek o wymiarach: $d = 36,00$ m, $b = 6,50$ m, $h = 4,50$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 6,5$ m
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
 Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300$ m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05$ m, $z_{min} = 2$ m
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 4,50$ m
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(4,50/0,05) = 0,85$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 18,81$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,222$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 565,1$ Pa = 0,565 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Ściana nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,700$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot 0,700 = \mathbf{0,40 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,3$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,17 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,68 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,8) = -0,45 \text{ kN/m}^2$$

Ściana boczna - pole C:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,5$

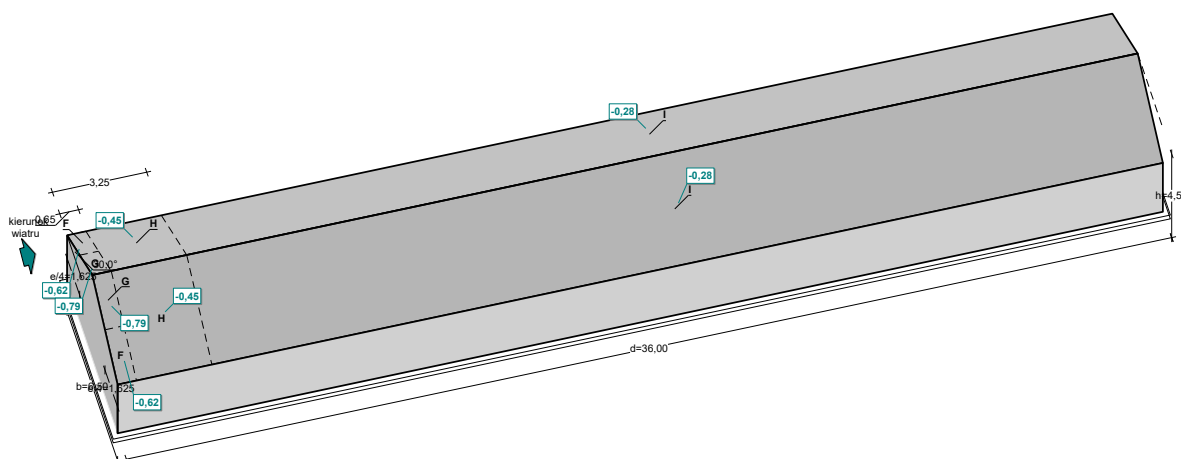
Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,5) = -0,28 \text{ kN/m}^2$$

Wiatr na ścianę szczytową – zebranie obciążeń na dach

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)

$F_{w,e}$ [kN/m²]



- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 6,50 \text{ m}$, $d = 36,00 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 30,0^\circ$

- Budynek o wysokości $h = 4,50 \text{ m}$

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 6,5 \text{ m}$

- Wiatr wiejący na ścianę szczytową ($\theta = 90^\circ$)

- Obliczany element: element konstrukcyjny

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300 \text{ m n.p.m.}$

$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: $C_{dir} = 1,0$

- Współczynnik sezonowy: $C_{season} = 1,00$

- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$

- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{min} = 2 \text{ m}$

- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 4,50 \text{ m}$

- Współczynnik orografii: $C_o(z_e) = 1$

- Współczynnik turbulencji: $k_I = 1,0$

- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$

- Współczynnik chropowatości: $C_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(4,50/0,05) = 0,85$ (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = C_r(z_e) \cdot C_o(z_e) \cdot v_b = 18,81 \text{ m/s}$

- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_I / (C_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,222$

- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 565,1 \text{ Pa} = 0,565 \text{ kPa}$

- Współczynnik konstrukcyjny: $C_s C_d = 1,000$

Połąć - pole F:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,1$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-1,1) = -0,62 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole G:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-1,4) = -0,79 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole H:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

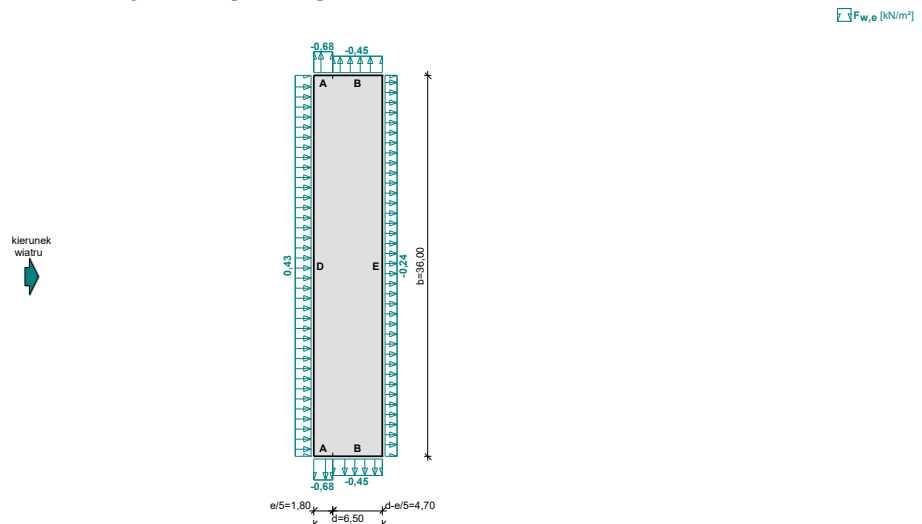
$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,8) = -0,45 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,5) = -0,28 \text{ kN/m}^2$$

Wiatr na ścianę boczną – zebranie obciążeń na ściany**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta – ciśnienie zewnętrzne (7.2.2)**

- Budynek o wymiarach: $d = 6,50 \text{ m}$, $b = 36,00 \text{ m}$, $h = 4,50 \text{ m}$

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 9,0 \text{ m}$

- Obliczany element: element konstrukcyjny

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300 \text{ m n.p.m.}$

$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$

- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$

- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$

- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{min} = 2 \text{ m}$

- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 4,50 \text{ m}$

- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$

- Współczynnik turbulencji: $k_I = 1,0$

- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$

- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(4,50/0,05) = 0,85$ (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 18,81 \text{ m/s}$

- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_I / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,222$

- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 565,1 \text{ Pa} = 0,565 \text{ kPa}$

- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Ściana nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = +0,759$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot 0,759 = \mathbf{0,43 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,418$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,418) = \mathbf{-0,24 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,68 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana boczna - pole B:

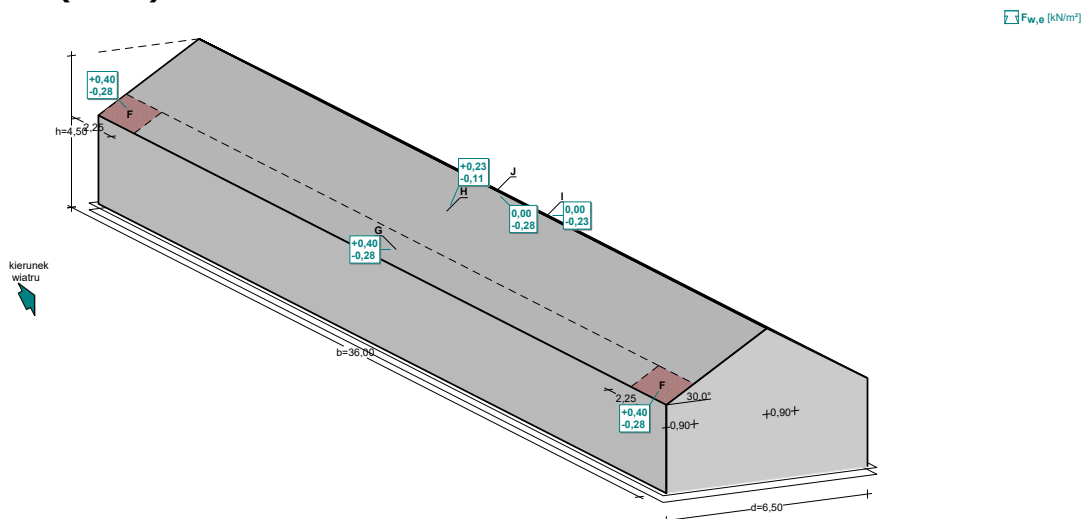
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_{pe} = C_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = C_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,45 \text{ kN/m}^2}$$

Wiatr na ścianę boczną – zebranie obciążeń na dach

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)



- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 36,00 \text{ m}$, $d = 6,50 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 30,0^\circ$

- Budynek o wysokości $h = 4,50 \text{ m}$

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 9,0 \text{ m}$

- Wiatr wiejący na ścianę boczną ($\theta = 0^\circ$)

- Obliczany element: element konstrukcyjny

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300 \text{ m n.p.m.}$

$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: $C_{dir} = 1,0$

- Współczynnik sezonowy: $C_{season} = 1,00$

- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$

- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{min} = 2 \text{ m}$

- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 4,50 \text{ m}$

- Współczynnik orografii: $C_o(z_e) = 1$

- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$

- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$

- Współczynnik chropowatości: $C_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(4,50/0,05) = 0,85$ (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = C_r(z_e) \cdot C_o(z_e) \cdot v_b = 18,81 \text{ m/s}$

- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_t / (C_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,222$

- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1+7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 565,1 \text{ Pa} = 0,565 \text{ kPa}$

- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Połąć - pole F - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot 0,7 = \mathbf{0,40 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole F - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,28 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot 0,7 = \mathbf{0,40 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,28 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot 0,4 = \mathbf{0,23 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,2) = \mathbf{-0,11 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole I - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot 0,0 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole I - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,4) = \mathbf{-0,23 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole J - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot 0,0 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole J - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

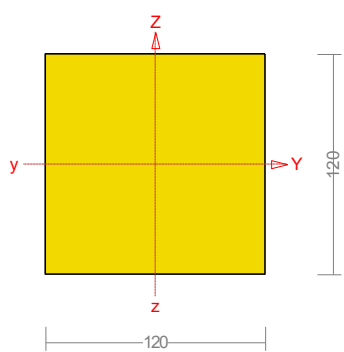
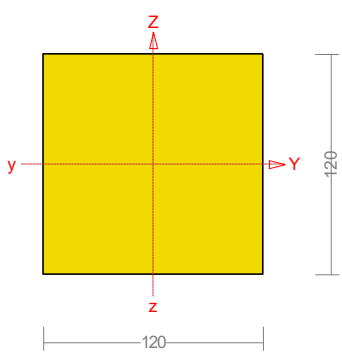
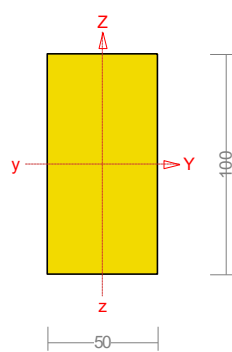
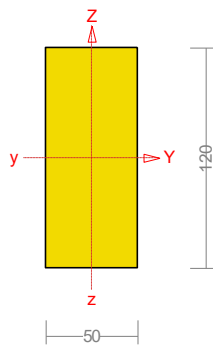
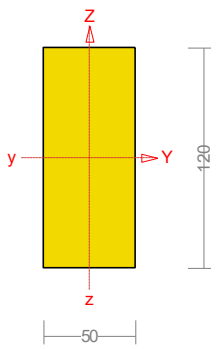
Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,565 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,28 \text{ kN/m}^2}$$

6.2. Analiza obliczeniowa dachu wg dokumentacji z 1987r.

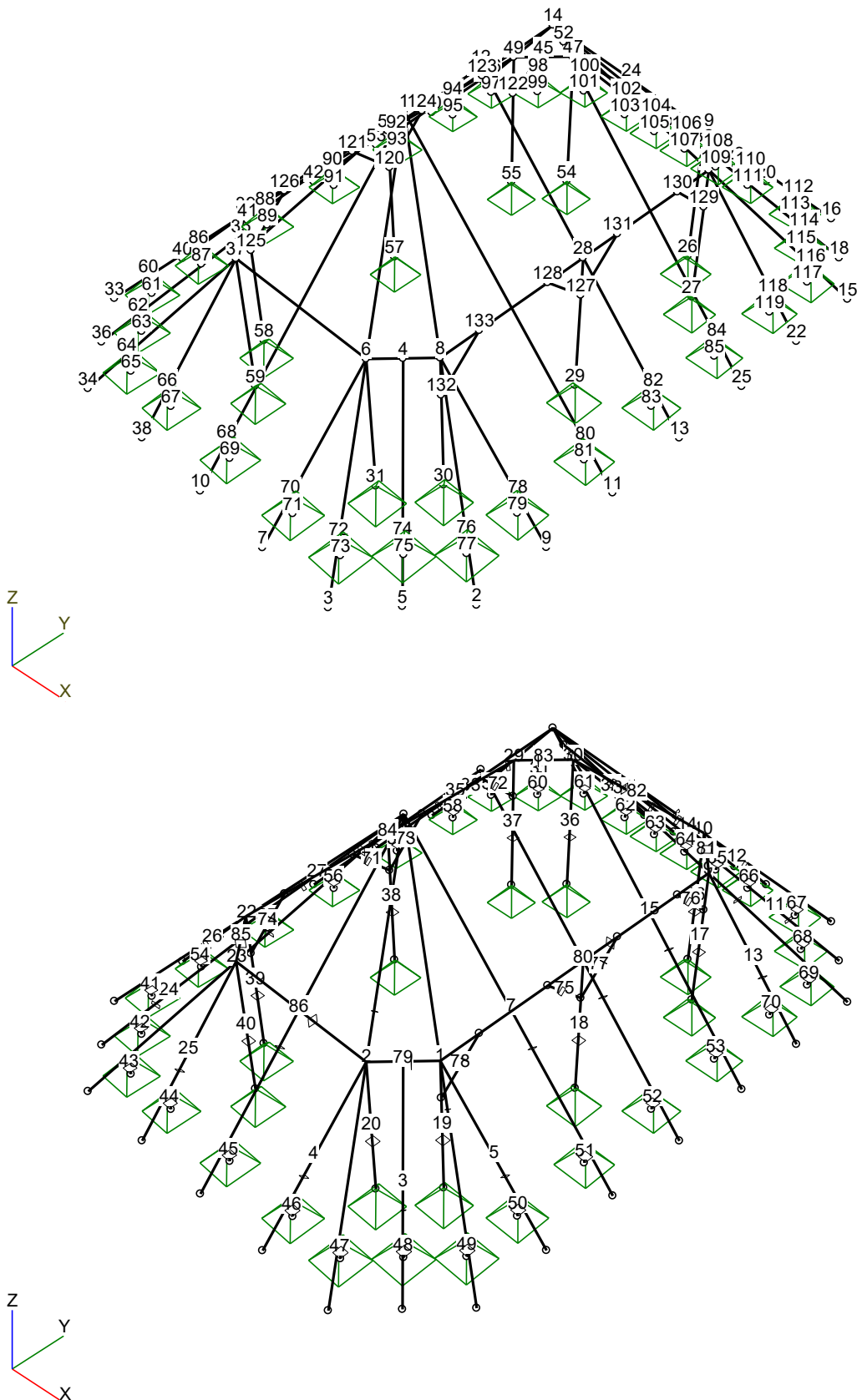
RM_3d v. 9.5 licencja nr 33490

Przekroje:

1 - platew		2 - słup		3 - miecz	
					
Materiał:	Drewno C16	Materiał:	Drewno C16	Materiał:	Drewno C16
A [cm²]	144,00	A [cm²]	144,00	A [cm²]	50,00
Jy [cm⁴]	1728,00	Jy [cm⁴]	1728,00	Jy [cm⁴]	416,67
Jz [cm⁴]	1728,00	Jz [cm⁴]	1728,00	Jz [cm⁴]	104,17
Dyz [cm⁴]	0,00	Dyz [cm⁴]	0,00	Dyz [cm⁴]	0,00
a [Deg]	0,00	a [Deg]	0,00	a [Deg]	0,00
Iy [cm⁴]	1728,00	Iy [cm⁴]	1728,00	Iy [cm⁴]	416,67
Iz [cm⁴]	1728,00	Iz [cm⁴]	1728,00	Iz [cm⁴]	104,17
Jt [cm⁴]	2903,04	Jt [cm⁴]	2903,04	Jt [cm⁴]	285,63
Jw [cm⁴]	0,00	Jw [cm⁴]	0,00	Jw [cm⁴]	0,00
iy [cm]	3,46	iy [cm]	3,46	iy [cm]	2,89
iz [cm]	3,46	iz [cm]	3,46	iz [cm]	1,44
is [cm]	4,90	is [cm]	4,90	is [cm]	3,23
m [kg/m]	5,33	m [kg/m]	5,33	m [kg/m]	1,85
4 - krokiew I		5 - krokiew II			
					
Materiał:	Drewno C16	Materiał:	Drewno C16		
A [cm²]	60,00	A [cm²]	60,00		
Jy [cm⁴]	720,00	Jy [cm⁴]	720,00		
Jz [cm⁴]	125,00	Jz [cm⁴]	125,00		
Dyz [cm⁴]	0,00	Dyz [cm⁴]	0,00		
a [Deg]	0,00	a [Deg]	0,00		
Iy [cm⁴]	720,00	Iy [cm⁴]	720,00		
Iz [cm⁴]	125,00	Iz [cm⁴]	125,00		
Jt [cm⁴]	368,88	Jt [cm⁴]	368,88		
Jw [cm⁴]	0,00	Jw [cm⁴]	0,00		
iy [cm]	3,46	iy [cm]	3,46		
iz [cm]	1,44	iz [cm]	1,44		

is [cm]	3,75	is [cm]	3,75	
m [kg/m]	2,22	m [kg/m]	2,22	

Schemat:



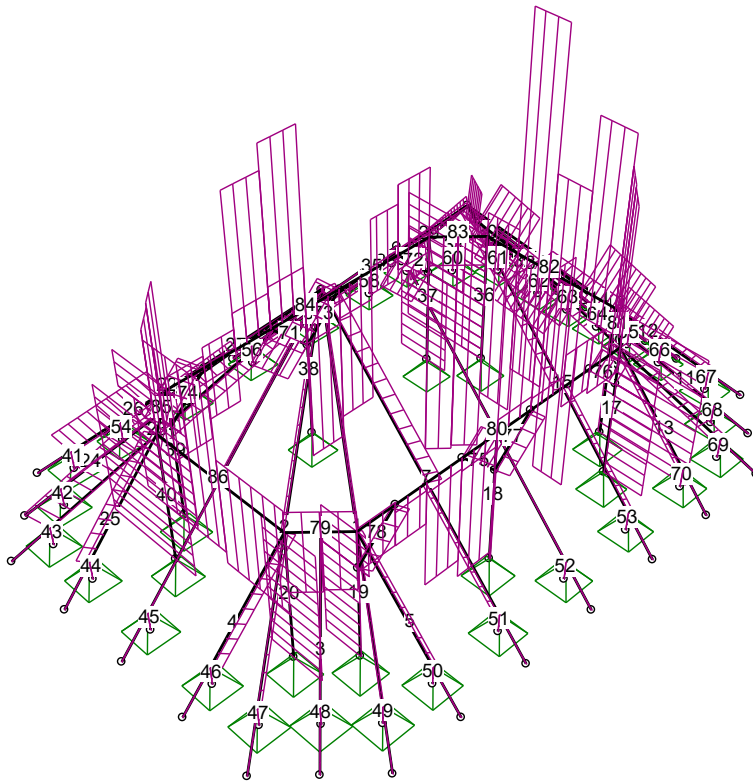
Wyniki Obliczeń wg PN-EN

Teoria I rzędu

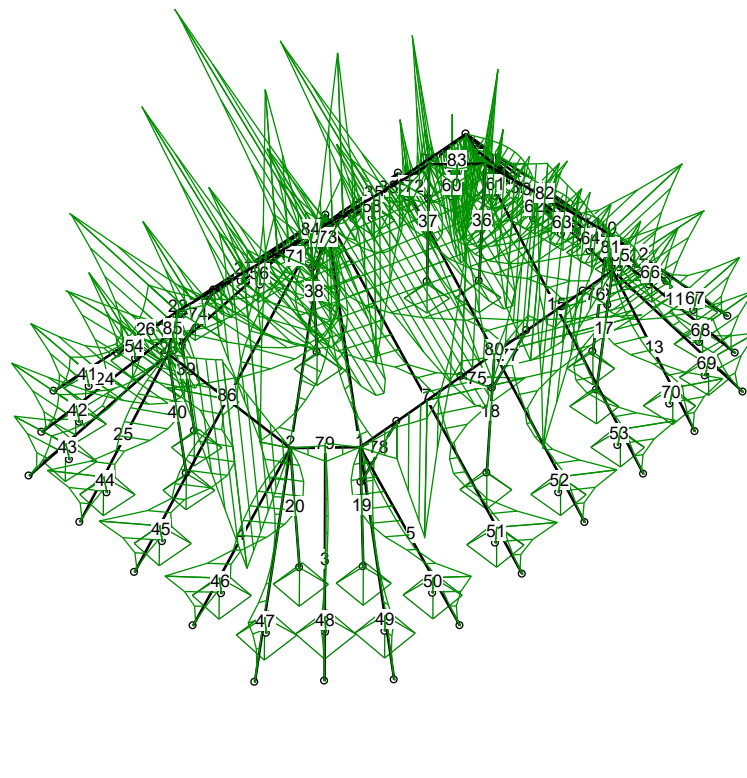
Obwiednie sił

RM_3d v. 9.5 licencja nr 33490

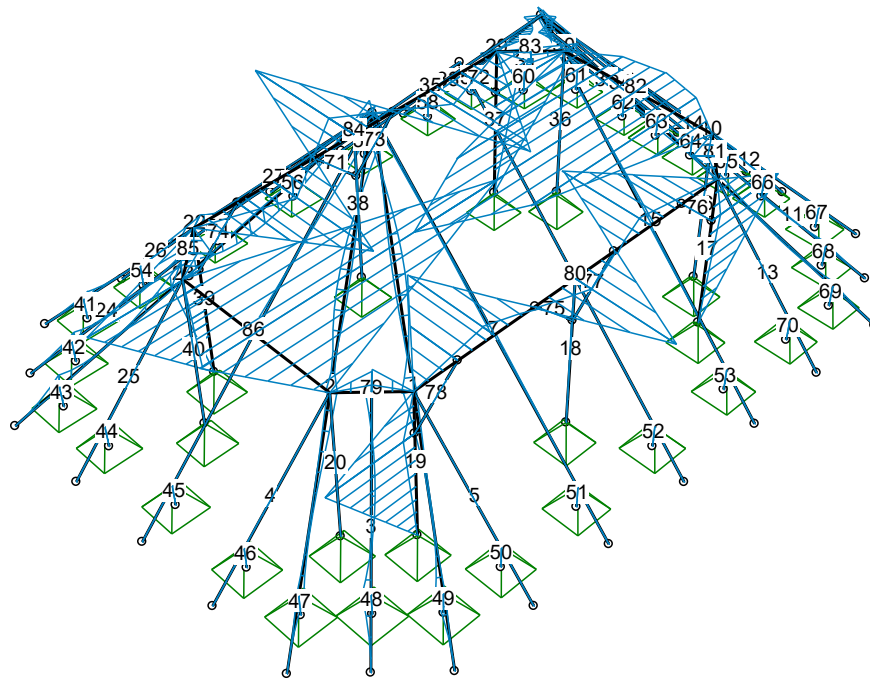
Mx



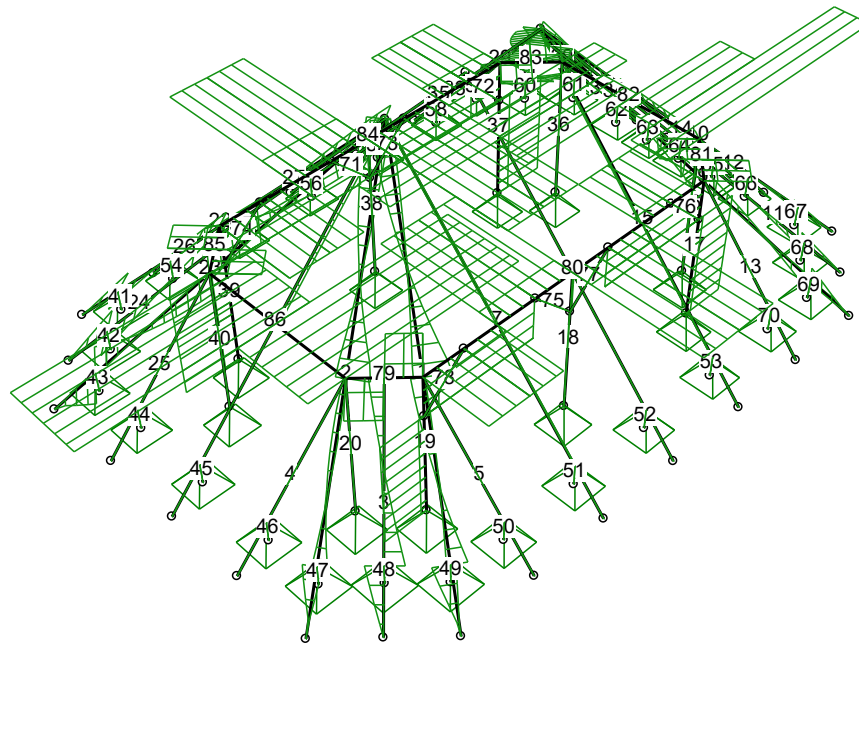
My



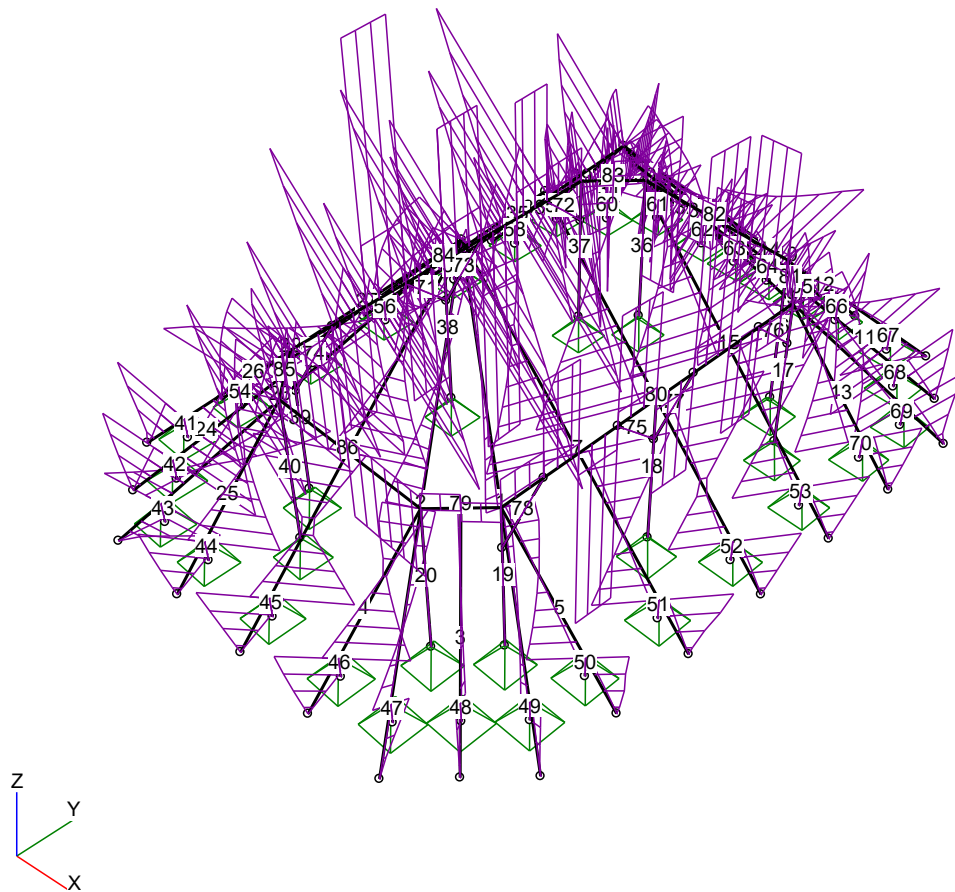
Mz



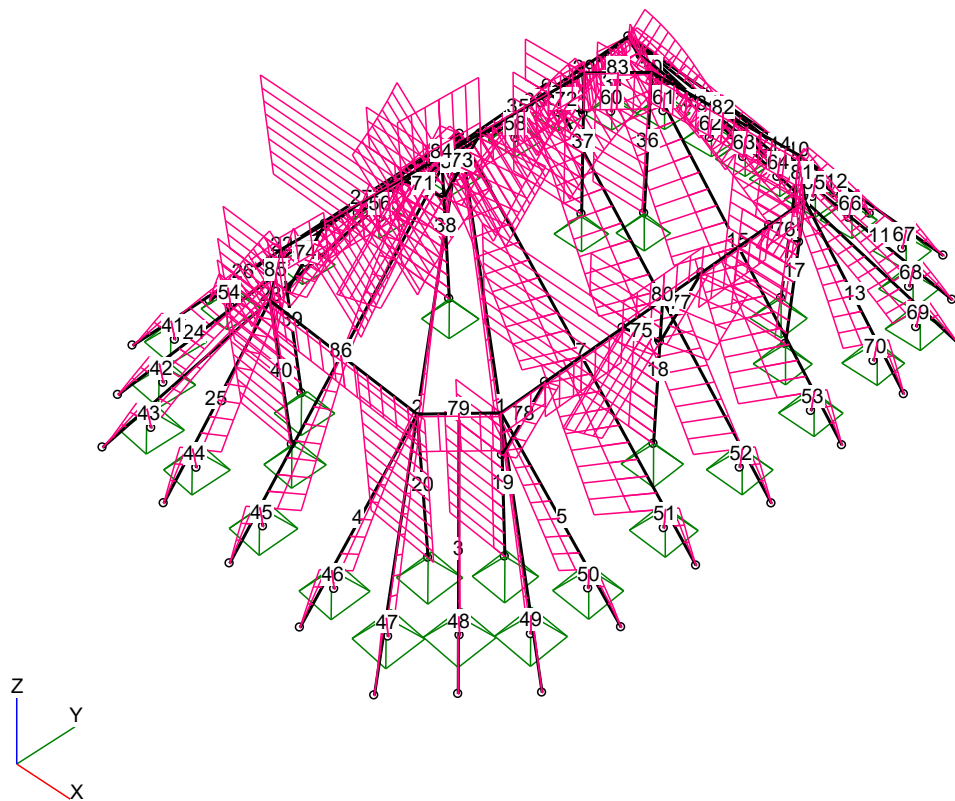
Ty



Tz



N



Wyniki wymiarowania wg PN-EN 1995 (Drew1995_3d v. 1.34 licencja nr 33490)

Nr pręta:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
28	5 - krokiew II	Zginanie	2,699 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
8	5 - krokiew II	Zginanie	2,179 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
27	4 - krokiew I	Zginanie	1,917 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
35	4 - krokiew I	Zginanie	1,912 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
15	4 - krokiew I	Ściskanie	1,770 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
7	4 - krokiew I	Ściskanie	1,738 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
22	4 - krokiew I	Ściskanie	1,184 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
29	4 - krokiew I	Ściskanie	1,128 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
1	4 - krokiew I	Ściskanie	1,078 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
9	4 - krokiew I	Ściskanie	1,047 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
82	1 - platew	Ściskanie	0,885 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
86	1 - platew	Ściskanie	0,880 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
23	4 - krokiew I	Ściskanie	0,734 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S2 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
2	4 - krokiew I	Ściskanie	0,676 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
84	1 - platew	Ściskanie	0,670 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
6	4 - krokiew I	Ściskanie	0,590 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
10	4 - krokiew I	Ściskanie	0,581 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
30	4 - krokiew I	Ściskanie	0,581 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
80	1 - platew	Ściskanie	0,545 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
13	4 - krokiew I	Ściskanie	0,539 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
26	4 - krokiew I	Ściskanie	0,532 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
24	4 - krokiew I	Ściskanie	0,518 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
31	4 - krokiew I	Ściskanie	0,504 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
33	4 - krokiew I	Ściskanie	0,501 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
5	4 - krokiew I	Ściskanie	0,494 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
21	4 - krokiew I	Zginanie	0,465 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
3	4 - krokiew I	Ściskanie	0,448 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
11	4 - krokiew I	Ściskanie	0,435	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
25	4 - krokiew I	Ściskanie	0,415	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S2 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
4	4 - krokiew I	Ściskanie	0,413	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
34	4 - krokiew I	Ściskanie	0,365	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S2 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
14	4 - krokiew I	Ściskanie	0,364	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
39	2 - słup	Ściskanie	0,283	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S2 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
32	4 - krokiew I	Ściskanie	0,283	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S2 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
12	4 - krokiew I	Ściskanie	0,282	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)

Przebudowa wraz z remontem konserwatorskim budynku oranżerii Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku znajdującego się w zespole pałacowo-parkowym, wpisanego do rejestru zabytków pod numerem: 810/A; 398/A w ramach zadania inwestycyjnego pn.: "Modernizacja budynku Oranżerii i Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku"

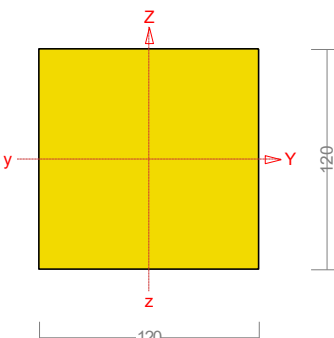
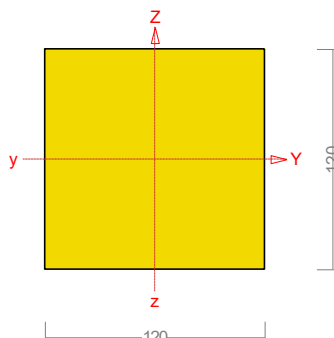
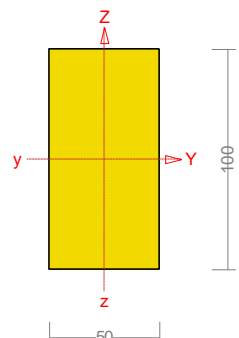
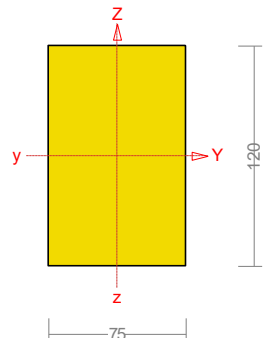
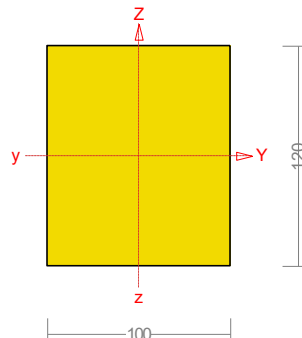
71	3 - miecz	Ściskanie	0,280		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
73	3 - miecz	Ściskanie	0,280		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
37	2 - słup	Ściskanie	0,279		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S2 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
38	2 - słup	Ściskanie	0,244		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
77	3 - miecz	Ściskanie	0,226		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
75	3 - miecz	Ściskanie	0,225		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
17	2 - słup	Ściskanie	0,220		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
19	2 - słup	Ściskanie	0,218		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
18	2 - słup	Ściskanie	0,197		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
83	1 - platew	Ściskanie	0,095		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
85	1 - platew	Ściskanie	0,093		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
81	1 - platew	Ściskanie	0,086		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
79	1 - platew	Ściskanie	0,085		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
16	2 - słup	Ściskanie	0,065		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
20	2 - słup	Ściskanie	0,065		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
36	2 - słup	Ściskanie	0,065		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
40	2 - słup	Ściskanie	0,065		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
74	3 - miecz	Ściskanie	0,065		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
72	3 - miecz	Ściskanie	0,064		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
76	3 - miecz	Ściskanie	0,052		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)
78	3 - miecz	Ściskanie	0,052		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + \mathbf{Z})$ (b)

W przypadku przebudowy istniejącego budynku konstrukcja drewniana dachu wymaga wykonania wzmocnienia w celu dostosowania do obecnych przepisów normowych

6.3. Analiza obliczeniowa dachu – wzmacnione przekroje

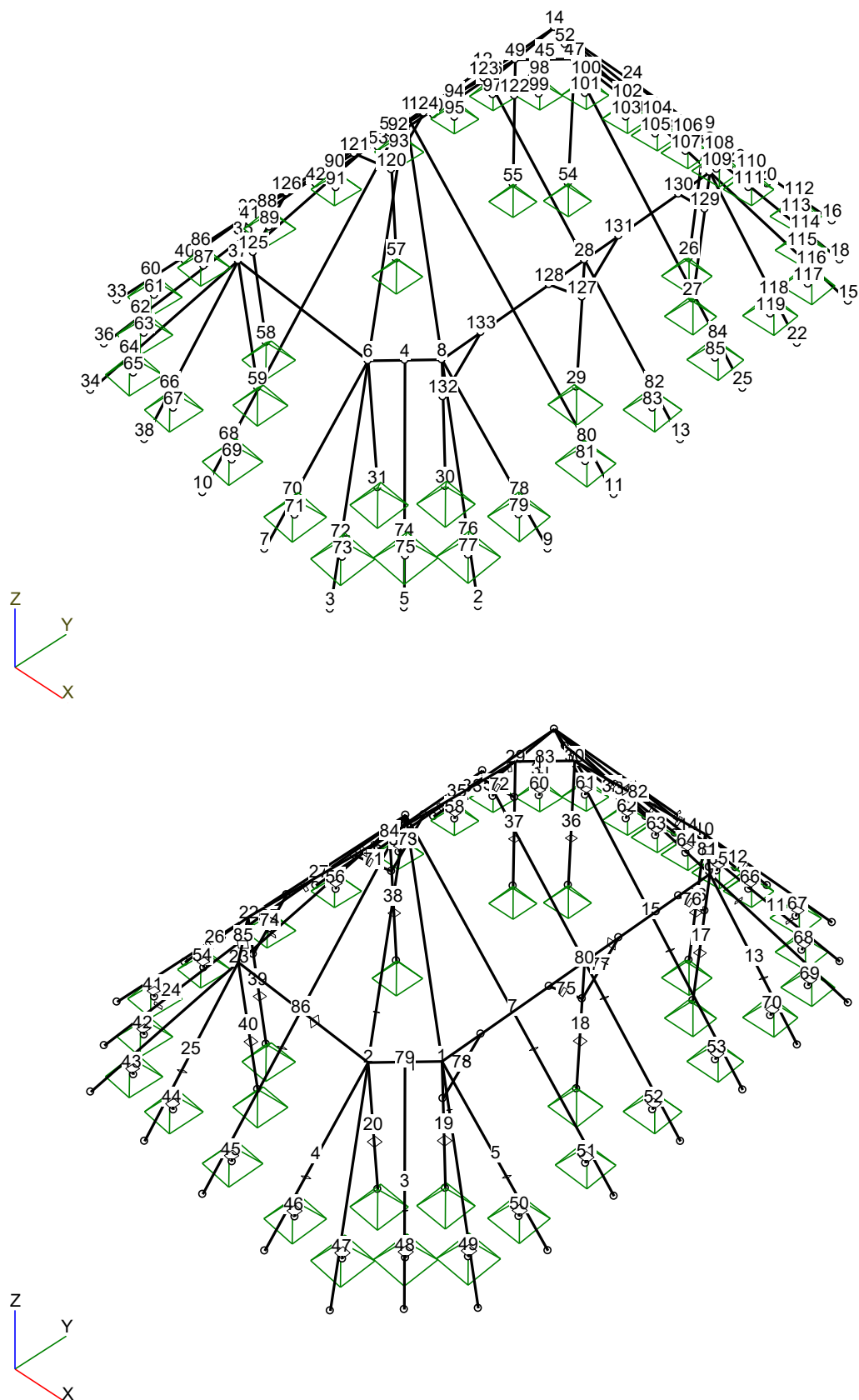
RM_3d v. 9.5 licencja nr 33490

Przekroje:

1 - platew		2 - słup		3 - miecz	
					
Materiał:	Drewno C16	Materiał:	Drewno C16	Materiał:	Drewno C16
A [cm ²]	144,00	A [cm ²]	144,00	A [cm ²]	50,00
Jy [cm ⁴]	1728,00	Jy [cm ⁴]	1728,00	Jy [cm ⁴]	416,67
Jz [cm ⁴]	1728,00	Jz [cm ⁴]	1728,00	Jz [cm ⁴]	104,17
Dyz [cm ⁴]	0,00	Dyz [cm ⁴]	0,00	Dyz [cm ⁴]	0,00
a [Deg]	0,00	a [Deg]	0,00	a [Deg]	0,00
Iy [cm ⁴]	1728,00	Iy [cm ⁴]	1728,00	Iy [cm ⁴]	416,67
Iz [cm ⁴]	1728,00	Iz [cm ⁴]	1728,00	Iz [cm ⁴]	104,17
Jt [cm ⁴]	2903,04	Jt [cm ⁴]	2903,04	Jt [cm ⁴]	285,63
Jw [cm ⁴]	0,00	Jw [cm ⁴]	0,00	Jw [cm ⁴]	0,00
iy [cm]	3,46	iy [cm]	3,46	iy [cm]	2,89
iz [cm]	3,46	iz [cm]	3,46	iz [cm]	1,44
is [cm]	4,90	is [cm]	4,90	is [cm]	3,23
m [kg/m]	5,33	m [kg/m]	5,33	m [kg/m]	1,85
4 - krokiew I		5 - krokiew II			
					
Materiał:	Drewno C16	Materiał:	Drewno C16		
A [cm ²]	90,00	A [cm ²]	120,00		
Jy [cm ⁴]	1080,00	Jy [cm ⁴]	1440,00		
Jz [cm ⁴]	421,88	Jz [cm ⁴]	1000,00		
Dyz [cm ⁴]	0,00	Dyz [cm ⁴]	0,00		
a [Deg]	0,00	a [Deg]	0,00		
Iy [cm ⁴]	1080,00	Iy [cm ⁴]	1440,00		
Iz [cm ⁴]	421,88	Iz [cm ⁴]	1000,00		
Jt [cm ⁴]	1033,38	Jt [cm ⁴]	2016,00		
Jw [cm ⁴]	0,00	Jw [cm ⁴]	0,00		
iy [cm]	3,46	iy [cm]	3,46		
iz [cm]	2,17	iz [cm]	2,89		

is [cm]	4,09	is [cm]	4,51	
m [kg/m]	3,33	m [kg/m]	4,44	

Schemat:



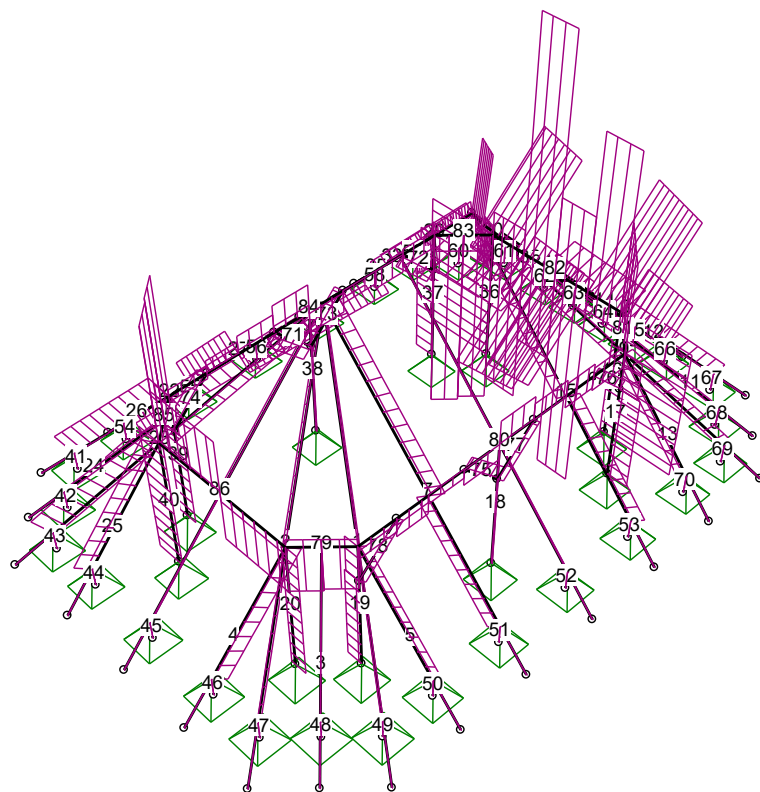
Wyniki Obliczeń wg PN-EN

Teoria I rzędu

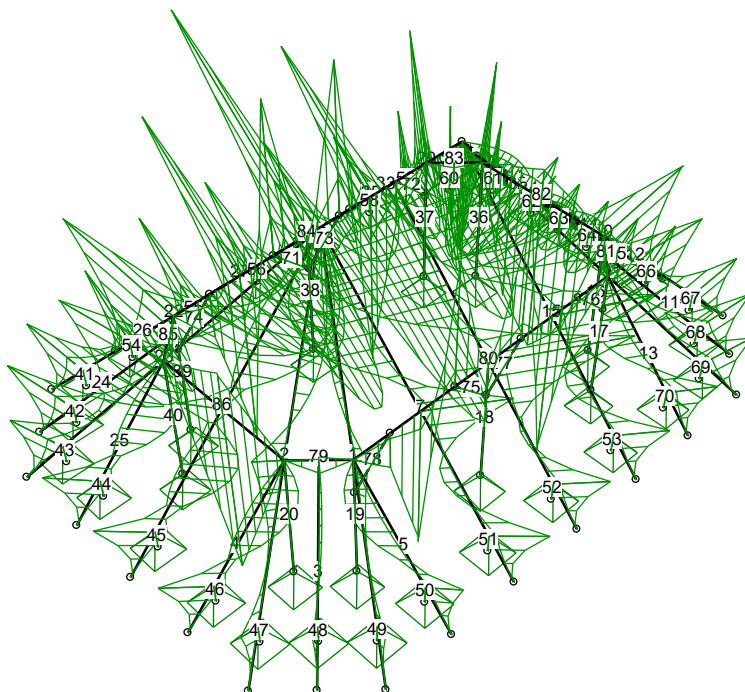
Obwiednie sił

RM_3d v. 9.5 licencja nr 33490

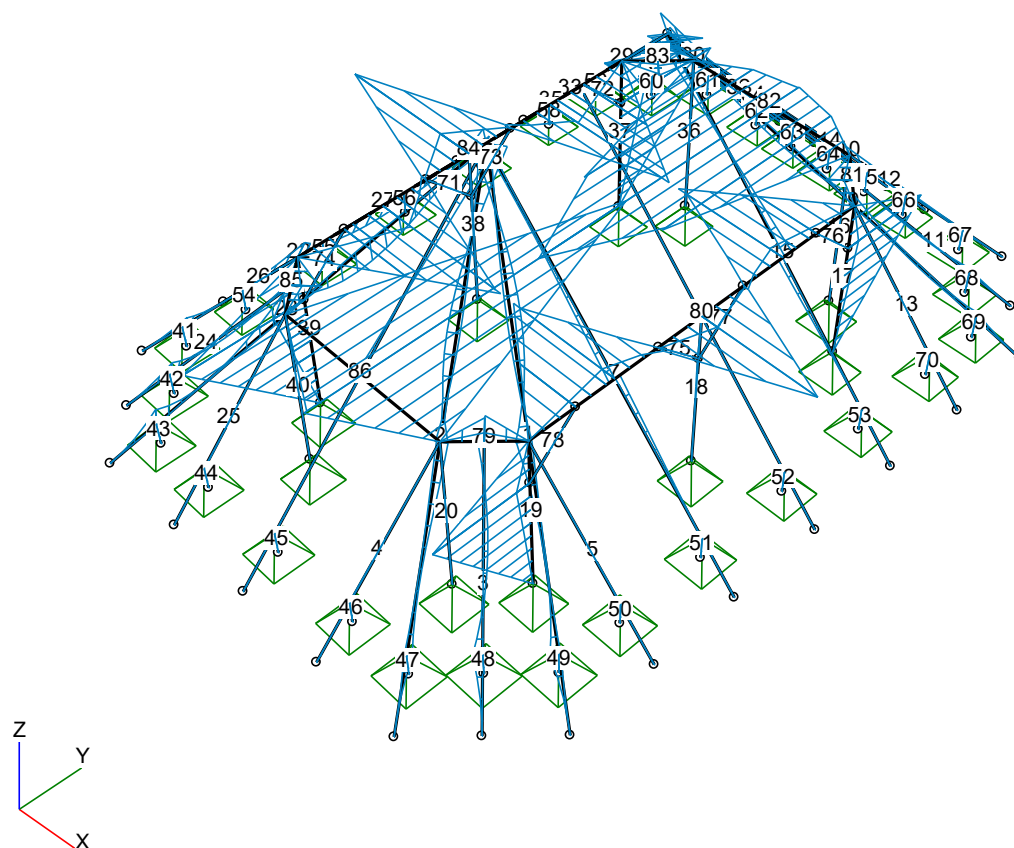
Mx



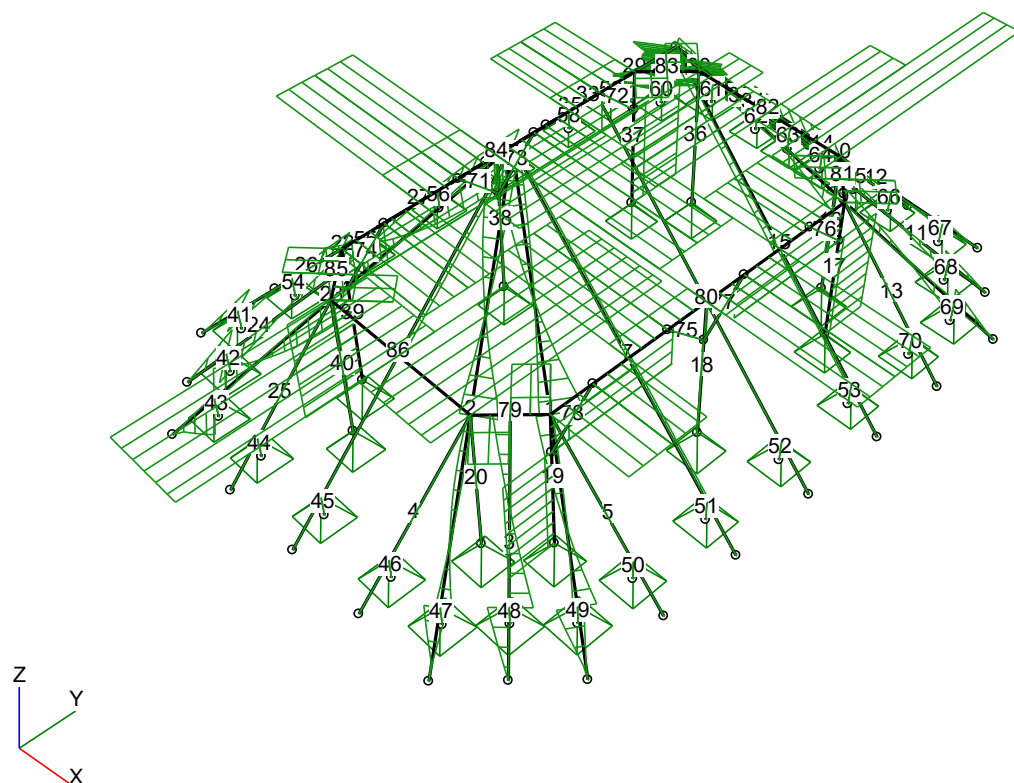
My



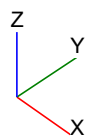
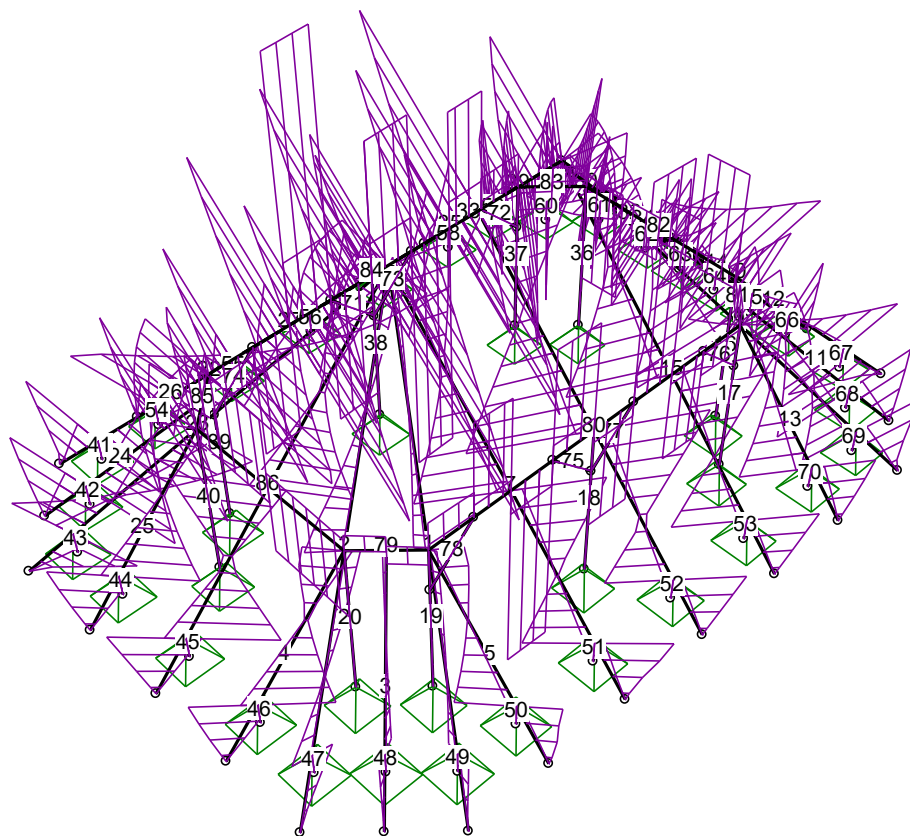
Mz



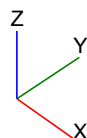
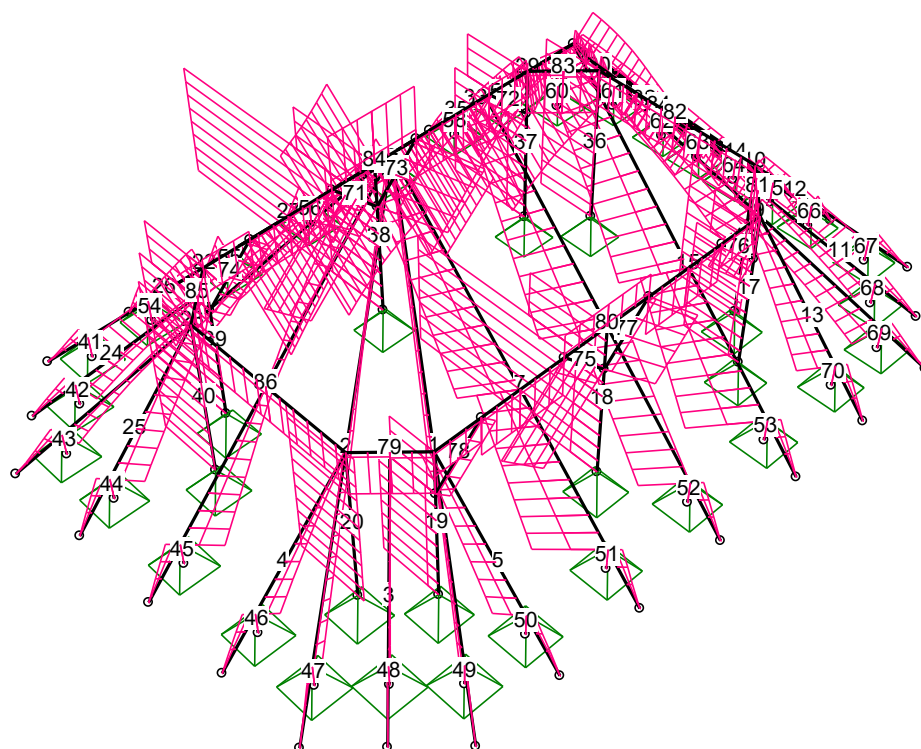
Ty



Tz



N



Wyniki wymiarowania wg PN-EN 1995 (Drew1995_3d v. 1.34 licencja nr 33490)

Nr pręta:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
86	1 - platew	Ściskanie	0,862 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
82	1 - platew	Ściskanie	0,819 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
35	4 - krokiew I	Ściskanie	0,794 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
27	4 - krokiew I	Ściskanie	0,769 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
15	4 - krokiew I	Ściskanie	0,760 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
28	5 - krokiew II	Ściskanie	0,732 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
7	4 - krokiew I	Ściskanie	0,729 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
84	1 - platew	Ściskanie	0,671 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
8	5 - krokiew II	Ściskanie	0,614 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
22	4 - krokiew I	Ściskanie	0,560 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
29	4 - krokiew I	Ściskanie	0,549 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
80	1 - platew	Ściskanie	0,547 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
1	4 - krokiew I	Ściskanie	0,466 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
9	4 - krokiew I	Ściskanie	0,459 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
23	4 - krokiew I	Ściskanie	0,426 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S2 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
2	4 - krokiew I	Ściskanie	0,425 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
10	4 - krokiew I	Zginanie	0,408 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
30	4 - krokiew I	Zginanie	0,408 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
6	4 - krokiew I	Zginanie	0,349 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
21	4 - krokiew I	Zginanie	0,347 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
26	4 - krokiew I	Ściskanie	0,313 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
24	4 - krokiew I	Ściskanie	0,308 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
31	4 - krokiew I	Ściskanie	0,306 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
33	4 - krokiew I	Ściskanie	0,294 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
13	4 - krokiew I	Ściskanie	0,286 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
71	3 - miecz	Ściskanie	0,275 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
73	3 - miecz	Ściskanie	0,275 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
39	2 - słup	Ściskanie	0,274 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S2 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
4	4 - krokiew I	Ściskanie	0,271 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
25	4 - krokiew I	Ściskanie	0,271 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S2 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
37	2 - słup	Ściskanie	0,270 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S2 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
5	4 - krokiew I	Ściskanie	0,250 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
3	4 - krokiew I	Ściskanie	0,246 	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)

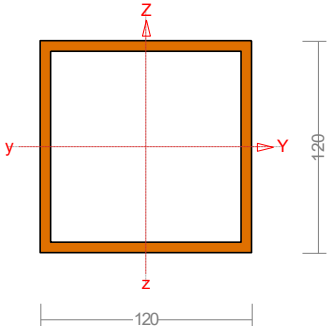
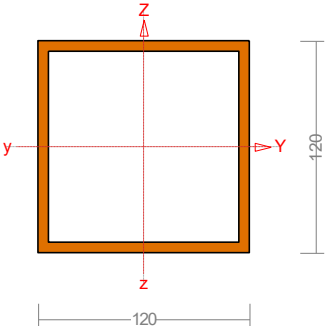
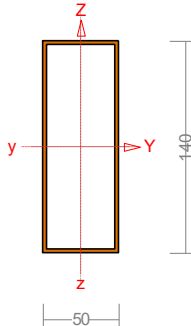
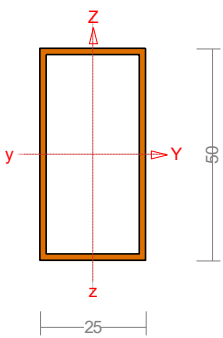
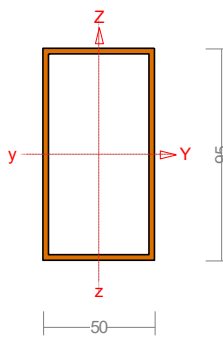
38	2 - słup	Ściskanie	0,244		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
11	4 - krokiew I	Ściskanie	0,244		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
77	3 - miecz	Ściskanie	0,223		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
75	3 - miecz	Ściskanie	0,222		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
17	2 - słup	Ściskanie	0,213		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
19	2 - słup	Ściskanie	0,211		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
18	2 - słup	Ściskanie	0,197		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
32	4 - krokiew I	Ściskanie	0,194		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S2 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
12	4 - krokiew I	Ściskanie	0,193		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
14	4 - krokiew I	Ściskanie	0,189		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
34	4 - krokiew I	Ściskanie	0,189		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
83	1 - platew	Ściskanie	0,097		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
85	1 - platew	Ściskanie	0,096		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
79	1 - platew	Ściskanie	0,088		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
81	1 - platew	Ściskanie	0,088		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
74	3 - miecz	Ściskanie	0,063		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
20	2 - słup	Ściskanie	0,062		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
40	2 - słup	Ściskanie	0,062		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
72	3 - miecz	Ściskanie	0,062		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
16	2 - słup	Ściskanie	0,060		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
36	2 - słup	Ściskanie	0,060		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
76	3 - miecz	Ściskanie	0,051		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)
78	3 - miecz	Ściskanie	0,050		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,6 \cdot Ww2 + Z)$ (b)

Powyższa analiza przedstawia proponowane minimalne przekroje elementów drewnianych w celu spełnienia wymagań w zakresie stanów granicznej nośności i użytkowości

6.4. Analiza obliczeniowa konstrukcji stalowej

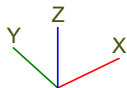
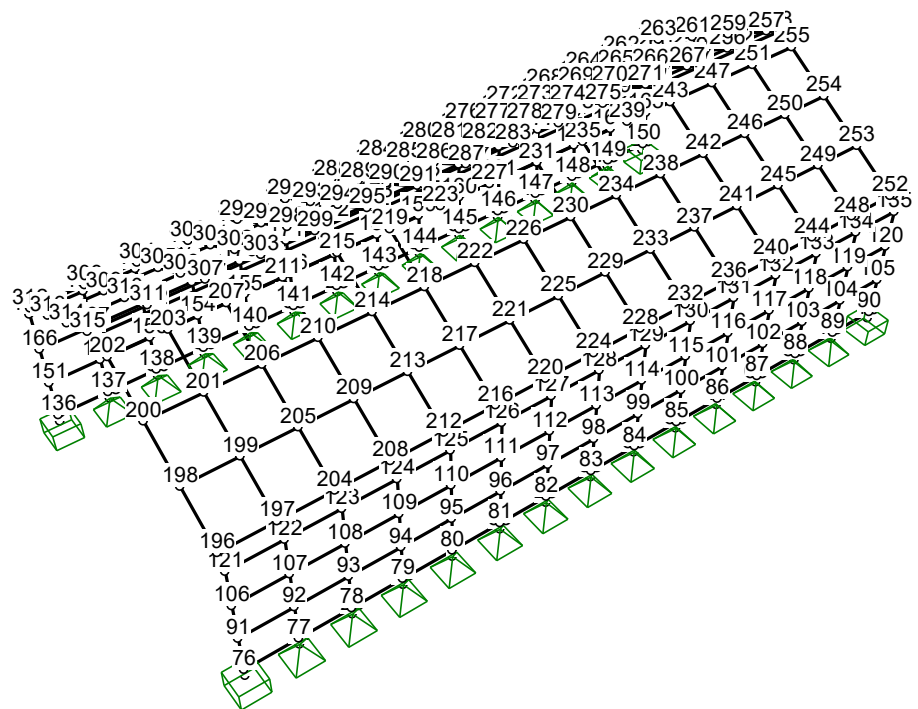
RM_3d v. 9.5 licencja nr 33490

Przekroje:

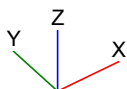
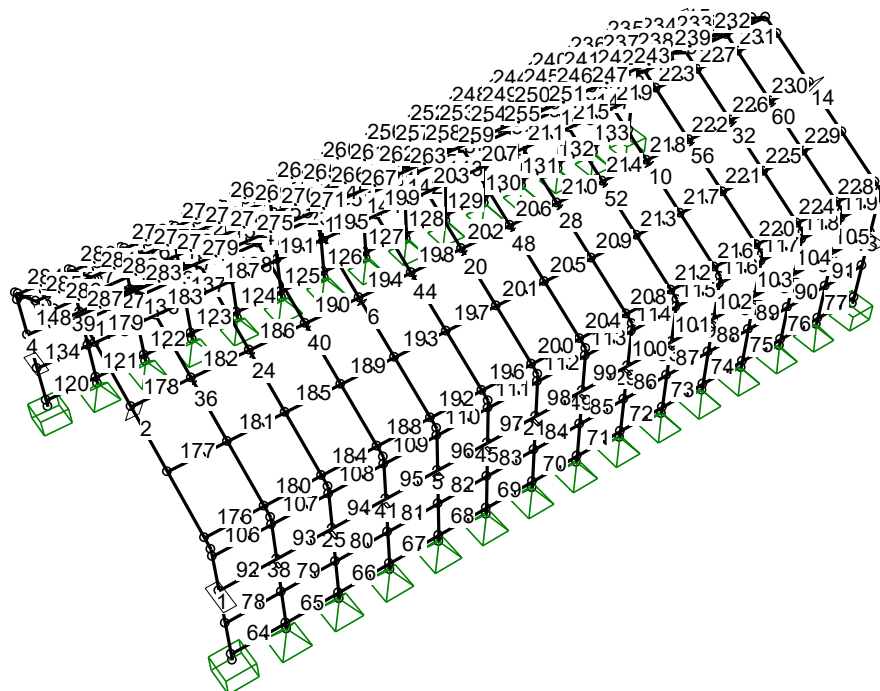
1 - główne ramy nosne		2 - kalenica		3 - rama posrednia 140	
					
Materiał:	S 235	Materiał:	S 235	Materiał:	S 235
A [cm ²]	27,36	A [cm ²]	27,36	A [cm ²]	9,25
Jy [cm ⁴]	594,26	Jy [cm ⁴]	594,26	Jy [cm ⁴]	220,69
Jz [cm ⁴]	594,26	Jz [cm ⁴]	594,26	Jz [cm ⁴]	43,32
Dyz [cm ⁴]	0,00	Dyz [cm ⁴]	0,00	Dyz [cm ⁴]	0,00
a [Deg]	0,00	a [Deg]	0,00	a [Deg]	0,00
Iy [cm ⁴]	594,26	Iy [cm ⁴]	594,26	Iy [cm ⁴]	220,69
Iz [cm ⁴]	594,26	Iz [cm ⁴]	594,26	Iz [cm ⁴]	43,32
Jt [cm ⁴]	888,93	Jt [cm ⁴]	888,93	Jt [cm ⁴]	115,29
Jw [cm ⁴]	0,00	Jw [cm ⁴]	0,00	Jw [cm ⁴]	194,55
iy [cm]	4,66	iy [cm]	4,66	iy [cm]	4,88
iz [cm]	4,66	iz [cm]	4,66	iz [cm]	2,16
is [cm]	6,59	is [cm]	6,59	is [cm]	5,34
m [kg/m]	21,48	m [kg/m]	21,48	m [kg/m]	7,26
4 - rygle		5 - rama posrednia 95			
					
Materiał:	S 235	Materiał:	S 235		
A [cm ²]	2,16	A [cm ²]	7,00		
Jy [cm ⁴]	7,01	Jy [cm ⁴]	83,86		
Jz [cm ⁴]	2,34	Jz [cm ⁴]	30,61		
Dyz [cm ⁴]	0,00	Dyz [cm ⁴]	0,00		
a [Deg]	0,00	a [Deg]	0,00		
Iy [cm ⁴]	7,01	Iy [cm ⁴]	83,86		
Iz [cm ⁴]	2,34	Iz [cm ⁴]	30,61		
Jt [cm ⁴]	5,41	Jt [cm ⁴]	68,95		
Jw [cm ⁴]	0,70	Jw [cm ⁴]	29,09		
iy [cm]	1,80	iy [cm]	3,46		
iz [cm]	1,04	iz [cm]	2,09		

is [cm]	2,08	is [cm]	4,04	
m [kg/m]	1,70	m [kg/m]	5,50	

Schemat:



Węzły:



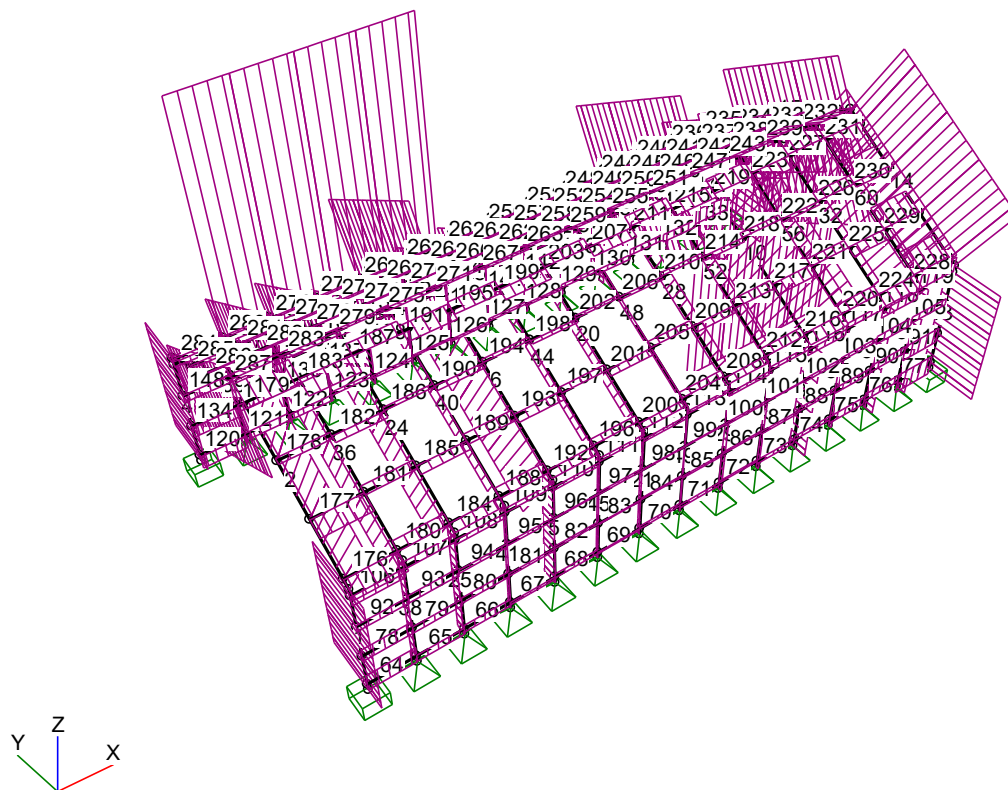
Wyniki Obliczeń wg PN-EN

Teoria I rzędu

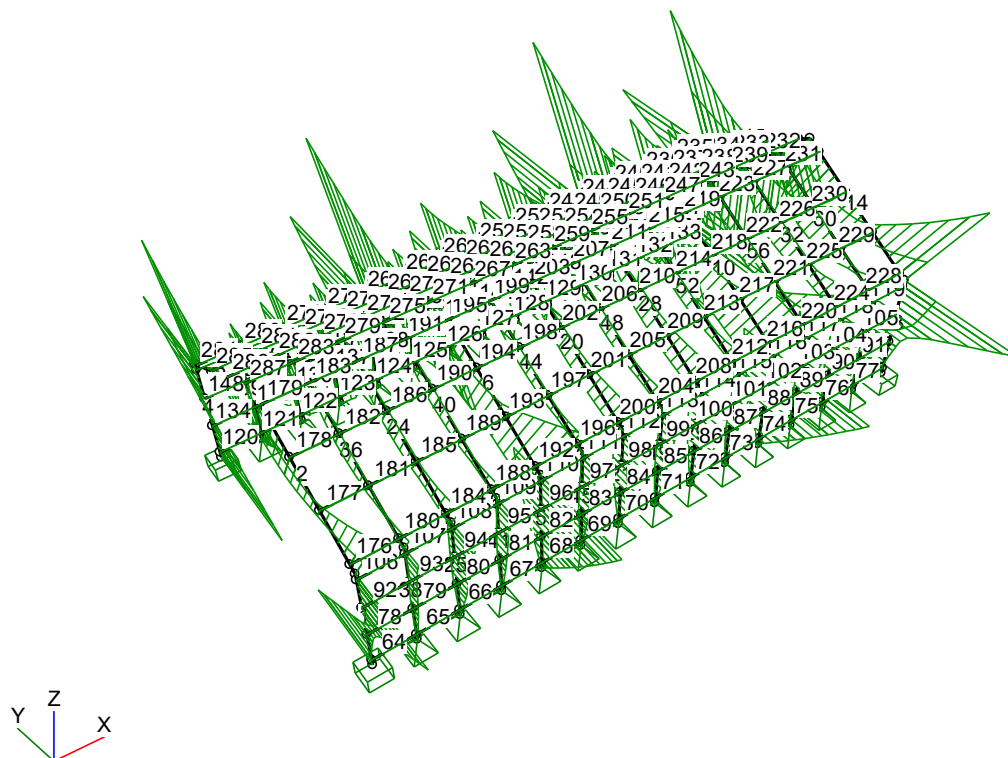
Obwiednie sił

RM_3d v. 9.5 licencja nr 33490

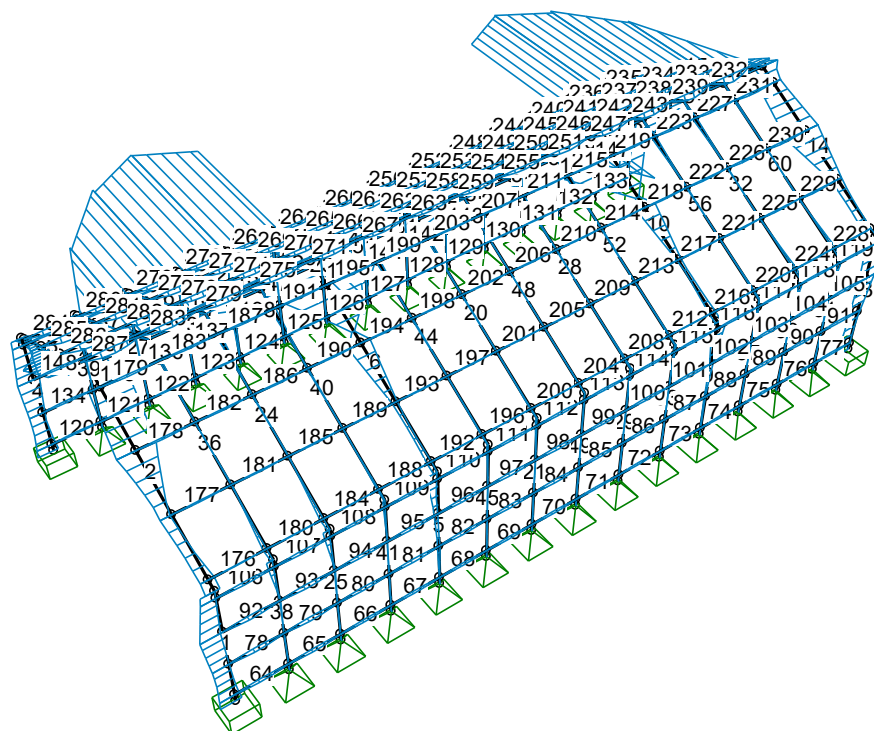
Mx



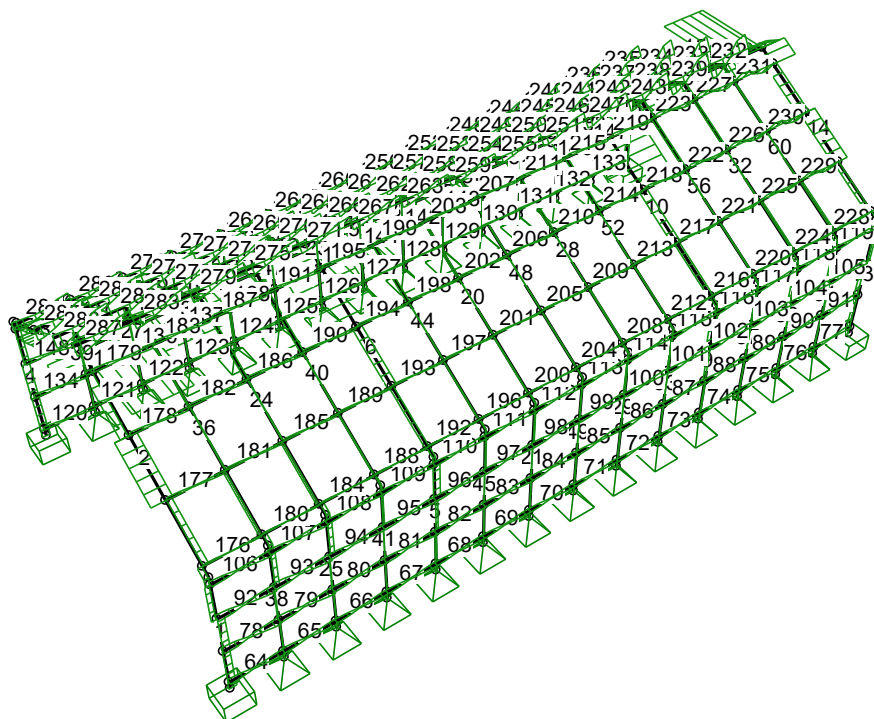
My



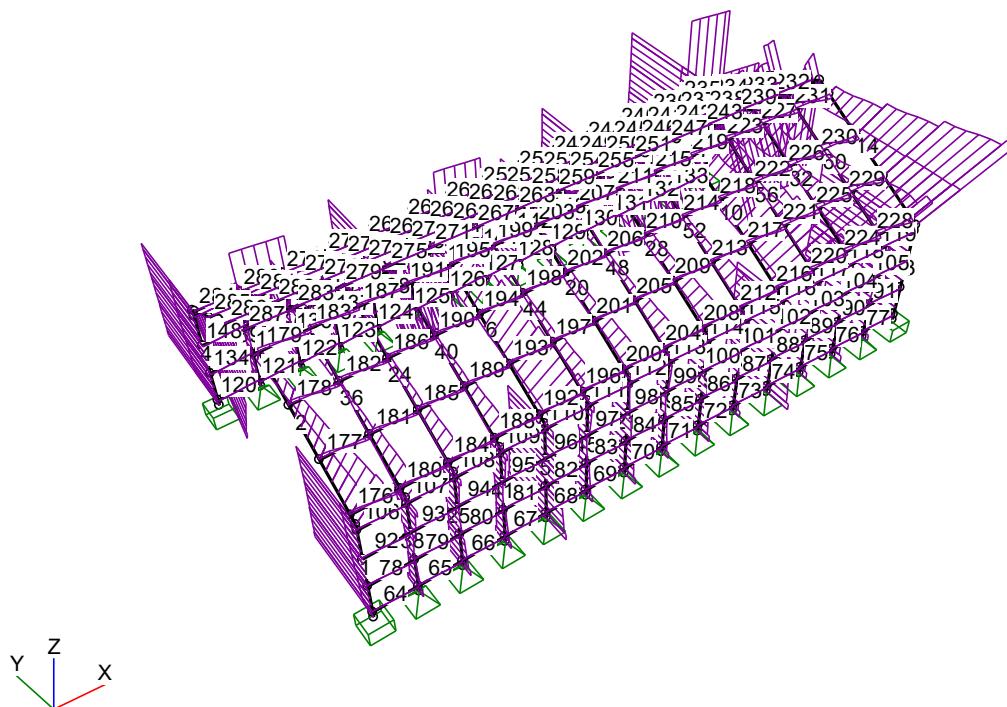
Mz



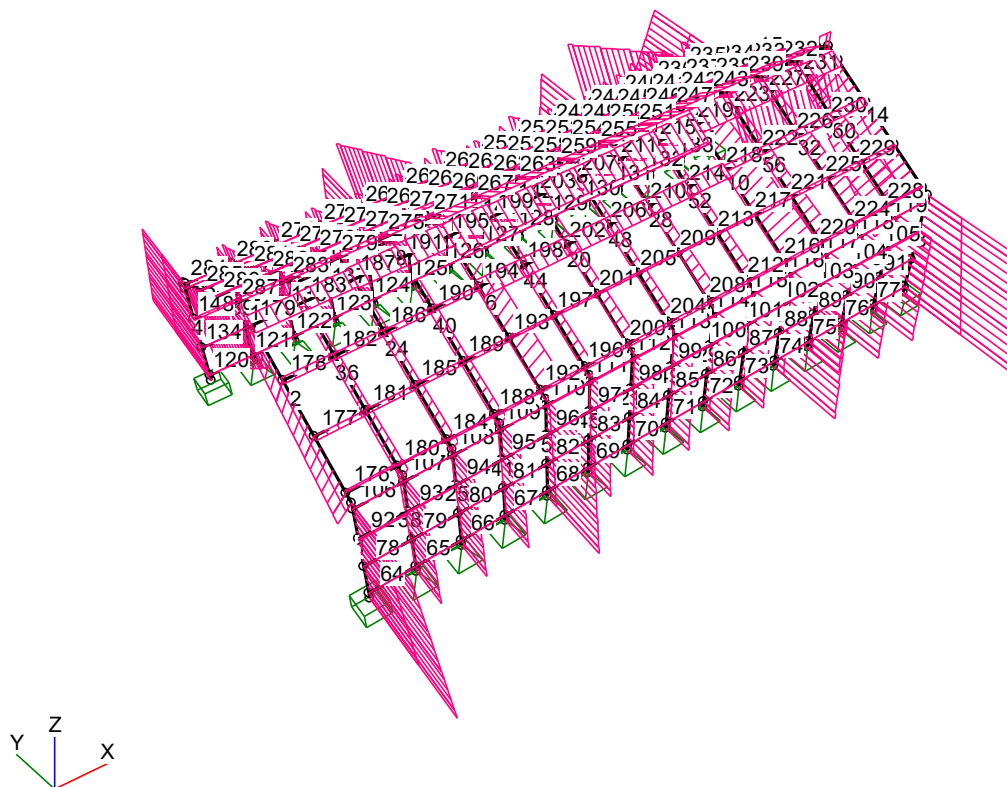
Ty



Tz



N



Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_3d v. 1.109 licencja nr 33490)

Nr pręta:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
62	5 - rama posrednia 95	SGU	1,000 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
229	4 - rygle	SGU	0,999 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
230	4 - rygle	SGU	0,998 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
56	5 - rama posrednia 95	SGU	0,957 	CW+00+0,5·S2+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
234	4 - rygle	SGU	0,939 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
233	4 - rygle	SGU	0,938 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
36	5 - rama posrednia 95	SGU	0,914 	CW+00+0,5·S2+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
231	4 - rygle	SGU	0,912 	CW+00+0,5·S2+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
60	5 - rama posrednia 95	SGU	0,899 	CW+00+0,5·S2+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
12	1 - glowne ramy nosne	SGU	0,885 	CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww1
225	4 - rygle	SGU	0,873 	CW+00+0,5·S2+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
226	4 - rygle	SGU	0,872 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
51	5 - rama posrednia 95	SGU	0,862 	CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww1
8	1 - glowne ramy nosne	SGU	0,857 	CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww1
232	4 - rygle	SGU	0,854 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
31	3 - rama posrednia 140	SGU	0,848 	CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww1
23	3 - rama posrednia 140	SGU	0,839 	CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww1
40	5 - rama posrednia 95	SGU	0,826 	CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
237	4 - rygle	SGU	0,813 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
238	4 - rygle	SGU	0,812 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
55	5 - rama posrednia 95	SGU	0,812 	CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww1
227	4 - rygle	SGU	0,795 	CW+00+0,5·S2+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
47	5 - rama posrednia 95	SGU	0,795 	CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww1
37	5 - rama posrednia 95	SGU	0,765 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
228	4 - rygle	SGU	0,759 	CW+00+0,5·S2+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
52	5 - rama posrednia 95	SGU	0,759 	CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
44	5 - rama posrednia 95	SGU	0,751 	CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
221	4 - rygle	SGU	0,748 	CW+00+0,5·S2+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
222	4 - rygle	SGU	0,747 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
239	4 - rygle	SGU	0,737 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
48	5 - rama posrednia 95	SGU	0,736 	CW+00+0,5·S2+W2+0,6·Ww2
59	5 - rama posrednia 95	SGU	0,720 	CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww1
61	5 - rama posrednia 95	Środnik pod obc. skup.	0,715 	1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww2) (b)
235	4 - rygle	SGU	0,712 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
58	5 - rama posrednia 95	SGU	0,709 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
63	5 - rama posrednia 95	Zginanie	0,695 	1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww2) (b)
43	5 - rama posrednia 95	SGU	0,690 	CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww1
30	3 - rama posrednia 140	Środnik pod obc. skup.	0,688 	1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2) (b)
241	4 - rygle	SGU	0,688 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
242	4 - rygle	SGU	0,687 	CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
223	4 - rygle	SGU	0,677 	CW+00+0,5·S2+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
22	3 - rama posrednia 140	Zginanie	0,670 	1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2) (b)
34	3 - rama posrednia 140	Zginanie	0,668 	1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww2) (b)

35	3 - rama posrednia 140	Zginanie	0,668		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2)$ (b)
224	4 - rygle	SGU	0,665		$CW+00+0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2$
11	1 - glowne ramy nosne	Zginanie	0,649		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,5 \cdot S3 + W2 + 0,6 \cdot Ww1)$ (b)
177	4 - rygle	SGU	0,648		$CW+00+0,5 \cdot S2 + S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2$
178	4 - rygle	SGU	0,647		$CW+00+0,5 \cdot S2 + S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2$
57	5 - rama posrednia 95	Zginanie	0,626		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot Ww2)$ (b)
217	4 - rygle	SGU	0,625		$CW+00+0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2$
218	4 - rygle	SGU	0,624		$CW+00+0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2$
243	4 - rygle	SGU	0,619		$CW+00+0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot Ww2$
236	4 - rygle	SGU	0,617		$CW+00+0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot Ww2$
50	5 - rama posrednia 95	Zginanie	0,614		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (S1 + 0,5 \cdot S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2)$ (b)
54	5 - rama posrednia 95	Zginanie	0,610		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (S1 + 0,5 \cdot S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2)$ (b)
7	1 - glowne ramy nosne	Zginanie	0,597		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + 0,5 \cdot S3 + W2 + 0,6 \cdot Ww1)$ (b)
181	4 - rygle	SGU	0,590		$CW+00+0,5 \cdot S2 + S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2$
182	4 - rygle	SGU	0,590		$CW+00+0,5 \cdot S2 + S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2$
285	4 - rygle	SGU	0,588		$CW+00+0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot Ww2$
286	4 - rygle	SGU	0,587		$CW+00+0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot Ww2$
19	2 - kalenica	SGU	0,585		$CW+00+0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot W1 + 0,6 \cdot Ww1$
179	4 - rygle	SGU	0,584		$CW+00+0,5 \cdot S2 + S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2$
46	5 - rama posrednia 95	Zginanie	0,579		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (S1 + 0,5 \cdot S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2)$ (b)
220	4 - rygle	SGU	0,570		$CW+00+0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2$
42	5 - rama posrednia 95	Zginanie	0,567		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (S1 + 0,5 \cdot S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2)$ (b)
33	3 - rama posrednia 140	Zginanie	0,565		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (S1 + 0,5 \cdot S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2)$ (b)
245	4 - rygle	SGU	0,565		$CW+00+0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot Ww2$
246	4 - rygle	SGU	0,564		$CW+00+0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot Ww2$
219	4 - rygle	SGU	0,563		$CW+00+0,5 \cdot S2 + S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2$
32	3 - rama posrednia 140	Zginanie	0,558		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S1 + S3 + 0,6 \cdot Ww2)$ (b)
5	1 - glowne ramy nosne	SGU	0,553		$CW+00+W2+0,6 \cdot Ww2$
9	1 - glowne ramy nosne	SGU	0,553		$CW+00+W2+0,6 \cdot Ww2$
185	4 - rygle	SGU	0,553		$CW+00+S1+0,5 \cdot S3+0,6 \cdot W2+0,6 \cdot Ww2$
186	4 - rygle	SGU	0,553		$CW+00+S1+0,5 \cdot S3+0,6 \cdot W2+0,6 \cdot Ww2$
27	3 - rama posrednia 140	SGU	0,543		$CW+00+0,5 \cdot S2+0,5 \cdot S3+W2+0,6 \cdot Ww1$
49	5 - rama posrednia 95	SGU	0,537		$CW+00+S1+0,5 \cdot S3+0,6 \cdot W1+0,6 \cdot Ww1$
213	4 - rygle	SGU	0,535		$CW+00+S1+0,5 \cdot S3+0,6 \cdot W2+0,6 \cdot Ww2$
214	4 - rygle	SGU	0,534		$CW+00+S1+0,5 \cdot S3+0,6 \cdot W2+0,6 \cdot Ww2$
183	4 - rygle	SGU	0,531		$CW+00+0,5 \cdot S2+S3+0,6 \cdot W2+0,6 \cdot Ww2$
281	4 - rygle	SGU	0,530		$CW+00+0,5 \cdot S1+S3+0,6 \cdot Ww2$
282	4 - rygle	SGU	0,530		$CW+00+0,5 \cdot S1+S3+0,6 \cdot Ww2$
287	4 - rygle	SGU	0,526		$CW+00+0,5 \cdot S1+S3+0,6 \cdot Ww2$
189	4 - rygle	SGU	0,525		$CW+00+S2+0,5 \cdot S3+0,6 \cdot W2+0,6 \cdot Ww2$
190	4 - rygle	SGU	0,524		$CW+00+S2+0,5 \cdot S3+0,6 \cdot W2+0,6 \cdot Ww2$
240	4 - rygle	SGU	0,523		$CW+00+0,5 \cdot S1+S3+0,6 \cdot Ww2$
45	5 - rama posrednia 95	SGU	0,518		$CW+00+S1+0,5 \cdot S3+0,6 \cdot W1+0,6 \cdot Ww1$
53	5 - rama posrednia 95	SGU	0,518		$CW+00+S1+0,5 \cdot S3+0,6 \cdot W1+0,6 \cdot Ww1$
26	3 - rama posrednia 140	Zginanie	0,512		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00) + 1,5 \cdot (S1 + 0,5 \cdot S3 + 0,6 \cdot W2 + 0,6 \cdot Ww2)$ (b)
21	3 - rama posrednia 140	SGU	0,511		$CW+00+W2+0,6 \cdot Ww2$
29	3 - rama posrednia 140	SGU	0,511		$CW+00+W2+0,6 \cdot Ww2$

247	4 - rygle	SGU	0,505		CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
28	3 - rama posrednia 140	Zginanie	0,499		1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(S1+0,5·S3+0,6·Ww2) (b)
193	4 - rygle	SGU	0,498		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
194	4 - rygle	SGU	0,497		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
176	4 - rygle	SGU	0,496		CW+00+0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
187	4 - rygle	SGU	0,496		CW+00+S2+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
41	5 - rama posrednia 95	SGU	0,495		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W1+0,6·Ww1
277	4 - rygle	SGU	0,493		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
278	4 - rygle	SGU	0,493		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
20	3 - rama posrednia 140	Zginanie	0,487		1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(S1+0,5·S3+0,6·Ww2) (b)
215	4 - rygle	SGU	0,479		CW+00+S2+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
216	4 - rygle	SGU	0,478		CW+00+0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
249	4 - rygle	SGU	0,475		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
250	4 - rygle	SGU	0,474		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
283	4 - rygle	SGU	0,473		CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
10	1 - glowne ramy nosne	Zginanie	0,471		1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(S1+0,5·S3+0,6·W1+0,6·Ww1) (b)
191	4 - rygle	SGU	0,469		CW+00+S2+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
197	4 - rygle	SGU	0,468		CW+00+S2+0,6·W2+0,6·Ww2
201	4 - rygle	SGU	0,468		CW+00+S2+0,6·W2+0,6·Ww2
205	4 - rygle	SGU	0,468		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
209	4 - rygle	SGU	0,468		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
198	4 - rygle	SGU	0,467		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
202	4 - rygle	SGU	0,467		CW+00+S2+0,6·W2+0,6·Ww2
206	4 - rygle	SGU	0,467		CW+00+S2+0,6·W2+0,6·Ww2
210	4 - rygle	SGU	0,467		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
273	4 - rygle	SGU	0,465		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
274	4 - rygle	SGU	0,464		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
39	5 - rama posrednia 95	SGU	0,462		CW+00+0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww1
38	5 - rama posrednia 95	Zginanie	0,458		1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww2) (b)
180	4 - rygle	SGU	0,453		CW+00+0,5·S1+S3+0,6·W2+0,6·Ww2
284	4 - rygle	SGU	0,449		CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
195	4 - rygle	SGU	0,444		CW+00+S2+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
25	3 - rama posrednia 140	Zginanie	0,443		1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2) (b)
6	1 - glowne ramy nosne	Zginanie	0,438		1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(S1+0,5·S3+0,6·W1+0,6·Ww1) (b)
279	4 - rygle	SGU	0,438		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
269	4 - rygle	SGU	0,437		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
270	4 - rygle	SGU	0,437		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
244	4 - rygle	SGU	0,431		CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
184	4 - rygle	SGU	0,425		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
251	4 - rygle	SGU	0,421		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
199	4 - rygle	SGU	0,416		CW+00+S2+0,6·W2+0,6·Ww2
203	4 - rygle	SGU	0,416		CW+00+S2+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
207	4 - rygle	SGU	0,416		CW+00+S2+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
211	4 - rygle	SGU	0,416		CW+00+S2+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
212	4 - rygle	SGU	0,411		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
275	4 - rygle	SGU	0,411		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
253	4 - rygle	SGU	0,407		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
254	4 - rygle	SGU	0,407		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
257	4 - rygle	SGU	0,407		CW+00+S1+0,6·Ww2
258	4 - rygle	SGU	0,407		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2

261	4 - rygle	SGU	0,407		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
262	4 - rygle	SGU	0,407		CW+00+S1+0,6·Ww2
265	4 - rygle	SGU	0,407		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
266	4 - rygle	SGU	0,407		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
280	4 - rygle	SGU	0,406		CW+00+0,5·S1+S3+0,6·Ww2
24	3 - rama posrednia 140	Zginanie	0,404		1,35·0,85·(CW+00)+1,5·(S1+0,5·S3+0,6·Ww2) (b)
188	4 - rygle	SGU	0,404		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
17	2 - kalenica	SGU	0,400		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W1+0,6·Ww1
271	4 - rygle	SGU	0,386		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
192	4 - rygle	SGU	0,383		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
276	4 - rygle	SGU	0,378		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
248	4 - rygle	SGU	0,364		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
196	4 - rygle	SGU	0,361		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
200	4 - rygle	SGU	0,361		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
204	4 - rygle	SGU	0,361		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·W2+0,6·Ww2
208	4 - rygle	SGU	0,361		CW+00+S1+0,6·W2+0,6·Ww2
255	4 - rygle	SGU	0,358		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
259	4 - rygle	SGU	0,358		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
263	4 - rygle	SGU	0,358		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
267	4 - rygle	SGU	0,358		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
272	4 - rygle	SGU	0,357		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
268	4 - rygle	SGU	0,336		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
252	4 - rygle	SGU	0,314		CW+00+S1+0,6·Ww2
256	4 - rygle	SGU	0,314		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
260	4 - rygle	SGU	0,314		CW+00+S1+0,6·Ww2
264	4 - rygle	SGU	0,314		CW+00+S1+0,5·S3+0,6·Ww2
18	2 - kalenica	SGU	0,283		CW+00+S1+0,6·W1+0,6·Ww1
78	4 - rygle	SGU	0,242		CW+00+0,5·S2+W1+0,6·Ww1
79	4 - rygle	SGU	0,242		CW+00+W1+0,6·Ww1
92	4 - rygle	SGU	0,242		CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
93	4 - rygle	SGU	0,242		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
134	4 - rygle	SGU	0,242		CW+00+W1+0,6·Ww1
135	4 - rygle	SGU	0,242		CW+00+0,5·S1+W1+0,6·Ww1
148	4 - rygle	SGU	0,242		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
149	4 - rygle	SGU	0,242		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
64	4 - rygle	SGU	0,184		CW+00+0,5·S2+W1+0,6·Ww1
65	4 - rygle	SGU	0,184		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
106	4 - rygle	SGU	0,184		CW+00+0,5·S2+W1+0,6·Ww1
107	4 - rygle	SGU	0,184		CW+00+0,5·S2+W1+0,6·Ww1
120	4 - rygle	SGU	0,184		CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
121	4 - rygle	SGU	0,184		CW+00+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
162	4 - rygle	SGU	0,184		CW+00+W1+0,6·Ww1
163	4 - rygle	SGU	0,184		CW+00+W1+0,6·Ww1
80	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+W2+0,6·Ww2
81	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
82	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S1+W2+0,6·Ww2
83	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
84	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+W2+0,6·Ww2
85	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S2+W2+0,6·Ww2
86	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S2+W2+0,6·Ww2
87	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
88	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S1+W2+0,6·Ww2
89	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww2

Przebudowa wraz z remontem konserwatorskim budynku oranżerii Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku znajdującego się w zespole pałacowo-parkowym, wpisanego do rejestru zabytków pod numerem: 810/A; 398/A w ramach zadania inwestycyjnego pn.: "Modernizacja budynku Oranżerii i Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku"

90	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+W2+0,6·Ww2
91	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S1+W2+0,6·Ww2
94	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
95	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S1+W2+0,6·Ww2
96	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
97	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
98	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+W2+0,6·Ww2
99	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S1+W2+0,6·Ww2
100	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
101	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+W2+0,6·Ww2
102	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
103	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S1+W2+0,6·Ww2
104	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S2+W2+0,6·Ww2
105	4 - rygle	SGU	0,173		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
136	4 - rygle	SGU	0,168		CW+00+W1+0,6·Ww1
137	4 - rygle	SGU	0,168		CW+00+W1+0,6·Ww1
138	4 - rygle	SGU	0,168		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
139	4 - rygle	SGU	0,168		CW+00+W1+0,6·Ww1
140	4 - rygle	SGU	0,168		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
150	4 - rygle	SGU	0,168		CW+00+0,5·S1+W1+0,6·Ww1
151	4 - rygle	SGU	0,168		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
152	4 - rygle	SGU	0,168		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
153	4 - rygle	SGU	0,168		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
154	4 - rygle	SGU	0,168		CW+00+0,5·S1+W1+0,6·Ww1
133	4 - rygle	Skręcanie	0,151		CW+1,35·0,85·00+1,5·(0,5·S2+S3+0,6·W2+0,6·Ww2) (b)
66	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
67	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
68	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S2+W2+0,6·Ww2
69	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
70	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+W2+0,6·Ww2
71	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+W2+0,6·Ww2
72	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+W2+0,6·Ww2
73	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
74	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
75	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
76	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
77	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
108	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
109	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S2+W2+0,6·Ww2
110	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
111	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S1+W2+0,6·Ww2
112	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
113	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S2+W2+0,6·Ww2
114	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
115	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S1+W2+0,6·Ww2
116	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+W2+0,6·Ww2
117	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
118	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
119	4 - rygle	SGU	0,131		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W2+0,6·Ww2
122	4 - rygle	SGU	0,127		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
123	4 - rygle	SGU	0,127		CW+00+0,5·S1+0,5·S3+W1+0,6·Ww1
124	4 - rygle	SGU	0,127		CW+00+0,5·S2+0,5·S3+W1+0,6·Ww1

125	4 - rygle	SGU	0,127		$CW+00+0,5 \cdot S2+0,5 \cdot S3+W1+0,6 \cdot Ww1$
126	4 - rygle	SGU	0,127		$CW+00+W1+0,6 \cdot Ww1$
164	4 - rygle	SGU	0,127		$CW+00+0,5 \cdot S1+W1+0,6 \cdot Ww1$
165	4 - rygle	SGU	0,127		$CW+00+0,5 \cdot S1+W1+0,6 \cdot Ww1$
166	4 - rygle	SGU	0,127		$CW+00+W1+0,6 \cdot Ww1$
167	4 - rygle	SGU	0,127		$CW+00+W1+0,6 \cdot Ww1$
168	4 - rygle	SGU	0,127		$CW+00+W1+0,6 \cdot Ww1$
141	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S2+W1+0,6 \cdot Ww1$
142	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S1+W1+0,6 \cdot Ww1$
143	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S2+W1+0,6 \cdot Ww1$
144	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+W1+0,6 \cdot Ww1$
145	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S2+W1+0,6 \cdot Ww1$
146	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S1+0,5 \cdot S3+W1+0,6 \cdot Ww1$
147	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S1+0,5 \cdot S3+W1+0,6 \cdot Ww1$
155	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S2+W1+0,6 \cdot Ww1$
156	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S1+W1+0,6 \cdot Ww1$
157	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S1+W1+0,6 \cdot Ww1$
158	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S2+0,5 \cdot S3+W1+0,6 \cdot Ww1$
159	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S2+0,5 \cdot S3+W1+0,6 \cdot Ww1$
160	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S3+W1+0,6 \cdot Ww1$
161	4 - rygle	SGU	0,113		$CW+00+0,5 \cdot S1+W1+0,6 \cdot Ww1$
175	4 - rygle	Skręcanie	0,108		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+00)+1,5 \cdot (0,5 \cdot S2+S3+0,6 \cdot Ww2)$ (b)
127	4 - rygle	SGU	0,086		$CW+00+0,5 \cdot S2+W1+0,6 \cdot Ww1$
128	4 - rygle	SGU	0,086		$CW+00+W1+0,6 \cdot Ww1$
129	4 - rygle	SGU	0,086		$CW+00+0,5 \cdot S3+W1+0,6 \cdot Ww1$
130	4 - rygle	SGU	0,086		$CW+00+0,5 \cdot S2+W1+0,6 \cdot Ww1$
131	4 - rygle	SGU	0,086		$CW+00+0,5 \cdot S1+0,5 \cdot S3+W1+0,6 \cdot Ww1$
132	4 - rygle	SGU	0,086		$CW+00+0,5 \cdot S1+W1+0,6 \cdot Ww1$
169	4 - rygle	SGU	0,086		$CW+00+0,5 \cdot S3+W1+0,6 \cdot Ww1$
170	4 - rygle	SGU	0,086		$CW+00+0,5 \cdot S1+W1+0,6 \cdot Ww1$
171	4 - rygle	SGU	0,086		$CW+00+0,5 \cdot S2+W1+0,6 \cdot Ww1$
172	4 - rygle	SGU	0,086		$CW+00+0,5 \cdot S1+0,5 \cdot S3+W1+0,6 \cdot Ww1$
173	4 - rygle	SGU	0,086		$CW+00+0,5 \cdot S3+W1+0,6 \cdot Ww1$
174	4 - rygle	Skręcanie	0,086		$CW+1,35 \cdot 0,85 \cdot 00+1,5 \cdot (0,5 \cdot S1+S3+0,6 \cdot W2)$ (b)

Powyższa analiza wykazała, że istniejąc konstrukcja stalowa w przypadku montażu nowego szklenia wymaga wzmocnienia w postaci wprowadzenia nowych ram pośrednich zgodnie z powyższymi opbliczeniami.

mgr inż. Jakub Krakowski

upr. bud. nr LOD/3079/PWBKb/16

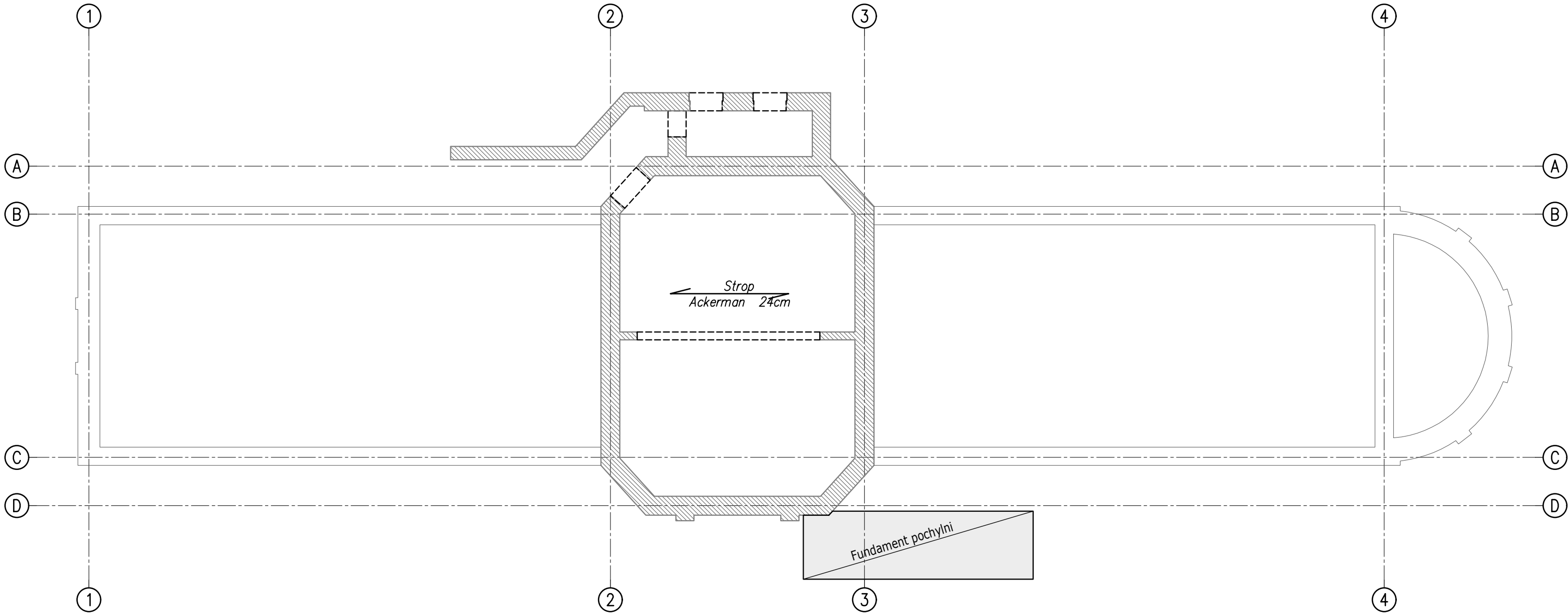
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

dr inż. Krzysztof Lasek

upr. bud. nr LOD/2496/POOK/15

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

SCHEMAT KONSTRUKCJI FUNDAMENTÓW



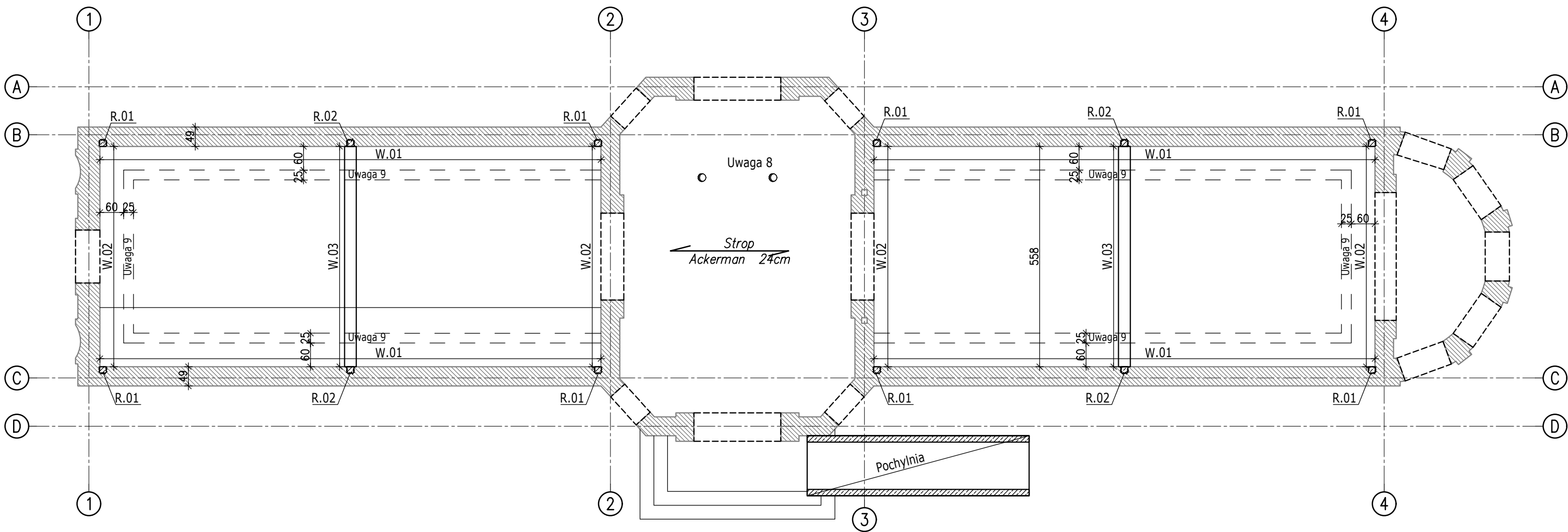
Stal: A-IIIN (np. B500SP)
Beton: C30/37 (B37) W8
Kl. ekspozycji: XC4/XD1/XF4
Otulina: 5.0/3.0cm

Uwagi:

1. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac należy zweryfikować wymiary w naturze i potwierdzić założenia przyjęte w przedmiotowym opracowaniu.
2. Rysunek rozpatrywać łącznie z projektem architektury i opisem technicznym.
3. W wypadku jakiegokolwiek zmiany w trakcie realizacji lub różnicy zauważonej między projektem konstrukcyjnym, a stanem faktycznym lub projektami poszczególnych branż, Wykonawca zobowiązany jest przekazać informację do Projektanta.
4. Izolację fundamentów wykonać zgodnie z opisem technicznym.
5. Beton należy wibrować mechanicznie.
6. Elementy mające styk z gruntem wykonać z betonu o wodoszczelności W8.

PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTASp. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4a)		KONSTRUKCJA
PROJEKTANT:	mgr inż. Jakub Krakowski upr. nr LOD/3079/PWBKb/16		
SPRAWDZAJĄCY:	dr inż. Krzysztof Lasek upr. nr LOD/2496/POOK/15		
TYTUŁ RYSUNKU:	Schemat konstrukcji fundamentów PROJEKT		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	1
SKALA:	1:100		

SCHEMAT KONSTRUKCJI PARTERU



Uwagi:

1. Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
2. Rysunek rozpatrywać łącznie z projektem architektury, opisem technicznym i pozostałymi branżami.
3. W wypadku jakiegokolwiek zmiany w trakcie realizacji lub różnicy zauważonej między projektem konstrukcyjnym, a stanem faktycznym lub projektami poszczególnych branż, Wykonawca zobowiązany jest przekazać informację do Projektanta.
4. Beton należy wibrować mechanicznie.
5. Powierzchnie ceglane przed obetonowaniem zwilżyć.
6. Elementy prefabrykowane należy montować zgodnie z danymi producenta.
7. Wieńce należy przewiązać z istniejącą konstrukcją za pomocą klejanych prętów zespalających.
8. Ostateczne lokalizacje otworów instalacyjnych po wcześniejszym zinventaryzowaniu belek stropowych.
9. Prawdopodobne miejsce wystąpienia pęknięć po kanałach.
10. Przed rozpoczęciem prac związanych z wykonaniem pochylni należy zdemonstować fragment schodów.
11. W trakcie wykonywania pochylni można równolegle wykonywać prace naprawcze/reprofilacyjne schodów polegające na zdjęciu okładziny (po jej zdjęciu należy zweryfikować stan techniczny), zastosowaniu klejanych prętów o średnicy 4,5mm oraz uformowaniu prawidłowego kształtu poprzez zastosowanie zapraw drobnoziarnistych na należycie przygotowanym podłożu. Przy prowadzonych pracach naprawczych należy również odtworzyć warstwy izolacji. Prace należy prowadzić w oparciu o całościowy system dostarczony od jednego producenta.

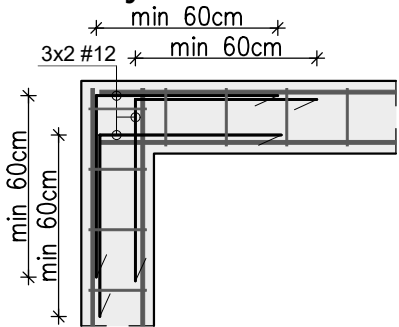
Legenda:

- istniejące ściany murowane
- istniejące nadproża
- projektowane elementy żelbetowe

Elementy konstrukcyjne:

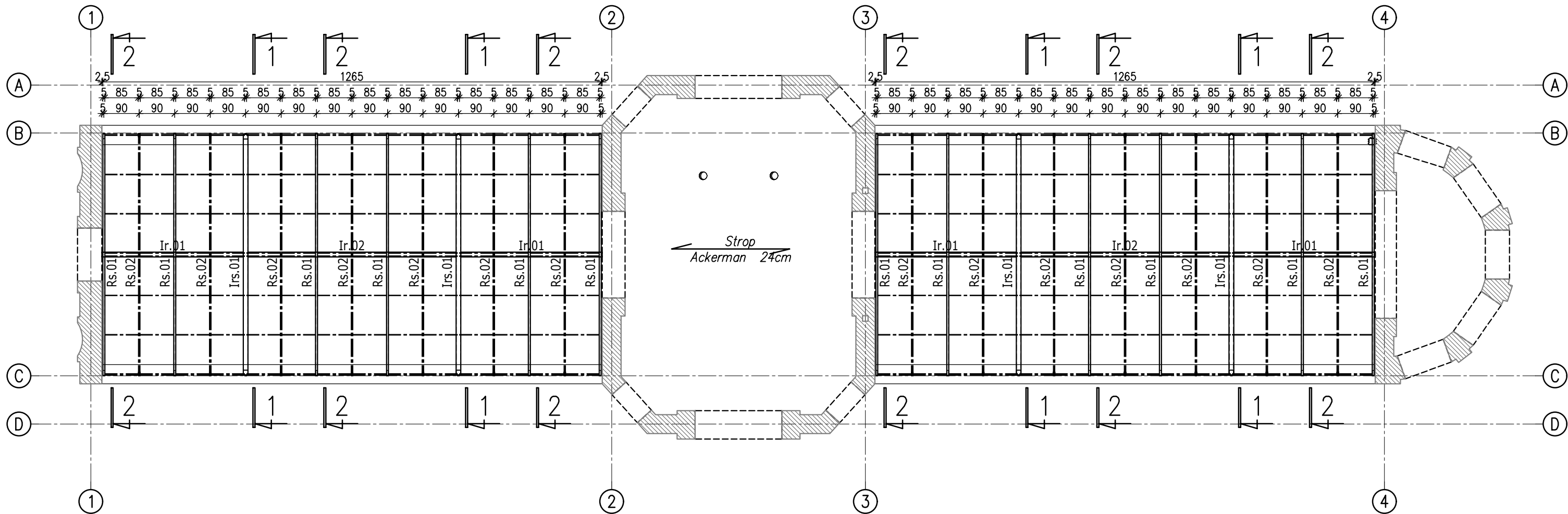
Rdzenie żelbetowe:			
R.01	15x15 cm	szt.8	
R.02	15x15 cm	szt.4	
Wieńce żelbetowe:			
W.01	15x32 cm	L~50.8mb	poz. spodu: +0.00
W.02	30x20 cm	L~22.4mb	poz. spodu: -0.43
W.03	30x30 cm	L~11.2mb	poz. spodu: -0.53

Detal dozbrojenia narożnika wieńca



PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTA SP. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBREB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4a) - KONSTRUKCJA		
PROJEKTANT:	mgr inż. Jakub Krakowski upr. nr LOD/3079/PWBKb/16		
SPRAWDZAJĄCY:	dr inż. Krzysztof Lasek upr. nr LOD/2496/POOK/15		
TYTUŁ RYSUNKU:	Schemat konstrukcji parteru		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	2
SKALA:	1:100		

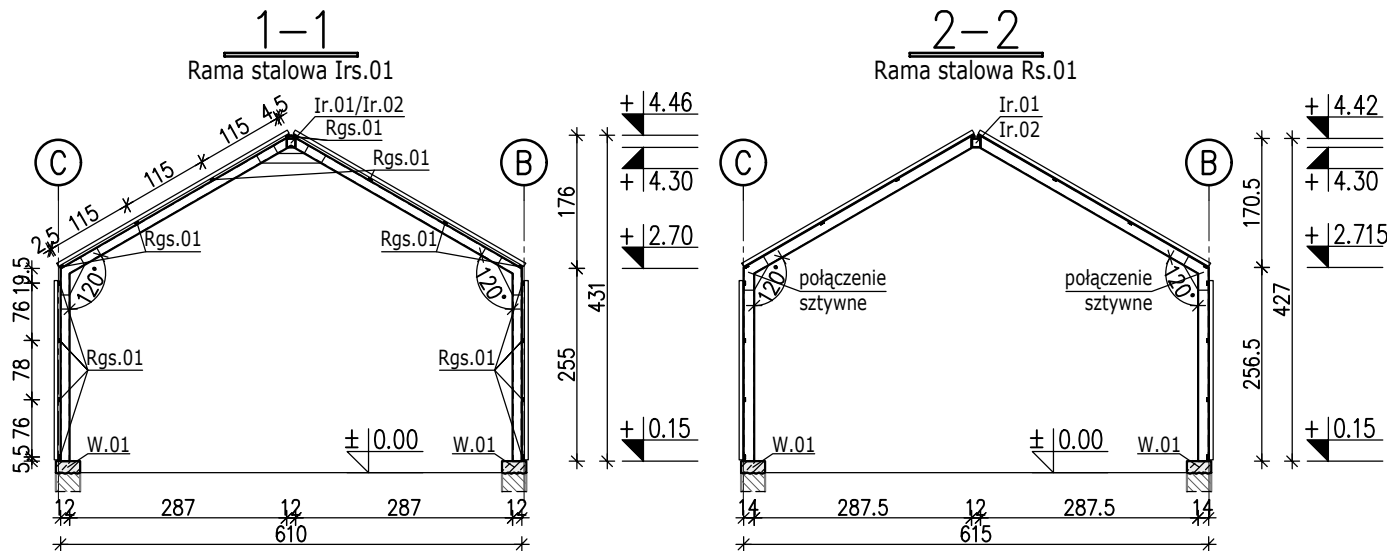
SCHEMAT KONSTRUKCJI RAM
STAŁOWYCH



Elementy konstrukcyjne:

Istniejące ramy stalowe:		
Irs.01	RK120x120x6	szt. 4
Istniejące rygle stalowe:		
Ir.01	RK120x120x6	szt. 4
Ir.02	RK120x120x6	szt. 2
Ramy stalowe:		
Rs.01	RK140x50x2.5	szt. 16
Rs.02	RK95x50x2.5	szt. 14
Rygle stalowe:		
Rgs.01	RK25x50x2.0	szt. 448

Klasa konstrukcji stalowej: EXC2
Klasa konsekwencji CC2
Kategoria użytkowania SC1
Kategoria produkcji PC1
Poziom akceptacji prac spawalniczych C
Klasa korozyjności środowiska: C2 – średnia
Oczekiwana trwałość systemu malarskiego: H – długa
Łączniki dobrać wg DIN 7990, DIN 7989 i
DIN-EN-24034 (DIN 555)



Uwagi:

- Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
- Rysunek rozpatrywać łącznie z projektem architektury, opisem technicznym i pozostałymi branżami.
- W wypadku jakiegokolwiek zmiany w trakcie realizacji lub różnicy zauważonej między projektem konstrukcyjnym, a stanem faktycznym lub projektami poszczególnych branż, Wykonawca zobowiązany jest przekazać informację do Projektanta.
- Beton należy wibrować mechanicznie.
- Elementy prefabrykowane należy montować zgodnie z danymi producenta.
- Szczegóły konstrukcji wsporczej przeszklonego dachu wg dokumentacji dostawcy systemu.
- Ostateczne lokalizacje otworów instalacyjnych po wcześniejszym zinventaryzowaniu belek stropowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne stali:

Stopień przygotowania podłoża wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu, (zalecane Sa2 wg PN-ISO 8501-1), następnie malować 1x farbą epoksydową dwuskładnikową podkładową (grubość warstwy min.80µm). Warstwę nawierzchniową wykonać farbą nawierzchniową poliuretanową (grubość warstw min.100µm) po wykonaniu zabezpieczenia ogniochronnego jeżeli jest wymagane.
Dokładne wytyczne wg danych producenta farby. Dopuszcza się zastosowanie innego zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji zgodnego z wymaganiami zastosowanego systemu.

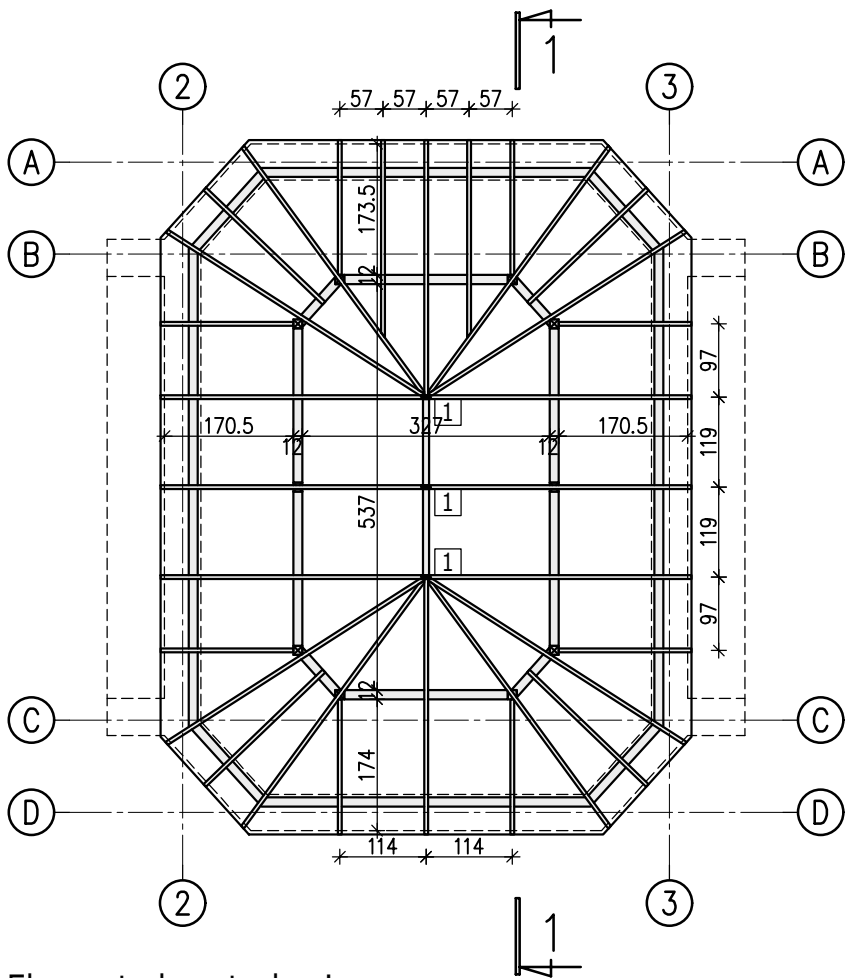
Stal projektowanej konstrukcji		Stal istniejącej konstrukcji	
Stal:	S250GD	Stal:	S235JR2
Profil:	zimnogięty	Profil:	gorącowalcowany

Legenda:

- istniejące ściany murowane
- istniejące nadproża
- projektowane elementy żelbetowe

PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTASp. z o.o. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBREB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4a) - KONSTRUKCJA		
PROJEKTANT:	mgr inż. Jakub Krakowski upr. nr LOD/3079/PWBKb/16		
SPRAWDZAJĄCY:	dr inż. Krzysztof Lasek upr. nr LOD/2496/POOK/15		
TYTUŁ RYSUNKU:	Schemat konstrukcji ram stalowych PROJEKT		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	3
SKALA:	1:100		

Rzut istniejącej konstrukcji dachu

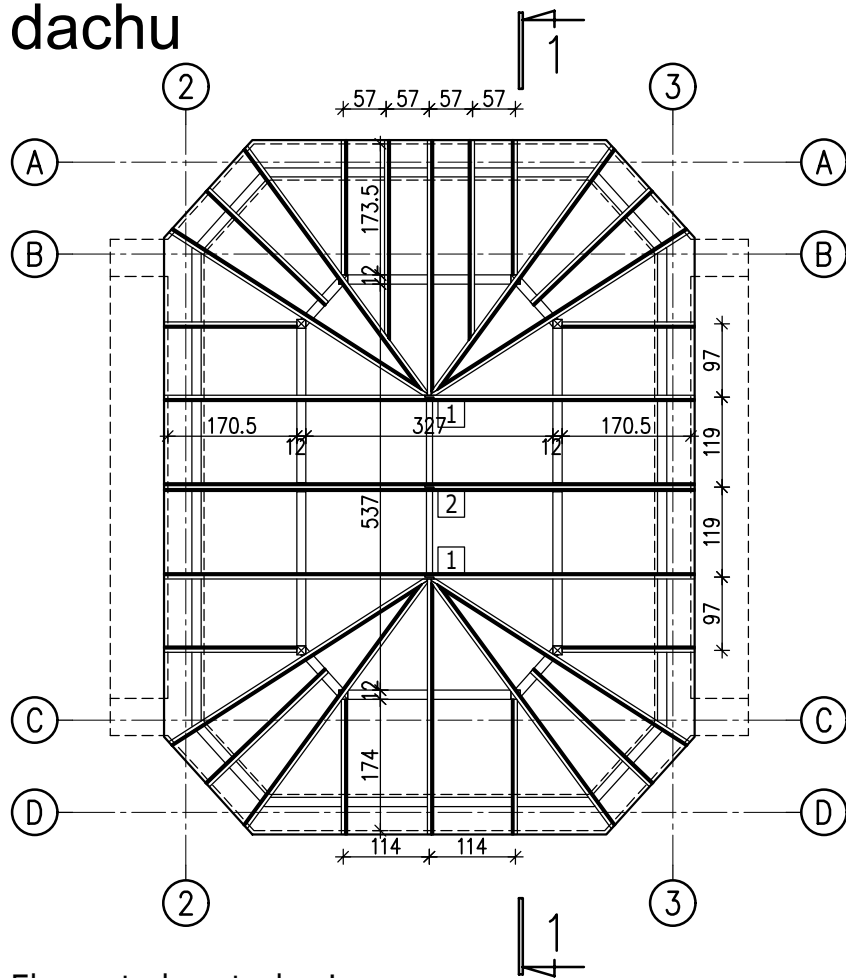


Elementy konstrukcyjne:

1	krokiew	50x120mm
3	słupki	120x120mm
4	miecze	50x100mm
5	platew	120x120mm
6	murlata	140x140mm
7	podwalina	140x140mm
8	murlata	140x160mm

Drewno konstrukcyjne:~C16

Rzut wzocnionej konstrukcji dachu



Elementy konstrukcyjne:

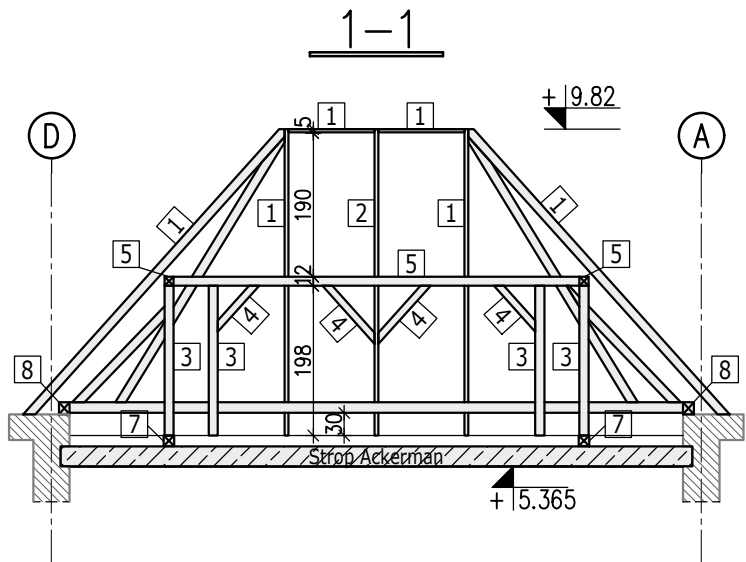
1	krokiew	75x120mm
2	krokiew	100x120mm
3	słupki	120x120mm
4	miecze	50x100mm
5	platew	120x120mm
6	murlata	140x140mm
7	podwalina	140x140mm
8	murlata	140x160mm

Drewno konstrukcyjne: C24

Uwagi:

- Rysunek rozpatrywać łącznie z projektem architektury, pozostałymi branżami i opisami technicznymi.
- W wypadku jakiegokolwiek zmiany w trakcie realizacji lub różnicy zauważonej między projektem konstrukcyjnym, a stanem faktycznym lub projektami poszczególnych branż, Wykonawca zobowiązany jest przekazać informację do Projektanta.
- Rzędne poszczególnych elementów należy zweryfikować w naturze.
- Należy zweryfikować stan techniczny konstrukcji więźby dachowej i przeprowadzić odpowiednie prace naprawcze po odkryciu konstrukcji.
- Ostateczna decyzja w zakresie konieczności wzmocnienia belek drewnianych po ich odstąpieniu i ocenie ich stanu technicznego połączonego z potwierdzeniem ich geometrii.
- Wszystkie istniejące krokwie należy obalować jednostronnie deską o grubości 2.5cm oraz należy obalować środkowy wiąz dwustronnie deską o grubości 2.5cm w celu wzmocnienia przekroju. W elementach konstrukcyjnych pokazano minimalne przekroje.
- Połączenia w konstrukcji drewnianej wykonać jako ciesielskie.
- Elementy drewniane oparte na murze/elementach żelbetowych opierać na przekładce np. z papy.
- Wykonać zabezpieczenie do wymaganej klasy p.poż.
- Wykonać impregnację biologiczną i od ognia nowych i starych elementów drewnianych.
- Przejścia instalacyjne uszczelnić zgodnie z częścią architektoniczną i warunkami technicznymi. W razie konieczności zastosować uszczelnienie pożarowe.
- Otwory w połaci dachowej wg dokumentacji architektonicznej.
- Wymiary podane na rysunku są wymiarami przybliżonymi, nie wykonano odkrywek.

SCHEMAT KONSTRUKCJI DACHU



PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTASp. z o.o. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŹBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4a) - KONSTRUKCJA		
PROJEKTANT:	mgr inż. Jakub Krakowski upr. nr LOD/3079/PWBKb/16		
SPRAWDZAJĄCY:	dr inż. Krzysztof Lasek upr. nr LOD/2496/POOK/15		
TYTUŁ RYSUNKU:	Schemat konstrukcji dachu		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	4
SKALA:	1:100		

ADRES: UL. PIOTRKOWSKA 111, 90-425 ŁÓDŹ, tel.: (42) 630-17-84
KONTO BANKOWE: BS w Zgierzu 42 8783 0004 0025 2643 2000 0001, REGON: 470572123, NIP: 728-000-83-76

TYTUŁ OPRACOWANIA: **PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU
ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU
ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W ZESPOLE PAŁACOWO-PARKOWYM,
WPISANEGO DO REJESTRU ZABYTKÓW POD NUMEREM: 810/A; 398/A**
w ramach zadania inwestycyjnego pn.:
"Modernizacja budynku Oranżerii i Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku"

PROJEKT BUDOWLANY

część 4b: PROJEKT TECHNICZNY
INSTALACJE SANITARNE

ADRES OBIEKTU: UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO
KATEGORIA OBIEKTU: IX
JEDN. EWIDENCYJNA: PGR OROŃSKO [143004_2]
OBREB EWIDENCYJNY: 0008
NUMERY DZIAŁEK: 24/3
INWESTOR: Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku
ADRES INWESTORA: UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO

	IMIĘ I NAZWISKO, SPECJALNOŚĆ, NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	mgr inż. MICHAŁ TOMCZAK INSTALACYJNA LOD/3922/PWBS/19 DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. ŁUKASZ MŁUDZIK INSTALACYJNA LOD/3720/PWBS/18 DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ	

listopad 2025

Spis treści.

1) PODSTAWA OPRACOWANIA.....	10
2) ZAKRES OPRACOWANIA.	10
3) OPIS INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ WOD-KAN.	10
a) WODA ZIMNA.	10
b) WODA CIEPŁA.	10
c) INSTALACJA KANALIZACYJNA.	11
d) PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ WOD-KAN.	11
4) OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO INSTALACJI GRZEWczo-CHŁODNICZEJ.....	12
a) INSTALACJA CZYNNIKA CHŁODNICZEGO.....	12
b) UMIEJSCOWIENIE I DOBÓR AGREGATÓW	13
c) ODPROWADZENIE SKROPLIN	13
5) OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO WENTYLACJI MECHANICZNEJ.	13
a) PRĘDKOŚĆ I CIŚNIENIE POWIETRZA W PRZEWODACH WENTYLACYJNYCH	13
b) OKREŚLENIE ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO	14
c) AUTOMATYKA WENTYLACJI.....	14
d) SZCZELNOŚĆ KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH.....	14
e) NAWIEWNIKI I WYWIEWNIKI.	14
f) ELEMENTY REGULACYJNE-PRZEPUSTNICE.	14
6) WYTYCZNE BRANŻOWE.	14
7) UWAGI KOŃCOWE.....	14
8) INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.	15
9) ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	16

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. IS-1 RZUT PIWNICY INSTALACJA WODY

Rys. IS-2 RZUT PIWNICY INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Rys. IS-3 RZUT PARTERU INSTALACJI GRZEWczo-CHŁODNICZA

Rys. IS-4 RZUT PARTERU INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

ZAŁĄCZNIKI

1. Oświadczenie projektanta
2. Kserokopia uprawnień projektanta
3. Zaświadczenie o przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

OŚWIADCZENIE

W nawiązaniu do art. nr 34, ust. 3d, pkt 3 ustawy z dn. 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. z 2025 r. poz. 418 z późn. zm.) oświadczam, że:

ADRES INWESTYCJI:

UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO

DZ. NR 24/3 OBR. 0008

INWESTOR:

Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku

UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO

Oświadczam, że dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

DATA OPRACOWANIA:

listopad 2025 .

Projektował	mgr inż. Michał Tomczak nr upr. LOD/3922/PWOS/19	
Sprawdził	mgr inż. Łukasz Młodzik LOD/3720/PWBS/18	

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. 42 632 97 39, fax 42 630 56 39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 10 czerwca 2019 r.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/2526/774/19
sygn. akt. KK/D/7131-2/3922/19

DECYZJA

Na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b i ust. 3 pkt 5 oraz art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

Pan Michał Kamil Tomczak

magister inżynier
kierunek inżynieria środowiska

urodzony [REDACTED]

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny LOD/3922/PWBS/19
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

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

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Michał Tomczak jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 oraz art. 15a ust. 20 ustawy Prawo budowlane;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 ustawy Prawo budowlane;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Michał Tomczak
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
ŁOD-PAF-SAS-77K *

Pan Michał Kamil TOMCZAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/0204/19

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. 42 632 97 39, fax 42 630 56 39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690
Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

Łódź, dnia 13 grudnia 2018 r.

OKK/5543/1606/18
sygn. akt. KK/D/7131-2/3720/18

DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b i ust. 3 pkt 5 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.*), oraz § 14 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

Pan **Łukasz Młudzik**

magister inżynier
kierunek inżynieria środowiska

urodzony [REDACTED]

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny LOD/3720/PWBS/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

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

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

1 z 2

Pan Łukasz Młodzik jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 Prawa budowlanego i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Łukasz Młodzik

2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
ŁOD-D52-K9M-7NC *

Pan Łukasz MŁUDZIK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/0018/19
adres zamieszkania [REDACTED]
jest członkiem łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



1) PODSTAWA OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt na wykonanie instalacji wody zimnej, ciepłej, kanalizacji sanitarnej, wentylacji mechanicznej oraz instalacji grzewczo-chłodniczej dla budynku Oranżerii Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku znajdującego się w zespole pałacowo-parkowym (Józefa Brandta).

Podstawę opracowania stanowi:

- zlecenie Inwestora,
- podkłady architektoniczne
- warunki techniczne.
- wizja lokalna,

2) ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie instalacji wody zimnej, ciepłej, kanalizacji sanitarnej, wentylacji mechanicznej oraz grzewczo-chłodniczej dla przebudowy budynku.

Zapotrzebowanie na chłód oraz ciepło zostały obliczone zgodnie z polskimi normami obliczeniowymi oraz zgodnie z założeniami ustalonymi z Inwestorem.

3) OPIS INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ WOD-KAN.

a) WODA ZIMNA.

Instalację wody włączyć do istniejącej instalacji zlokalizowanej w pomieszczeniu, zg. z załączonymi rysunkami.

Instalację wody zimnej prowadzonej pod stropem oraz rozejścia do przyborów projektuje się z rur polietylenowych PEX/Al./PEX łączonych przez zaciskanie, posiadających wymagania normowe dopuszczane w Polsce oraz dopuszczające do stosowania do wody pitnej. Prowadzenie głównych ciągów rur wody zimnej zaprojektowano pod stropem. Rurociągi wody zimnej należy izolować cieplnie (w celu uniknięcia wykrapłania się wody na przewodach).

Wymagane ciśnienie z punktów czerpalnych - 0,1MPa.

Instalację wodociagową tj. zasilanie wody zimnej, należy prowadzić obok instalacji wody ciepłej. Instalację wody zimnej należy izolować w celu uniknięcia wykrapłania się wody.

Podejścia wody zimnej do umywalk, zlewozmywaków należy zakończyć zaworkami odcinającymi z możliwością podłączenia wężyka elastycznego do baterii czerpalnej, montaż wykonywać na wysokości 60cm od posadzki. Podejścia pod urządzenia wykonywać przy pomocy podejść systemowych z mocowaniem do zaworków odcinających i kolan instalacji.

W punktach poboru wody w pomieszczeniach przy zaworach czerpalnych należy zamontować zawory antyskażeniowe typu HA216.

b) WODA CIEPŁA.

Instalację wody ciepłej zasilanej z elektrycznych zasobników ciepłej wody użytkowej zlokalizowanych przy punktach poboru wody, dobór oraz lokalizację przedstawiono w części rysunkowej projektu.

Instalację wody ciepłej zaprojektowano z rur polietylenowych PEX/Al./PEX łączonych przez zaciskanie, posiadających wymagania normowe dopuszczane w Polsce oraz dopuszczające do stosowania do wody pitnej.

Rurociągi wody ciepłej należy izolować wełną mineralną (w celu uniknięcia strat ciepła).

Instalację wody ciepłej i zimnej należy prowadzić obok instalacji wody zimnej.

Wymagane ciśnienie z punktów czerpalnych - 0,1MPa.

c) INSTALACJA KANALIZACYJNA.

Ścieki w budynku będą odprowadzane rurami PVC, łączonymi kształtkami z PVC i uszczelniane na złączach kielichowych uszczelką wargową do istniejącej kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w pomieszczeniach piwnicznych.

Przed przystąpieniem do realizacji robót wykonawczych należy skontrolować stan techniczny oraz drożność istniejącego przyłącza kanalizacyjnego do budynku, wykonując inspekcję TV przy użyciu kamery inspekcyjnej. Wykrycie ewentualnych zatorów, przerostów korzeni drzew, pęknięć, deformacji lub przemieszczeń rur w gruncie.

W przypadku stwierdzenia lokalnych uszkodzeń lub nieszczelności należy przewidzieć wykonanie prac naprawczych, takich jak czyszczenie mechaniczne, frezowanie przerostów korzeni, bądź miejscowa renowacja rurociągu (np. poprzez zastosowanie rękawa utwardzanego na miejscu lub wymianę uszkodzonych odcinków).

Jeśli stan techniczny istniejącego przyłącza uniemożliwia jego skuteczną naprawę lub renowację, należy dokonać wymiany przewodów kanalizacyjnych na całym odcinku od budynku do miejsca, w którym występuje zator, pęknięcie lub inne trwale uszkodzenie.

Wewnętrzna instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC łączonych kielichowo.

W pomieszczeniach toalety należy zastosować urządzenie przetłaczające typu Sololift WC3 lub równoważne z podłączeniem do kanalizacji sanitarnej, zgodnie z załączonymi rysunkami.

Instalacje kanalizacji odprowadzające ścieki socjalno-bytowo zostaną wykonane z następujących materiałów:

piony i podejścia do przyborów sanitarnych z rur do kanalizacji wewnętrznej sanitarnej - rury z PVC o połączeniach kielichowych

osprzęt: rury PVC – korek PVC z uszczelką.

Rury prowadzone w posadce z rur do kanalizacji zewnętrznych - rury z PVC o połączeniach kielichowych

osprzęt: rury PVC – korek PVC z uszczelką.

Średnice podejść pod urządzenia:

Umywalka/zlew – Dn50 PVC,

WC – Dn110 PVC,

d) PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ WOD-KAN.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalację należy przepłukać. W trakcie wykonania instalacji kanalizacyjnej należy sukcesywnie sprawdzać zachowanie spadków. Po całkowitym wykonaniu należy instalację kanalizacji przepłukać.

Próbę instalacji wody z rur polietylenowych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur i obowiązującymi przepisami. Producent rur polietylenowych zaleca wykonanie próby ciśnieniowej w następujący sposób:

- odciąć urządzenia bezpieczeństwa,
- napełnić i odpowietrzyć instalację,
- wytworzyć ciśnienie (co najmniej 1,3 krotności całkowitego ciśnienia w każdym miejscu instalacji),
- po 2 godzinach należy ponownie wytworzyć ciśnienie, ponieważ możliwy jest spadek ciśnienia spowodowany rozszerzeniem się rur,

- czas próby 24h godziny,
instalacja jest szczelna, kiedy w żadnym miejscu nie wypłynęła woda, a ciśnienie kontrolne nie spadło więcej niż o 1,5bara

4) OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO INSTALACJI GRZEWczo-CHŁODNICZEJ

Dla grzania oraz chłodzenia pomieszczeń przewidziano zastosowanie freonowych urządzeń typu VRF, z czynnikiem chłodniczym R-410a lub równoważnym. Jednostka zewnętrzna będzie pracowała z klimatyzatorami zainstalowanymi w pomieszczeniu. Jednostkę zewnętrzną należy wyposażyć w kompletną automatykę, łącznie z elektroniką sterowniczo-regulacyjną dla sterowania. Jednostki wewnętrzne w pomieszczeniu należy wyposażyć w sterownik, z termostatem pomieszczeniowym, jednostkę wewnętrzną należy wyposażyć w sterownik umożliwiający pracę równoległą. Jednostka zewnętrzna (agregat freonowy), zlokalizowane na gruncie, zgodnie z załączonymi rysunkami, na odpowiedniej konstrukcji wsporczej. Instalacje freonowe prowadzone pod stropem z podejściami do poszczególnych jednostek wewnętrznych – zgodnie z załączonymi rysunkami. Pomiedzy jednostką zewnętrzną i wewnętrznymi należy wykonać instalację czynnika chłodniczego, oraz zamontować przewody (kable) zasilająco-sterownicze.

Dla odprowadzenia skroplin od klimatyzatorów zaprojektowano instalacje odwadniające, podłączone do wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej – pionów poprzez zasyfonowanie układu.

Instalacje klimatyzacyjne klimatyzatorów tj. urządzenia, przewody freonowe, izolacja termiczna i kable sterownicze powinny być montowane, sprawdzane na szczelność, napełniane czynnikiem chłodniczym i uruchamiane przez dostawców urządzeń, lub przez uprawnione firmy. Uruchamianie urządzeń powinno się odbywać pod nadzorem dostawców (producentów) tych urządzeń.

a) INSTALACJA CZYNNIKA CHŁODNICZEGO

Instalację czynnika chłodniczego – freonu R-410a, zaprojektowano z rur miedzianych chłodniczych, łączonych metodą lutowania, z łukami giętymi, wykonywanymi w trakcie montażu instalacji. Przewody wewnątrz budynku zaprojektowano w przestrzeniach powyżej stropów podwieszonych oraz w przestrzeni poddasz. Przewody należy montować do stropów konstrukcyjnych na typowych podwieszeniach z obejmami, w odstępach 1,0÷1,50m. Po wykonaniu wszystkich połączeń instalacji chłodniczej freonowej, należy wykonać sprawdzenie szczelności, a następnie dokonać jej osuszenia, zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi producentów urządzeń, zamieszczonymi w instrukcjach montażowych i w DTR urządzeń.

Kompensacja wydłużeń, zapobiegająca rozerwaniu połączeń lutowanych, będzie następowała w sposób naturalny w punktach załamań instalacji. Wszystkie elementy instalacji chłodniczej w budynku należy izolować izolacją termiczną szczelną.

W miejscach podwieszeń i uchwytów obejm izolowanych przewodów chłodniczych powinny obejmować rurę wraz z izolacją. Przewody chłodnicze usytuowane na zewnątrz budynku należy montować i izolować analogicznie jak wewnętrzne. Po zakończeniu montażu rur i izolacji, przewody na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć płaszczem osłonowym, wykonanym z blachy ocynkowanej.

Wszystkie elementy instalacji klimatyzacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych (NRO) posiadających odpowiednią aprobatę techniczną. Wszystkie przejścia przez ścianę oddzielenia pożarowego należy uszczelnić ogniochronnymi

masami uszczelniającymi o odporności ogniowej przegrody. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy prowadzić w rurach osłonowych.

b) UMIEJSCOWIENIE I DOBÓR AGREGATÓW

W pomieszczeniach przewiduje się zastosowanie 4 agregatów klimatyzacyjnych o mocy grzewczej 7,5kW oraz mocy chłodniczej 6,0 kW. Agregaty należy umieścić na ścianie. Zgodnie z załączonymi rysunkami.

Jednostki należy wyposażyć w moduł pracy symultanicznej, umożliwiając w ten sposób dopasowanie temperatury w pomieszczeniu do indywidualnych odczuć i potrzeb użytkowników za pomocą jednego sterownika.

Dla budynku przewidziano dwie jednostki zewnętrzne.

Uwaga: zapotrzebowanie mocy zostało skorygowane (zmniejszone) do maksymalnych możliwych jednostek wynikających z możliwości montażu urządzenia oraz jednostek wewnętrznych w pomieszczeniach wystawowych objętych ochroną konserwatorską.

c) ODPROWADZENIE SKROPLIN

Dla odprowadzenia skroplin od klimatyzatorów zaprojektowano instalację odwadniającą, podłączone do wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej – pionów poprzez zasyfonowanie układu. Klimatyzatory powinny być wyposażone w pompę skroplin. Przewody poziome instalacji skroplin należy prowadzić ze spadkiem min. 1% w kierunku odbiornika skroplin po ścianach. Skropliny z jednostek klimatyzacyjnych należy zebrać i odprowadzić do kanalizacji sanitarnej, zapewnić odpływ skroplin. Włączenie dokonać z zachowaniem przerwy powietrznej. W przypadku odprowadzenia skroplin bezpośrednio do pionu kanalizacji sanitarnej podłączenie skroplin należy zasyfonować. Skropliny z urządzeń klimatyzacyjnych odprowadzać rurami z PE.

5) OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Projekt przewiduje wentylację pomieszczenia łazienki, sali ekspozycji, wykuszu oraz pomieszczeń techniczno-gospodarczych.

W pomieszczeniach sali ekspozycji oraz wykuszu zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną. Nawiew do pomieszczeń będzie realizowany przez nawiewniki okienne w części sali ekspozycji, następnie transfer powietrza do pomieszczenia wykuszu, następnie przez anemostaty oraz wentylację wyciągową mechaniczną będzie usuwane przez wentylator kanałowy zlokalizowany w przestrzeni nad sufitem do wyrzutni ściennej zgodnie z załączonymi rysunkami.

Dla pomieszczeń techniczno-gospodarczych oraz toalety zużyte powietrze będzie usuwane przez wentylator łazienkowy następnie przez istniejący kanał wentylacji grawitacyjnej na zewnątrz, zg. z załączonymi rysunkami.

a) PRĘDKOŚĆ I CIŚNIENIE POWIETRZA W PRZEWODACH WENTYLACYJNYCH

Przekrój przewodów jest określony przez możliwą wielkość natężenia przepływu, wielkość spadku ciśnienia i prędkość maksymalną.

Instalacja wywiewana:

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| - Spadek ciśnienia ograniczony do | 1 Pa/m |
| - Prędkość max w przewodach głównych | 4,5 m/s |
| - Prędkość max w odgałęzionych | 3 m/s |
| - Prędkość max przed/za wentylatorem | 6 m/s |

b) OKREŚLENIE ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

Intensywność wymiany powietrza – ilość powietrza nawiewanego świeżego lub krotność wymian oparto o obowiązujące przepisy.

c) AUTOMATYKA WENTYLACJI

Wentylatory wyciągające powietrze z pomieszczeń zlokalizowany w wykuszu. Wentylatory będą wyposażone w falowniki/regulatory. Uruchomienie wentylatora odbywa się poprzez ręczne włączenie urządzenia. Włącznik w pierwszej kolejności kieruje sygnał na falownik/regulator wentylatora nawiewnego zwiększający ilość powietrza na nawiewie a następnie kieruje sygnał do regulatora zmiennego przepływu, który zwiększa możliwość przepływu powietrza do pomieszczenia.

d) SZCZELNOŚĆ KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH

Szczelność kanałów wentylacyjnych należy wykonać zgodnie z klasą szczelności B, zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi. Testy szczelności powinny być przeprowadzone po wykonaniu montażu kanałów, stosując metody zgodne z normą PN-EN 12237.

e) NAWIEWNIKI I WYWIEWNIKI.

W projekcie przewiduje się zastosowanie kratek nawiewnych oraz wywiewnych. Zarówno nawiewniki/wywiewniki posiadają muszą mieć możliwość regulacji strumienia powietrza.

f) ELEMENTY REGULACYJNE-PRZEPUSTNICE.

W celu zrównoważenia układów wentylacyjnych, kontroli i pomiaru przepływu powietrza oraz dla zapewnienia niskiego poziomu hałasu instalację wentylacyjną wyposażono w przepustnice

6) WYTYCZNE BRANŻOWE.

Zastosowane materiały i urządzenia odpowiadają warunkom bezpieczeństwa eksploatacji i posiadają niezbędne atesty, znak bezpieczeństwa, ewentualnie świadectwo certyfikacji lub dopuszczenia do stosowania.

7) UWAGI KOŃCOWE.

- Wszystkie prace wykonać należy zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru robót budowlano-montażowych oraz przepisami BHP.
- Uruchomienia wszystkich urządzeń dokonać zgodnie z ich DTR oraz warunkami gwarancyjnymi producentów poszczególnych urządzeń.

8) INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

W związku z projektem na wykonanie instalacji wody zimnej, ciepłej, kanalizacji sanitarnej, wentylacji mechanicznej oraz instalacji grzewczo chłodniczej. w pomieszczeniach, należy przestrzegać zagadnienia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

- Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów
- Zakres robót oraz kolejność realizacji robót podano w opisie niniejszego pracowania.
- Wykaz istniejących obiektów budowlanych
- Sieci uzbrojenia terenu:
 - Brak
- Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
 - Brak,
- Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych
 - kable energetyczne - możliwość porażenia prądem podczas wykonywania prac ziemnych,
- Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
 - przeszkolenie pracowników w zakresie BHP przed rozpoczęciem realizacji prac przez uprawnioną do tego celu osobę,
 - systematyczne kontrolowanie poprawności wykonywania robót w zakresie zgodności z przepisami BHP,
- Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom
 - systematyczne kontrolowanie poprawności wykonywania robót w zakresie zgodności z przepisami BHP,

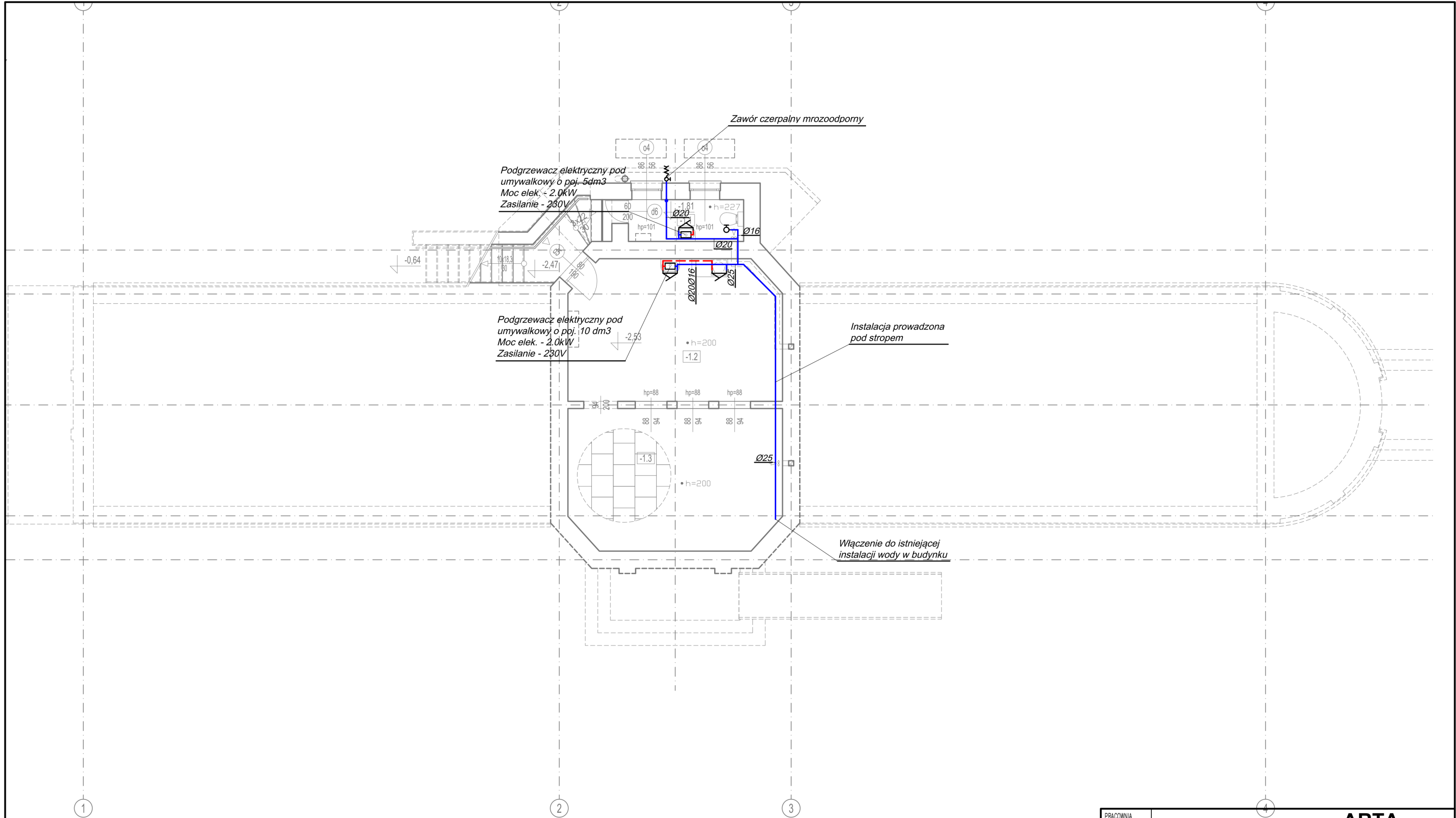
szczegółowy nadzór nad pracami wykonywanymi w rejonie sieci istniejącego uzbrojenia terenu (w razie konieczności w bezpośrednim sąsiedztwie tych sieci roboty należy prowadzić ręcznie).

Opracował:

9) ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

LP	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka	Uwagi
1	2	3	4	5	6
	Instalacja wody				
1	Rura uniwersalna do inst. wody pitnej w izolacji	16 x 2,0	10	m	
2	Rura uniwersalna do inst. wody pitnej w izolacji	20 x 2,5	6	m	
3	Rura uniwersalna do inst. wody pitnej w izolacji	25 x 3,5	11	m	
4	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	2	szt.	
5	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	1	szt.	
6	Bateria czerpalna dla zlewozmywaka/zlewu + wężyki elastyczne		1	szt.	typ wg aranżacji architektury
7	Bateria czerpalna dla umywalki z czujnikiem ruchu		2	szt.	typ wg aranżacji architektury
8	Stelaż do miski ustępowej		1	szt.	typ wg aranżacji architektury
9	Zawór czerp. z.w.		1	szt.	
10	Podgrzewacz elektryczny + zawór bezpieczeństwa	10 dm3	1	kpl.	
11	Podgrzewacz elektryczny + zawór bezpieczeństwa	5 dm3	1	kpl.	
	Instalacja kanalizacji sanitarnej				
12	Rura PVC	Ø25	7	m	
13	Rura PVC	Ø50	20	m	
14	Rura PVC	Ø110	7	m	
15	Rura PP – tłoczna	Ø32	4	m	
16	Umywalka + syfon		2	szt.	typ wg aranżacji architektury
17	Zlew stalowy + syfon		1	szt.	typ wg aranżacji architektury
18	Miska ustępowa + deska wolno opadająca plastikowa		1	kpl.	typ wg aranżacji architektury
19	Pompa z rozdrabniaczem dla WC		1	kpl.	
	Instalacja grzewczo-chłodnicza				
20	Agregat freonowy + akcesoria (parter)	15 kW	2	kpl.	
21	Klimatyzator kasetonowy wiszący	7,5 kW	4	kpl.	
22	Sterownik temperaturowy (pomieszczeniowy)		2	kpl.	
23	Rura miedziana	9.5mm	11	m	
24	Rura miedziana	12.7mm	15	m	
25	Rura miedziana	9.5mm	11	m	
26	Rura miedziana	12.7mm	15	m	
27	Trójnik		2	szt.	
28	Podkonstrukcja stalowa pod agregaty chłodnicze		2	kpl.	
	Instalacja wentylacji wyciągowej				
W1.1	Wentylator osiowy	V = 50 m3/h P = 90Pa	1	szt.	
W1.2	Przewód okrągły	Ø 100	1	szt.	
W1.3	Kolano prasowane	Ø100 <90°	2	szt.	
W1.4	Przewód okrągły	Ø100	1	szt.	
W1.5	Kolano prasowane	Ø100 <45°	2	szt.	

LP	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka	Uwagi
1	2	3	4	5	6
W1.6	Przewód okrągły	Ø100	1	szt.	
W1.7	Przewód okrągły	Ø100	1	szt.	
W1.8	Przewód okrągły	Ø100	1	szt.	
W2.1	Przewód okrągły	Ø 100	1	szt.	
W2.2	Wentylator osiowy	V = 50 m ³ /h P = 80Pa	1	szt.	
W3.3	Anemostat okrągły+Skrzynka rozprężna PBS (z króćcem bocznym)	Ø 150	2	szt.	
W3.4	Odsadzka okrągła	Ø 100	1	szt.	
W3.5	Kolano prasowane	Ø100 <90°	1	szt.	
W3.6	Przewód okrągły	Ø 100	1	szt.	
W3.7	Redukcja symetryczna	Ø 100/ Ø 160	1	szt.	
W3.8	Przewód okrągły	Ø 160	1	szt.	
W3.9	Symetryczny trójnik 90 stopni	Ø160 <90°	1	szt.	
W3.10	Odsadzka okrągła	Ø 100	1	szt.	
W3.11	Przewód okrągły	Ø 160	1	szt.	
W3.12	Kolano prasowane	Ø160 <90°	2	szt.	
W3.13	Przewód okrągły	Ø 160	1	szt.	
W3.14	Wentylator kanałowy	V= 240 m ³ /h P = 120Pa	1	szt.	
W3.15	Przewód okrągły	Ø 160	1	szt.	
W3.16	Przewód okrągły	Ø 160	1	szt.	
W3.17	Redukcja symetryczna	Ø 160/ Ø 200	1	szt.	
W3.18	Tłumik akustyczny	Ø 160 L = 1,0m	1	szt.	



UWAGA:

1.Instalację wody zimnej, ciepłej zaprojektowano z rur PEX/AL/PEX wielowarstwowych łączonych przez zaciskanie.

2.Przewody PE prowadzić wykorzystując ich naturalną elastyczność, tj. przy zastosowaniu możliwie jak najmniejszej liczby kształtek.

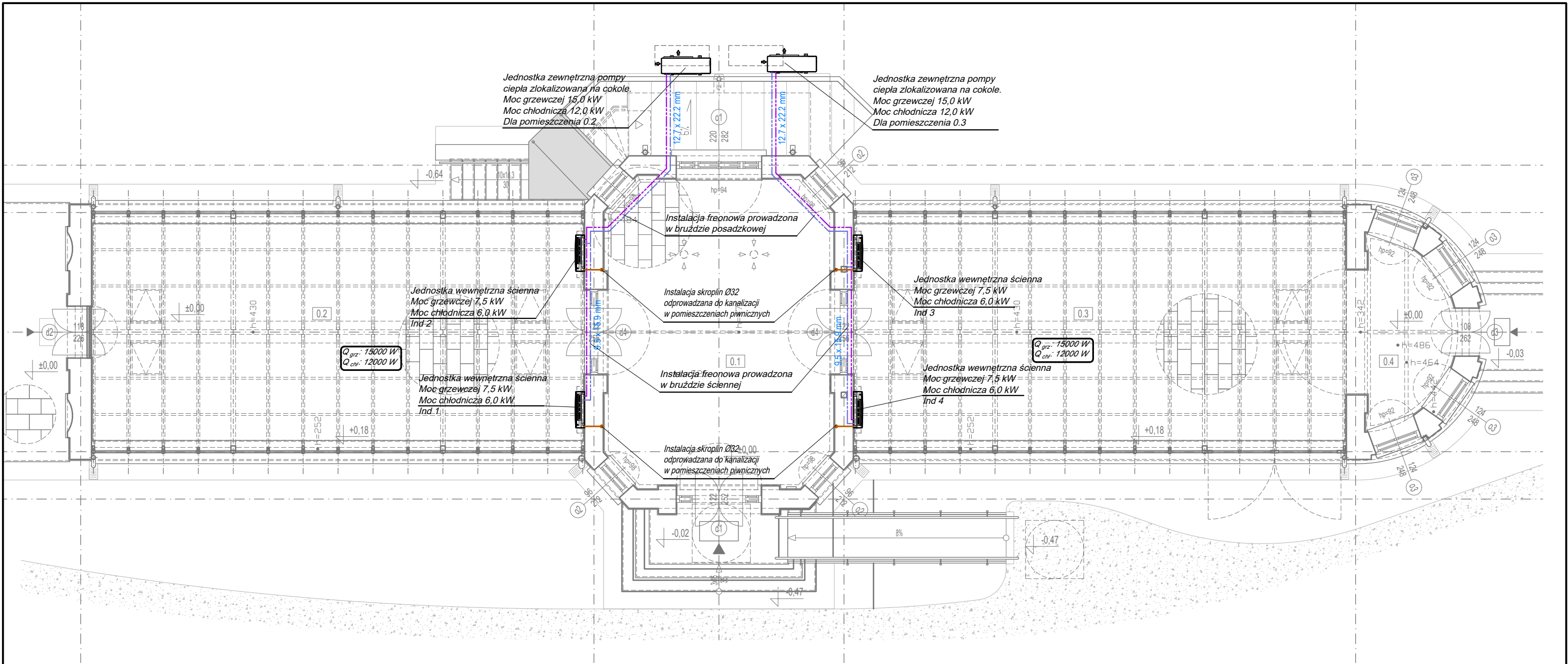
3.Instalację prowadzoną pod stropem izolować termicznie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

- Oznaczenia
- zawór dla WC, złączka,
 - bateria umywalkowa, bateria zlewozmywakowa,
 - bateria prysznicowa, bateria do wanny,
 - średnica instalacji wody (zimna/ciepła),
 - woda zimna,
 - woda ciepła,

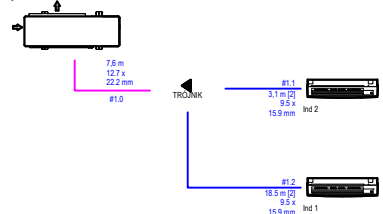
PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTASp. z o.o. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT WYKONAWCZY (część 4b) - INSTALACJE SANITARNE		
PROJEKTANT:	mgr inż. Michał Tomczak upr. nr LOD/3922/PWBS/19		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Łukasz Młudzik upr. nr LOD/3720/PWBS/18		
TYTUŁ RYSUNKU:	RZUT PIWNICY INSTALACJA WODY		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	IS1
SKALA:	1:100		



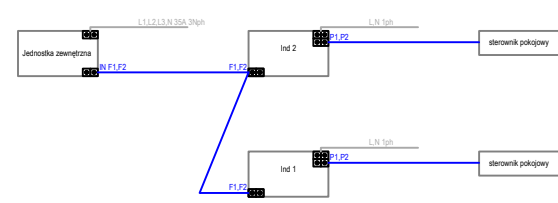
PRACOWNIA PROJEKTOWA:		4 ARTA SP. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl	
TYTUŁ OPRACOWANIA:		PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEźBY POLSKIEJ W OROŃSKU	
ADRES:		DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2	
FAZA PROJEKTU:		PROJEKT TECHNICZNY (część 4b) - INSTALACJE SANITARNE	
PROJEKTANT:		mgr inż. Michał Tomczak upr. nr LOD/3922/PWBS/19	
SPRAWDZAJĄCY:		mgr inż. Łukasz Młodzik upr. nr LOD/3720/PWBS/18	
TYTUŁ RYSUNKU:		RZUT PIWNICY INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	
DATA WYKONANIA:		11.2025	NUMER RYSUNKU: IS2
SKALA:		1:100	



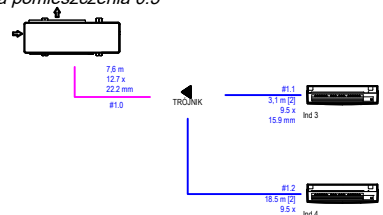
Jednostka zewnętrzna
Dla pomieszczenia 0.2



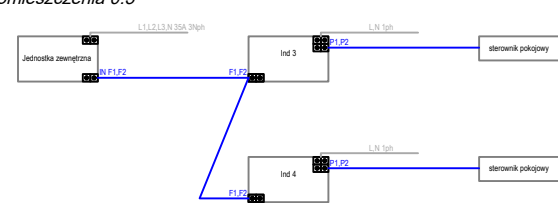
Jednostka zewnętrzna
Dla pomieszczenia 0.2



Jednostka zewnętrzna
Dla pomieszczenia 0.3



Jednostka zewnętrzna
Dla pomieszczenia 0.3

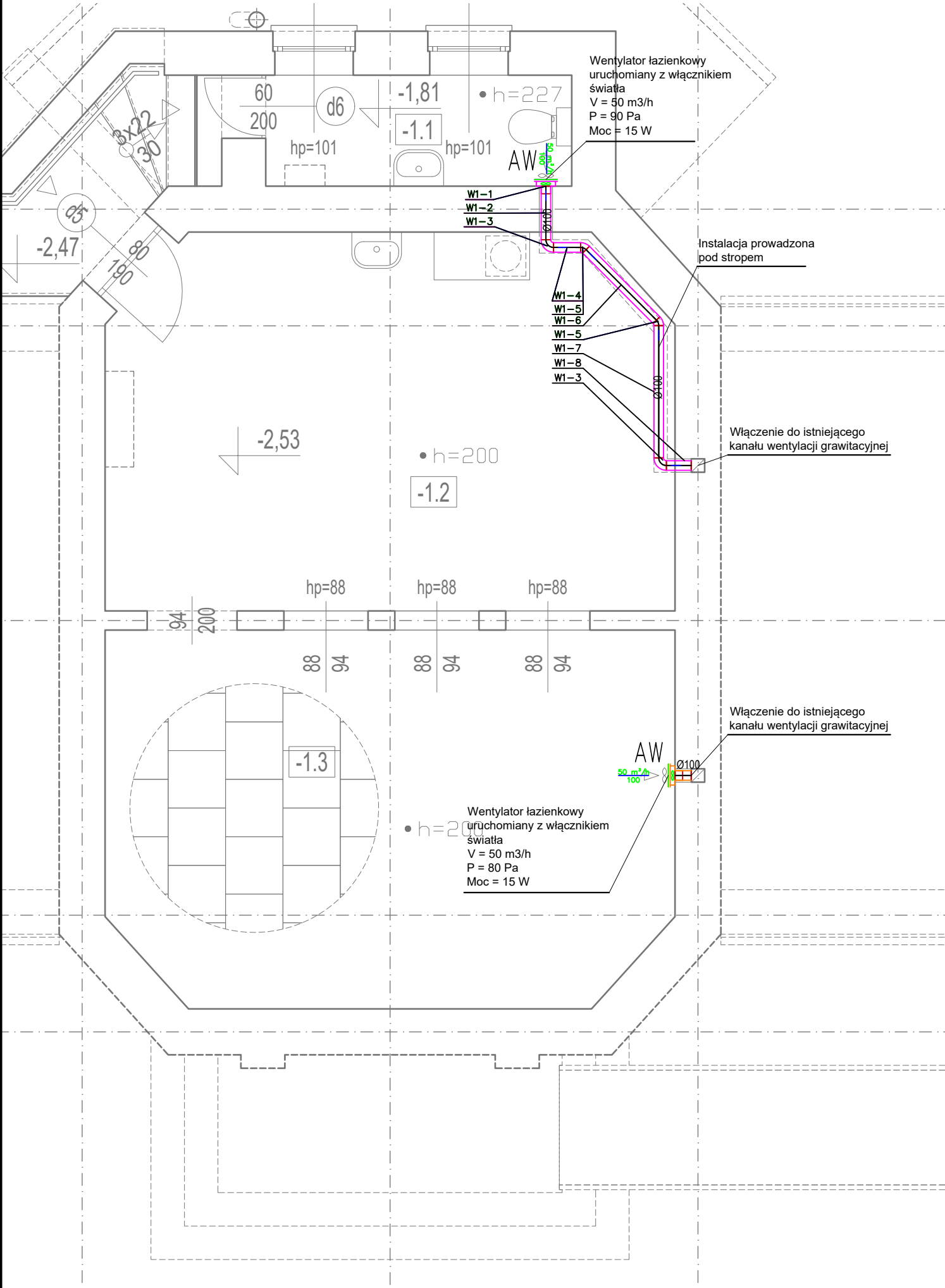


- UWAGA:
- 1.Instalację freonową zaprojektowano z rur miedzianych
 - 2.Przewody izolowane w kauczuku syntetycznym
 - 3.Instalację prowadzoną pod stropem
 - 4.Wszystkie jednostki wewnętrzne należy połączyć z instalacją kanalizacji sanitarnej po przez zasyfonowanie syfonem z kłapką antyzapachową.

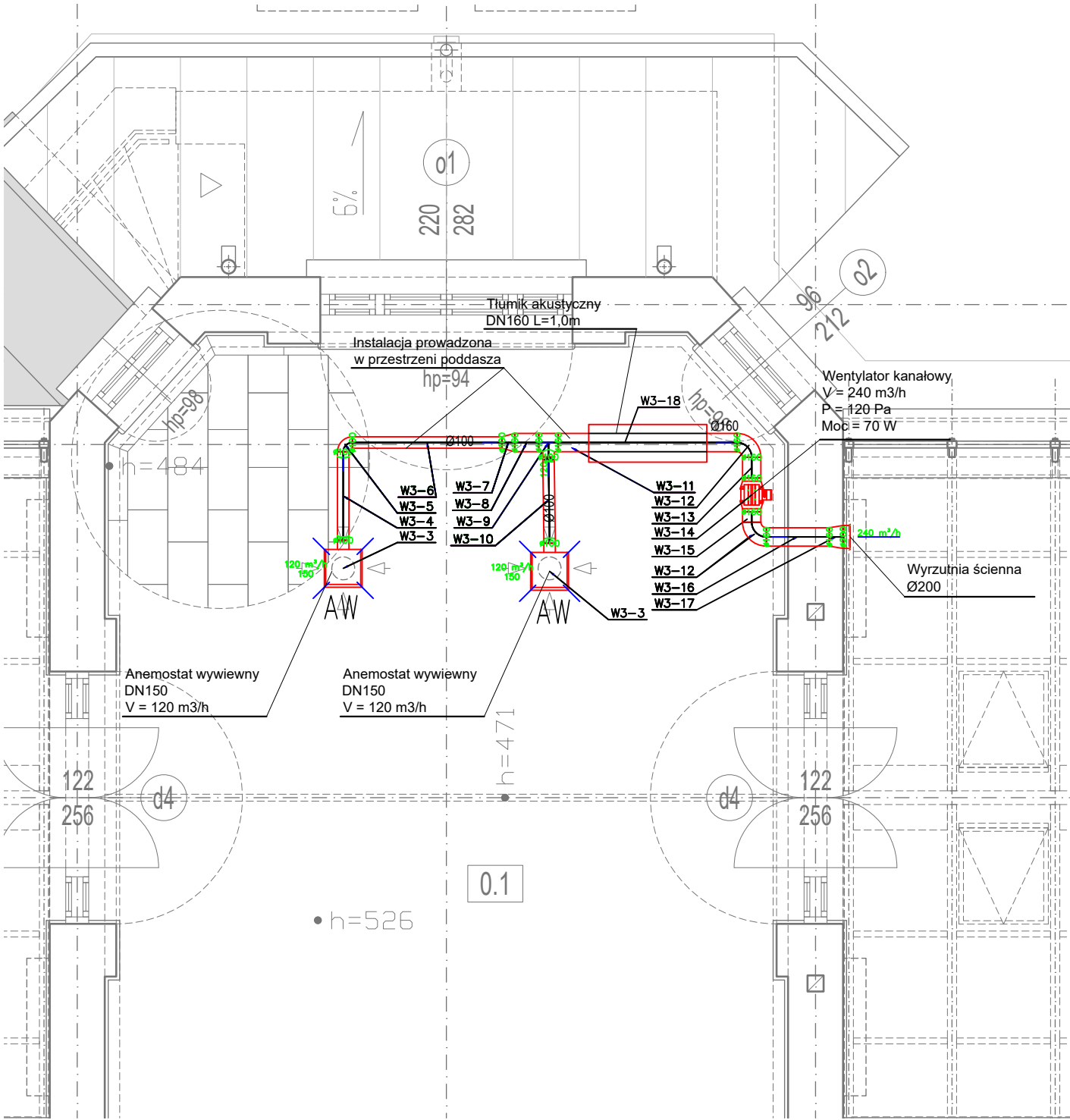
- OZNACZENIA:
- 6/10 - Średnica inst. chłód [mm]-miedź
 - Instalacja chłodnicza
 - Instalacja odprowadzania skropliny
 - klimatyzator ścienny (grzewczo/chłodniczy)
 - jednostka zewnętrzna pompy ciepła

PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTA SP. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4b) - INSTALACJE SANITARNE		
PROJEKTANT:	mgr inż. Michał Tomczak upr. nr LOD/3922/PWBS/19		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Łukasz Młudzik upr. nr LOD/3720/PWBS/18		
TYTUŁ RYSUNKU:	RZUT PARTERU INSTALACJA GRZEWczo-CHŁODNICZA		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	IS3
SKALA:	1:100		

RZUT PIWNICY



RZUT PARTERU



OZNACZENIA:

- 150 m³/h

AN

AW

150 m³/h

AW

150 m³/h

AW

Ø100
- Anemostat nawiewny

Anemostat wywiewny

Nawiewnik okienny

Kratka transferowa

Średnica przewodu elastycznego

UWAGA:

Instalacje wentylacyjne należy wyposażać w przepustnice regulacyjne

PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTA SP. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŹBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4b) - INSTALACJE SANITARNE		
PROJEKTANT:	mgr inż. Michał Tomczak upr. nr LOD/3922/PWBS/19		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Łukasz Młudzik upr. nr LOD/3720/PWBS/18		
TYTUŁ RYSUNKU:	RZUT PIWNICY/ PARTERU INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	IS4
SKALA:	1:50		

ADRES: UL. PIOTRKOWSKA 111, 90-425 ŁÓDŹ, tel.: (42) 630-17-84
KONTO BANKOWE: BS w Zgierzu 42 8783 0004 0025 2643 2000 0001, REGON: 470572123, NIP: 728-000-83-76

TYTUŁ OPRACOWANIA: **PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU
ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU
ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W ZESPOLE PAŁACOWO-PARKOWYM,
WPISANEGO DO REJESTRU ZABYTKÓW POD NUMEREM: 810/A; 398/A**
w ramach zadania inwestycyjnego pn.:
"Modernizacja budynku Oranżerii i Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku"

PROJEKT BUDOWLANY

część 4c: PROJEKT TECHNICZNY
INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

ADRES OBIEKTU: UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO
KATEGORIA OBIEKTU: IX
JEDN. EWIDENCYJNA: PGR OROŃSKO [143004_2]
OBRĘB EWIDENCYJNY: 0008
NUMERY DZIAŁEK: 24/3
INWESTOR: Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku
ADRES INWESTORA: UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO

	IMIĘ I NAZWISKO, SPECJALNOŚĆ, NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	mgr inż. MARIUSZ GIESZCZ INSTALACYJNA LOD/2315/PWOE/14 DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. MARCIN PIONTKOWSKI INSTALACYJNA LOD/2327/PWOE/14 DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ	

listopad 2025

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	SPIS RYSUNKÓW	6
2.	WSTĘP	7
2.1.	DANE OGÓLNE	7
3.	PODSTAWA OPRACOWANIA	8
4.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	8
5.	PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE	9
6.	OPIS TECHNICZNY	10
6.1.	UKŁAD ZASILANIA.....	10
7.	WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	11
7.1.	ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE	11
7.2.	INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO, MIEJSCOWEGO I AWARYJNEGO	11
7.3.	INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH	13
7.4.	INSTALACJE OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ	14
7.5.	UWAGI OGÓLNE	14
	INSTALACJE NISKOPRĄDOWE	15
7.6	OS - OKABLOWANIE STRUKTURALNE	15
7.7	PROJEKTOWANY SYSTEM CCTV	15
7.8	SYSTEM NAGŁOŚNIENIA	16
6.5.	UWAGI OGÓLNE	17
6.6.	ODBIÓR ROBÓT	17
8	OCHRONA ODGROMOWA.....	18
8.1.	Aktualny stan prawny w zakresie ochrony odgromowej	18
8.2.	Szczegóły techniczne.....	18
8.3.	INSTALACJA OCHRONY ODGROMOWEJ	21
9.	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	24
9.1.	DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ	24
9.2.	SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY P. PORĄŻENIOWEJ.....	24
9.3.	OBLICZENIE RZECZYWISTEJ WARTOŚCI REZYSTANCJI UZIOMU	24

1. SPIS RYSUNKÓW

L.p.	NUMER RYSUNKU	NAZWA RYSUNKU	SKALA
1.	E01	Plan instalacji ochrony odgromowej. Rzut dachu.	1:100
2.	E02	Plan instalacji Oświetlenia. Rzut parteru.	1:100
3.	E03	Plan instalacji elektrycznych i niskoprądowych. Rzut parteru.	1:100
4.	E04	Plan instalacji elektrycznych. Rzut piwnicy.	1:100
5.	E05	Schemat ideowy rozdzielnic RG.	-
6.	E06	Schemat sieci LAN - GPD.	-
7.	E07	Schemat blokowy instalacji AUDIO	-
8.	E08	Schemat sterowania przeciwpożarowego wyłącznika budynku	-

2. WSTĘP

2.1. DANE OGÓLNE

- 2.1.1. Zamawiający: Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku
UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO
- 2.1.2. Adres inwestycji: DZIAŁKA NR 24/3,
- 2.1.3. Temat: PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM
KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY
POLSKIEJ W OROŃSKU ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W ZESPOLE
PAŁACOWO-PARKOWYM, WPISANEGO DO REJESTRU ZABYTKÓW
POD NUMEREM: 810/A; 398/A
- W zakresie instalacji elektrycznych i niskoprądowych
- 2.1.4. Branża: Elektryczna
- 2.1.5. Zespół Projektowy:
- Projektant: mgr inż. Mariusz Gieszc
upr. bud. LOD/2315/PWOE/14
- Sprawdzający: mgr inż. Marcin Piontkowski
upr. bud. LOD/2327/PWOE/14
- 2.1.6. Data Opracowania: Listopad 2025 r.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę Opracowania dokumentacji stanowią:

- umowa ze Zleceniodawcą,
- ustalenia z Inwestorem,
- wizja lokalna,
- Podstawy prawne i formalne zakresu ochrony ppoż. obowiązujące w trakcie realizacji Inwestycji zawarte w opracowaniu architektonicznym.
- aktualne przepisy i normy w zakresie budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych i ochrony przeciwporażeniowej.

4. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa wraz z remontem konserwatorskim budynku oranżerii Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku w zakresie instalacji elektrycznych i niskoprądowych DZIAŁKA NR 24/3. w zakresie instalacji elektrycznych i niskoprądowych

W zakres projektu wchodzi następujące instalacje:

WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- a). instalacje ochrony odgromowej,
- b). obliczenia zagrożenia piorunowego,
- c). obliczenia przybliżonej rzeczywistej wartości rezystancji uziomu,
- d). instalacje wewnętrzne (w zakresie przebudowy instalacji elektrycznej i niskoprądowej)

Projekt niniejszy nie obejmuje:

- instalacji AKPiA (sterowania i automatyki) wentylacji i klimatyzacji,
- zewnętrznych przyłączy zasilających,

UWAGA

1. Wszystkie wymienione w niniejszym opracowaniu wyroby należy traktować jako przykładowe. Ewentualne ich zamienniki powinny mieć nie gorsze parametry techniczne i eksploatacyjne. W przypadku oprav oświetleniowych zamiana typu i producenta musi być potwierdzona stosownymi obliczeniami. Przy każdej zamianie należy uzyskać zgodę projektanta danej branży.
2. Zgodnie z Rozporządzeniem Unii Europejskiej w sprawie wyrobów budowlanych (CPR) 305/2011 dla kabli i przewodów ze względu na ich reakcje na ogień, w niniejszym opracowaniu przewidziano wykonanie instalacji elektrycznych i niskoprądowych z zachowaniem wytycznych w w/w aktach prawnych. W związku z powyższym wszystkie przewody zasilające powinny mieć odpowiednią klasę reakcji na ogień. Po analizie przeznaczenia budynku należy zastosować przewody w klasyfikacji CPR min. B2ca.
3. Cały system związany z wyłączeniem pożarowym budynku jest istniejący i nie podlega opracowaniu

5. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

Wykaz przepisów urzędowych (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):

Dokumentację niniejszą opracowano w oparciu o:

Wykaz norm branżowych (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego,
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne,
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 – miejsca pracy we wnętrzach,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
- N SEP-E-004 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1 : Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2 :2011 Ochrona odgromowa – Część 2 : Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3 :2011 Ochrona odgromowa – Część 3 : Urządzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia
- PN-EN 62305-4 :2011 Ochrona odgromowa – Część 4 : Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

Wykaz przepisów urzędowych (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):

- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r;

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75/2002,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów wykonawczych i terenów,
- Ustawa „Prawo ochrony środowiska” z dnia 27 kwietnia 2001r,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2002r w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko”,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót wykonawczych,
- Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U. Nr 94/24/1983,
- Ustawa o dozorze technicznym, Dz. U. Nr 122/1321/2000,
- Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów wykonawczych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr. 113/728/1998.

6. OPIS TECHNICZNY

6.1. UKŁAD ZASILANIA

Przedmiotowy budynek przewiduje się zasilic z istn. przyłącza kablowego w ramach istniejących warunków przyłączeniowych. Istniejąca linia Zasilającą doprowadzona zostanie zewn. złącza WG P.poż. istn. budynku, gdzie przewidziano montaż aparatu wykonawczego Przeciwpózarowego Wyłącznika Prądu PWP.

Cały system zasilania i dystrybucji mocy przewidziano jako czteroprzewodowy zrealizowany w systemie TN-C, natomiast bezpośrednio w proj. budynku i dedykowanej rozdzielnicy RG oraz dla obwodów wewnętrznych w budynku przewidziano system TN-S Natomiast rozdział systemu zasilania z TN-C na TN-S przewidziano w proj. rozdzielnicy WG P.poż..

W budynku należy zapewnić możliwość wyłączenia zasilania całego obiektu poprzez wyłącznik główny prądu. Zgodnie z obowiązującymi przepisami - Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz.U. z 2019 r., poz. 1065 z późniejszymi zmianami) **Przeciwpożarowe wyłączniki prądu PWP należy stosować w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1000 m³**. Przeciwpózarowy wyłącznik prądu odcina dopływ zasilania do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru (Wyspa P.poż RGP). Aparat wykonawczy PWP zostanie umieszczony bezpośrednio w zewn. rozdzielnicy oznaczonej jako **WG P.poż** przy wejściu do pom. piwnic. Elementem wykonawczym przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie aparat elektryczny typu rozłącznik, wyposażony w cewkę wzrostową, sterowaną ręcznym przyciskiem uruchamiającym (przycisk sterujący **PWP**), instalowany w pobliżu głównych wejścia głównego do budynku. Sterowanie cewką wzrostową aparatu elektrycznego stanowiącego element wykonawczy przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy realizować w układzie z automatycznym przełącznikiem faz zasilających. Przycisk sterujący PWP należy połączyć kablem w odporności ogniowej PH90 np. NHXH-J PH90 5x2,5mm² (przewód mocować wg rozwiązań systemowych).

Przeciwpowozarowy wylacznik pradu musi spelniac wymagania normy N SEP-E-005. Wcisniecie przycisku sterujace PWP spowoduje odlaczenie wszystkich obwodow ogolnych wewnatrz budynku nie pozostawiajac zadnego pod napieciem. Przekroj projektowanych kabli jest uzalezniony od przesylanej mocy i dopuszczalnych spadkow napiecia. Zastosowane typy i przekroje kabli spelniaja wymagania dopuszczalnego spadku napiecia oraz obciazenia dlugotrwalego. Trasa projektowanych kabli i sposob ich ulozenia przedstawiony zostal na zalaczonym planie.

Napiecie zasilania 230/400V, system ochrony przeciwpiorazeniowej – szybkie wylaczenie zwarcia z zastosowaniem wylacznikow ochronnych roznicowo-pradowych.

Na etapie wykonawstwa nalezy bezwzglednie wykonac ogladziny i przeprowadzic odpowiednie pomiary dla istniejacego systemu dystrybucji mocy, celem okreslenia dalszej przydatnosci eksploatacyjnej. W razie koniecznosci nalezy wymienic istniejace elementy i dostosowac je do przewidywanej mocy referencyjnej przedmiotowego zakresu. Oprzewodowanie ktore podlega przebudowie nalezy wymienic na nowe bezhalogenowe w klasyfikacji CPR B2ca. Typ oraz przekroj podany na zalaczonych planach.

7. WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE

7.1. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE

Projektowana rozdzielnicę główną instalacji elektrycznych przewiduje się wykonać w oparciu o katalog typowych rozdzielnic i aparatury łączeniowej i zabezpieczającej modułowej.

Rozdzielnica główna instalacji elektrycznych wykonana będzie jako szafa natynkowa, stojące zlokalizowane w pomieszczeniu rozdzielni gospodarczym.

Szczegóły dotyczące wyposażenia tablic przedstawione zostały na załączonych do opracowania schematach.

7.2. INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO, MIEJSCOWEGO I AWARYJNEGO

Oświetlenie pomieszczeń projektuje się wykonać oprawami typu LED. Instalacje projektuje się wykonać przewodem np. N2XH-J 3x1,5 mm² HDHp-J 3x1,5 mm² oraz, układanym pod tynkiem lub w korytku kablowym powyżej poziomu sufitu podwieszanego. Wymagane średnie natężenie oświetlenia jest zgodne z normą PN-EN-12464-1.

Oświetlenie ogólne:

Sale wystawiennicze:	300 lx
Komunikacja:	100÷200 lx
Pomieszczenia techniczne, gospodarcze :	200 lx
Szatnie, toalety:	100÷200 lx

Oświetlenie podstawowe pomieszczeń zaprojektowano oprawami LED o zróżnicowanej mocy oraz strumieniu świetlnym zależnie od pomieszczenia. Łączniki należy instalować na wysokości 1,4m. W pomieszczeniach technicznych i łazienkach stosować łączniki w wykonaniu bryzgoszczelnym (IPX4).

Sterowanie oświetleniem w większości pomieszczeń budynku odbywa się za pomocą typowych łączników umieszczonych przy wejściu do danego pomieszczenia.

W głównych przestrzeniach wystawy sterowanie oświetleniem będzie realizowane poprzez zintegrowany system BMS. Projektowane oprawy projektorowe będą zamocowane na szynoprzewodach z możliwością podłączenia magistrali sterującej BMS. Sterowanie oprawami będzie realizowane za pomocą dedykowanych paneli zlokalizowanych przy wejściu do pom. wystawy (szczegóły dot. sterowania oświetleniem ujęte w odrębnym opracowaniu).

W projektowanym obiekcie przewidziano również instalację **oświetlenia awaryjnego typu ewakuacyjnego**, mającą na celu zapewnienie widoczności dróg ewakuacyjnych oraz umożliwienie bezpiecznego opuszczenia budynku w przypadku zaniku zasilania podstawowego.

Instalacja oświetlenia awaryjnego została zaprojektowana zgodnie z następującymi przepisami i normami:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r. poz. 1225), w szczególności §181 ust. 4 i 5,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719),
- Norma **PN-EN 1838:2013** – *Zastosowanie oświetlenia – Oświetlenie awaryjne*,
- Norma **PN-EN 50172:2005** – *Systemy oświetlenia awaryjnego*,
- Norma **PN-EN 60598-2-22** – *Oprawy oświetleniowe – Część 2-22: Oprawy oświetlenia awaryjnego*.

Na korytarzach i w klatce schodowej oraz niektórych pomieszczeniach przewidziano oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjne i kierunkowe. Są to oddzielne od oświetlenia ogólnego oprawy, wyposażone w moduły (samo testujące) oświetlenia awaryjnego, z własnymi akumulatorami, które będą podtrzymywały oświetlenie przez okres 1 godzin. Oprawy oświetlenia awaryjnego, instalowane na zewnątrz budynku winny być odporne na niskie temperatury. Oprawy oświetlenia awaryjnego, załączają się one samoczynnie po zaniku napięcia podstawowego 230V, w rozdzielni głównej.

W czasie pracy bezawaryjnej oprawy te są wyłączone (tzw. „praca na ciemno”). Oprawy oświetlenia awaryjnego, załączają się samoczynnie po zaniku napięcia podstawowego 230V, w danej strefie. Oprawy ośw. ewakuacyjnego pracują „na jasno” tzn. że w czasie pracy bezawaryjnej oprawy te są załączone. Oprawy te winny posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia CNBOP.

Oświetlenie awaryjne:

Oświetlenie dróg ewakuacyjnych	min. 1 lx w osi drogi,
Oświetlenie w pobliżu urządzeń p.poż. np. hydrantów	min. 5 lx.

Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne opraw ośw. awaryjnego nie mogą odbywać się rzadziej niż raz w roku i powinny być przeprowadzone w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta.

Terminy kontroli istniejących instalacji oświetlenia ewakuacyjnego

Kontrolę istniejących instalacji oświetlenia awaryjnego należy przeprowadzać w terminach określonych przez producenta zastosowanego sprzętu, jednak nie rzadziej niż raz do roku. Kontroli podlega dziennik przeglądów i napraw.

Sprawdzanie parametrów instalacji oświetlenia awaryjnego

- w systemach monitorowanych odczytać komunikaty o awariach.
- sprawdzić czas przełączania oświetlenia na pracę awaryjną, po zaniku zasilania podstawowego - pomiar stoperem:
 - na drodze ewakuacyjnej i w strefie otwartej powinien wynosić do 5 s
 - w strefie wysokiego ryzyka powinien wynosić do 0,5 s
- Sprawdzić natężenie oświetlenia awaryjnego. Pomiaru dokonać za pomocą luksomierza, a wyniki porównać z załączonymi do projektu, wyliczonymi wartościami natężenia oświetlenia (wyliczenia te powinny uwzględniać deklarowaną sprawność i wysokość montażu opraw, przy zastosowaniu zerowych współczynników odbić, zanieczyszczenia pomieszczeń i współczynnika ośnienia przykrego). Do protokołu dołączyć szkic z punktami pomiarowymi
- Sprawdzić działanie oświetlenia awaryjnego przez:
 - a) wyłączenie zasilania w podrozdzielnikach oświetlenia podstawowego na czas 1 h. W całym obiekcie lub w określonych obszarach, zasilanych z każdej z tych podrozdzielników, powinno zadziałać oświetlenie awaryjne,
 - b) po przeprowadzeniu badania z punktu a) wyłączyć zasilanie główne lub wyłącznik pożarowy w obiekcie. Zadziałać powinno oświetlenie awaryjne w całym obiekcie i działać przez 1 h,
 - c) w systemach z centralnym zasilaniem wszystkie te zdarzenia powinny być wyświetlane.
- Sprawdzić rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego, w sposób podany w punkcie oraz sprawdzić, czy oprawy awaryjne z własnym zasilaniem znajdują się w miejscach narażonych na oddziaływanie temperatury $< 50^{\circ}\text{C}$ lub $< 40^{\circ}\text{C}$ w zależności od zastosowanej baterii.

Maksymalna ciągła temperatura powierzchni akumulatora powinna wynosić:

 - 30°C z kompensacją temperaturową, zwykle między $-3\text{ mV/ogniwo/}^{\circ}\text{C}$ i $-4\text{ mV/ogniwo/}^{\circ}\text{C}$ utrzymywanego napięcia ładowania lub tak, jak zalecił producent ogniwa; lub
 - 25°C bez kompensacji temperaturowej, utrzymywane napięcie ładowania w temp. 25°C powinno zawierać się między $2,22\text{ V/ogniwo}$ i $2,4\text{ V/ogniwo}$, jak zalecił producent ogniwa.
- Sprawdzić oświetlenie w strefach szczególnych wymagających oświetlenia awaryjnego.

7.3. INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH

Instalacje obejmować będą zasilanie:

- rozdzielnic,
- gniazd wtykowych,
- urządzeń technologicznych,
- urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

Instalacje wykonane zostaną przewodami typu np. N2XH-J lub HDHp-J o przekrojach dostosowanych do obciążenia. W projektowanych pomieszczeniach przewiduje się instalacje gniazd wtykowych wykonanych przewodami np. N2XH-J lub HDHp-J, układanymi pod tynkiem, w korytkach kablowych powyżej poziomu sufitu podwieszanego (strefy komunikacji). W przypadku ścian wykonanej z płyty G-K przewody prowadzić w rurkach nie rozprzestrzeniających ognia, natomiast w przypadku ścian z cegły betonowej prowadzić przewody w bruzdach podtynkowo lub w rurkach pomiędzy rzędami cegieł.

UWAGA:

1. Ze względu na zabytkowy charakter obiektu projekt inst. elektrycznych przewiduje jedynie lokalizację dedykowanego punktu zasilania danego gniazda. Dokładny dobór typu gniazd ogólnych oraz

uszczegółowienie wizualne zostanie przedstawione w opracowaniu architektonicznym.

2. Rozmiar kanałów i kształtek dla prowadzonych instalacji należy dobrać do ilości przewodów oraz promieni ich gięcia.

7.4. INSTALACJE OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

Dla ochrony instalowanych urządzeń przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi w niniejszym projekcie przyjęto 2-strefową koncepcję ochrony. W rozdzielniczy głównej RG zainstalować należy odgromniki typu „T1+T2” – I i II stopień ochrony.

7.5. UWAGI OGÓLNE

- wszystkie instalacje elektryczne wykonać należy zgodnie z odpowiednimi normami, przepisami i wytycznymi,
- przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać odbioru instalacji na zgodność z przepisami normy PN-IEC 60364,
- w trakcie realizacji inwestycji zastosować należy urządzenia i elementy instalacji posiadające aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania,

Jako ochronę od porażeń projektuje się system szybkiego wyłączania zwarcia. W instalacjach i urządzeniach elektrycznych objętych tą ochroną przewidziano żyłę ochronną PE (o przekroju takim samym jak żyły robocze) i tym samym rozdzielanie funkcji przewodu neutralnego (zerowego) N i ochronnego PE. Obwody odbiorcze będą zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi

i wyłącznikami różnicowoprądowymi. Rozwiązanie takie zapewnia właściwe zabezpieczenie p. porażeniowe (szybkie wyłączenie).

Całość instalacji elektroenergetycznej należy wykonać przewodami o izolacji na napięcie 750V. Po wykonaniu wszystkich instalacji należy wykonać pomiary izolacji i skuteczności ochrony p. porażeniowej.

Przy wykonywaniu robót montażowych należy ściśle stosować się do postanowień zawartych w obowiązujących przepisach, normach i zarządzeniach oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część V - Instalacje elektryczne”. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranność połączeń przewodów ochronnych PE oraz zadławienie i uszczelnienie otworów aparatów i urządzeń.

INSTALACJE NISKOPRĄDOWE

7.6 OS - OKABLOWANIE STRUKTURALNE

UWAGA

Wymienione w niniejszym opracowaniu wyroby należy traktować, jako przykładowe. Ewentualne ich zamienniki powinny mieć nie gorsze parametry techniczne i eksploatacyjne. Przy każdej zmianie wyrobu należy uzyskać zgodę projektanta danej branży i przedstawić odpowiednią kartę materiałową o równoważnych parametrach danego wyrobu.

INSTALACJE KOMPUTEROWE

W obiekcie projektuje się instalację komputerową, która wykonana będzie, jako sieć okablowania strukturalnego kat. 6. Instalacja ta pełnić będzie funkcję okablowania dla potrzeb:

- instalacji telefonicznej,
- sieci dostępu do internetu przewodowego,
- sieci dostępu do internetu bezprzewodowego,
- sieci komputerowej dla potrzeb administracyjnych,
- sieci komputerowej dla potrzeb instalacji teletechnicznych.

We wskazanych pomieszczeniach zainstalowane będą komputerowe gniazda wtykowe typu RJ45. Instalacje wykonane będą skrętką typu CAT6A S/FTP LSOHFR B2ca s1 d1 a1 4×2×0,5mm, układanym pod tynkiem (w rurach giętkich typu peszel) lub w listwach natynkowych. Wszystkie gniazda wtykowe instalować jako podtynkowe. Wszystkie obwody gniazd doprowadzone są do szafki obwodów teletechnicznych. Dokładne miejsce usytuowania gniazd wtykowych, wysokość ich mocowania i pozostałego osprzętu przedstawiono na załączonych planach instalacji.

Sygnał internetowy będzie doprowadzony do głównego punktu dostępowego (lokalizacja poziom parteru) w postaci światłowodu (doprowadzenie sygnału światłowodowego ujęte w odrębnej dokumentacji).

Szczegóły dotyczące instalacji komputerowej przedstawione zostały na załączonym schemacie sieci strukturalnej oraz widoku szafy teletechnicznej.

7.7 PROJEKTOWANY SYSTEM CCTV

W przedmiotowym budynku w wybranych obszarach przewiduje się wykonanie instalacji systemu monitoringu wizyjnego CCTV IP w celu zapewnienia bezpieczeństwa przebywających w nim osób i mienia. System CCTV IP musi zapewniać możliwość analizy obrazu (on-line np. powiększenie obrazu bez znacznej utraty jakości obrazu) z zachowaniem odpowiedniej czytelności podglądu obrazu.

System CCTV będzie oparty na technologii IP. Obraz z kamer będzie nagrywany przez serwery wideo.

System będzie składał się z :

- kamer wewnętrznych
- serwerów wideo odpowiednio wyposażonych
- istn. stanowiska operatorskiego odpowiednio wyposażonego (proponycja lokalizacji w istn. portierni dostęp do rejestratora poprzez zewnętrzny IP)

Centralnym elementem systemu jest serwer rejestrujący umieszczony w szafie na poziomie parteru, do którego za pomocą łączy TCP/IP podłączone zostaną sygnały z wszystkich kamer znajdujących się na obiekcie. Instalacje projektuje się

wykonać przewodem typu **S/FTP cat.6A B2ca**, układanym w rurze ochronnej. Lokalizacje kamer oraz miejsca objęte monitoringiem zostały wskazane na schematach oraz planach.

Zakłada się rejestrację ciągłą w ciągu dnia, z szybkością min. 25 kl/s oraz rejestrację w oparciu o detekcję ruchu w godzinach od 18.00 - 6.00 z szybkością 25 kl/s. Dane z systemu monitoringu wizyjnego powinny być zachowywane w systemie przez 30 dni. Zapis materiału wideo przy użyciu kodeka H.265. Celem zachowania odpowiednich parametrów zapisu oraz wydajności systemu (w tym optymalnej obsługi analityki obrazu). Szczegóły zostaną przedstawione na etapie projektu wykonawczego.

Kamera

Dla przedmiotowego obiektu przewiduje się kamery wewnętrzne kopułkowe o nie gorszych parametrach jak poniżej:
4M CMOS, ICR, WDR(120dB) H.265+/H.265/H.264+/H.264, 4MP@20fps, 5MP(1~30fps) 2.7-13.5mm motorized lens IR 30m, Mirco SD, Alarm 1/1, Audio 1/1, IP67, IK10 DC12V/PoE PFA136 Wodoodporna puszka montażowa

Po wykonaniu prac montażowych wykonać należy niezbędne sprawdzenia poszczególnych systemów niskoprądowych i dokonać niezbędnych pomiarów celem poprawnego działania danego systemu oraz wykonać stosowne protokoły pomiarowe

7.8 SYSTEM NAGŁOŚNIENIA

Zaprojektowane rozwiązanie oparte jest o 6-strefowy wzmacniacz matrycowy.

Dzięki wbudowanemu odtwarzaczowi MP3, tunerowi FM, łączności Bluetooth i intuicyjnemu ekranowi dotykowemu, urządzenie oferuje wyjątkową elastyczność w dystrybucji dźwięku aż do sześciu niezależnych stref. Całość zamknięta w kompaktowej obudowie rack 2U, która oszczędza miejsce i upraszcza montaż.

Zaprojektowany wzmacniacz gwarantuje czystość przekazu, niezawodność działania i komfort użytkowania dzięki przejrzystemu priorytetowi źródeł oraz kompatybilności z mikrofonami strefowymi i panelami sterowania. Wystarczy jeden dotyk, by uruchomić komunikat, odtworzyć muzykę lub wywołać alarm.

Najważniejsze cechy zaprojektowanego rozwiązania:

Sterowanie sześcioma strefami nagłośnienia z jednego urządzenia – pełna kontrola bez zbędnego okablowania

Odtwarzanie dźwięku z USB, kart SD, Bluetooth, radia FM oraz wejść AUX i MIC – elastyczność źródeł

Intuicyjny, dotykowy ekran LCD – szybka konfiguracja i łatwa obsługa nawet dla początkujących

Wbudowany system CHIME i SIREN – natychmiastowe odtwarzanie sygnałów dźwiękowych w przypadku ogłoszeń i sytuacji awaryjnych

Niezależne wzmocnienie 6×120W (100V) – równomierne i mocne nagłośnienie w każdej strefie

Obsługa mikrofonów przywoławczych i paneli Bluetooth – rozbudowa systemu bez ingerencji w infrastrukturę

Kompaktowa konstrukcja rack 2U – wygodna instalacja i oszczędność miejsca w szafach technicznych

Zdalne sterowanie i logiczna hierarchia źródeł – priorytetowe komunikaty zawsze dotrą do odbiorców

W zaprojektowanym rozwiązaniu dla każdego z 3 pomieszczeń przyjmuje się zainstalowanie dwóch głośników sufitowych wiszących. Każde z pomieszczeń jest traktowane jako osobna strefa nagłośnieniowa. W celu zapewnienia elastyczności rozwiązania, projektuje się w każdym z pomieszczeń osobne wejście audio dla projektora multimedialnego oraz panel

wyboru/sterowania źródłem dźwięku. Ścienny panel Bluetooth pozwala użytkownikowi **przejąć kontrolę nad dźwiękiem w wybranej strefie** – bezpośrednio z poziomu ściany, bez konieczności sięgania po urządzenia centralne. Panel umożliwia **szybką zmianę źródła audio, regulację głośności i obsługę Bluetooth**, zapewniając płynne przełączanie pomiędzy trybami i źródłami dźwięku.

6.5. UWAGI OGÓLNE

- w trakcie realizacji inwestycji zastosować należy urządzenia i elementy instalacji posiadające aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania,
- całość robót wykonać w oparciu o niniejszy projekt z zachowaniem postanowień norm oraz przepisów PBUE i BHP.
- fundamenty słupów należy zabezpieczyć środkiem impregnacynym.
- wykonawca robót, na etapie kompletowania zamówienia materiałów, powinien skontaktować się z producentem słupów i opraw oświetleniowych w celu uszczegółowienia projektu.
- słupy ponumerować (na wysokości 2 m) w sposób trwały zgodnie ze schematem zasilania.
- po wykonaniu robót należy dokonać prób, pomiarów sprawdzających oraz sporządzić odpowiednie protokoły.
- zachować szczególną ostrożność przy robotach prowadzonych w rejonie istniejącego uzbrojenia i urządzeń podziemnych - bezwzględnie wykonać ręcznie przekopy kontrolne.

6.6. ODBIÓR ROBÓT

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą:
 - ewentualną dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
 - oświadczeniem Wykonawcy prac o zakończeniu prowadzenia prac,
 - protokoły z pomiarów ochronnych i natężenia oświetlenia sporządzone przez uprawnioną osobę,
- specyfikacje techniczne
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru,
- ewentualne ustalenia techniczne,
- dokumenty jakościowe wbudowanych materiałów,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.
- Końcowy odbiór instalacji należy przeprowadzić po zmierzchu przy zapalonych lampach.
- Gwarancja na elementy instalacji (oprócz panelu fotowoltaicznego) wg. producenta.

Przy wykonywaniu robót montażowych należy ściśle stosować się do postanowień zawartych w obowiązujących przepisach, normach i zarządzeniach oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część V - Instalacje elektryczne”. Szczególną uwagę należy

zwrócić na staranność połączeń przewodów ochronnych PE oraz zadławienie i uszczelnienie otworów aparatów i urządzeń.

Zamawiający wymaga, że wyroby wytworzone w celu zastosowania w przedmiotowym obiekcie zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami odrębnymi, a ich właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i wbudowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

8 OCHRONA ODGROMOWA

8.1. Aktualny stan prawny w zakresie ochrony odgromowej

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. [5] w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „Budynek należy wyposażać w instalację chroniącą od wyładowań atmosferycznych. Obowiązek ten odnosi się do budynków wyszczególnionych w Polskiej Normie dotyczącej ochrony odgromowej obiektów budowlanych” (§ 53 ust. 2), a „Instalacja piorunochronna, o której mowa w § 53 ust. 2, powinna być wykonana zgodnie z Polską Normą dotyczącą ochrony odgromowej obiektów budowlanych” (§ 184 ust. 3). Zmiany [6] z dnia 10 grudnia 2010 r. wprowadzone do powyższego Rozporządzenia (weszły w życie z dniem 21 marca 2011 r.) zawierają wykaz norm przywołanych do wymienionych paragrafów, z którego wynika, że polskimi normami odgromowymi w zakresie ochrony obiektów budowlanych stanowią normy serii PN-EN 62305: Ochrona odgromowa zawierającej cztery oddzielne arkusze [1-4]:

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

UWAGA!!!

Rezystancja uziomu: $R_u \leq 10\Omega$

8.2. Szczegóły techniczne

Uziomy pionowe należy pogrążyć w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 6m, a najwyższa nie mniej niż 0,5 m pod powierzchnią ziemi. W przypadku dużej rezystywności gruntu lub możliwości jej zwiększenia przy powierzchni może okazać się niezbędne zastosowanie uziomów pogrążanych na większej długości. Wykonując uziomy pionowe należy dokonywać ciągłego pomiaru rezystancji uziemienia. Czynność pogrążania uziomu należy przerwać jak tylko rezystancja uziemienia przestanie się zmniejszać. Wówczas mogą być zainstalowane dodatkowe uziomy w bardziej dogodnym miejscu. W przypadku gdy konieczne jest wykonanie układu złożonego z kilku uziomów pionowych połączonych równolegle, odległości między poszczególnymi uziomami powinny być nie mniejsze niż ich długość przy czym odległość graniczną przyjmuje się 10m.

Średnie i największe wartości rezystywności różnych rodzajów gruntów

Nazwa gruntu	Rezystywność [$\Omega \cdot m$]	
	wartości średnie	wartości największe
łły, glina ciężka, glina pylasta ciężka, glina, grunty torfiaste i organiczne, gleby bagienne, grunty próchnicze (czarnoziemy, mady)	40	200
Glina piaszczysta, glina pylasta, pyły, gleby bielcowe i brunatne wytworzone z glin zwałowych oraz piasków naglinkowych i naitowych	100	250
Piasek gliniasty i pylasty, pospółki, gleby bielcowe wytworzone z piasków słabo gliniastych i gliniastych	200	600
Piaski, żwiry, gleby bielcowe wytworzone ze żwirów i piasków luźnych	400	3000
Piaski i żwiry suche (zwierciadło wody gruntowej na głębokości większej niż 3 m)	1000	5000
Grunt kamienisty	2000	8000

Obliczanie rezystancji uziomów pograżanych w ziemi

Rodzaj uziomu	Wzór	Uwagi
Pionowy pojedynczy	$R \approx \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \ln \frac{l}{r}$	
Pionowy złożony	$R \approx \frac{k}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots}$	$k = 1,4$ dla $0,5 < \frac{a}{l} < 1$ $k = 1,2$ dla $1 < \frac{a}{l} < 5$ $k = 1$ dla $\frac{a}{l} > 5$
Poziomy pojedynczy	$R \approx \frac{\rho}{\pi \cdot l} \ln \frac{l}{r}$	głębokość pograżenia $h > 0,5 \text{ m}$
Poziomy promieniowy	$R \approx \frac{1,4}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots}$	

Rodzaj uziomu	Wzór	Uwagi
Otokowy	$R \approx \frac{0,6 \rho}{\sqrt{A}}$	
Kratowy	$R \approx \frac{0,45 \rho}{\sqrt{A}}$	niezależnie od gęstości kraty
Stopa fundamentowa	$R \approx \frac{0,2 \rho}{\sqrt[3]{A}}$	
Zespół stóp fundamentowych	$R \approx \frac{2}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots}$	
Ława fundamentowa	$R \approx \frac{0,82 \rho}{\sqrt{A}} + \frac{1,85 \rho}{L}$	
Objaśnienia do wzorów: R – rezystancja uziomu [Ω], r – połowa największego wymiaru poprzecznego uziomu [m], ρ – rezystywność gruntu [$\Omega \cdot m$], S – powierzchnia objęta przez uziom otokowy lub kratowy [m²], a – odległość między uziomami pionowymi [m], V – objętość stopy fundamentowej [m³] R₁, R₂ – rezystancje poszczególnych uziomów uziomu złożonego [Ω], A – powierzchnia objęta obrysem ław fundamentowych, uziomem otokowym lub kratowym [m²], l – długość uziomu [m], L – całkowita długość ław fundamentowych [m].		

8.3. INSTALACJA OCHRONY ODGROMOWEJ

Zgodnie z obliczeniami zagrożenia piorunowego (załączonymi do opracowania) oraz wyznaczenia klasy obiektu, budynek zaliczono do I klasy ochrony odgromowej. Oznacza to następujące parametry sieci:

- wymiary siatki zwodów 5mx5m
- promień toczącej się kuli 20m
- maksymalne odstępów przewodów odprowadzających 10m

Dane systemu ochrony odgromowej wynikające z wyliczonej klasy ochronności

Zwody i przewody odprowadzające

Obliczona klasa ochronności obiektu: I

Dane wynikające z wyliczonej klasy ochronności:

Skuteczność ochrony E = 98 %	Amplituda pędu wyładowania Is = 200 kA	Stromość narastania di/dt = 20 kA/us	Kształt impulsu t czoła/ t półszczytu = 10/350 us	Całkowity ładunek Q = 300 C	Energia właściwa W/R = 10000 kJ/Ω
------------------------------------	--	--	--	-----------------------------------	---

Dane do projektu rozlokowania zwodów i przewodów odprowadzających::

Wymiary siatki zwodów a x b = 5x5 m	Promień kuli R = 20 m	Maksymalne odstępów przewodów odprowadzających 10 m	Wysokość spodziewanych uderzeń bocznych H > 20 m
---	-----------------------------	--	---

OK

Do ochrony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych urządzeń elektrycznych znajdujących się na dachu zastosowano iglice montowane na kalenicy dachu. Ew. dodatkowe urządzenia elektryczne montowane na dachu np. wentylatory lub przyszła instalacja PV powinny być chronione zwodami pionowymi wysokimi (masztami na podstawach betonowych) o wysokości dostosowanej do urządzenia tak aby zachować kąt osłonowy.

Na poziomie dachu zaprojektowano również system zwodów poziomych wykonanych z drutu min fi 8mm AlMgSi, prowadzonym po attyce oraz wskroś przez połac dachu tak aby uzyskać oczko siatki zwodów max. 5m. x 5m. Zwody poziome mocować, układać bezpośrednio do pokrycia z blachy co 1,5m przy krawędzi dachu budynku. Na pozostałej części dachu zwód poziomy mocować, układać na klockach betonowych klejonych do dachu.

Do zwodów poziomych instalacji odgromowej nie należy podłączać urządzeń technicznych. Wszystkie te urządzenia muszą znajdować się w strefie ochrony wyznaczonej na podstawie obliczeń ochrony odgromowej.

Przewody odprowadzające wykonać drutem AlMgSi co najmniej Ø8mm, montowane do elewacji na typowych uchwytach. Przewód zakończyć śrubą rzymską. Przewody odprowadzające łączyć za pomocą złącza kontrolnego z uziomami szpilkowymi indywidualnymi. Jako uziomów należy użyć systemowych prętów miedziowanych, pograżanych. Dokładny schemat montażu wg DTR producenta. Oporność wykonanego uziomu powinna być $\leq 10\Omega$.

Dokładną trasę przewodów odprowadzających na elewacjach przedstawiono w części rysunkowej.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami rzeczywistej rezystancji uziomu, aby uzyskać wymaganą rezystancję należy użyć trzech prętów o długości ok. 6m. Podczas wykonywania uziomów pionowych należy dokonywać ciągłego pomiaru rezystancji uziemienia. Czynność pograżania uziomu należy przerwać jak tylko rezystancja uziemienia przestanie się zmniejszać. W razie konieczności należy użyć większej ilości uziomów pograżonych w ziemi, aż do uzyskania wymaganej wartości uziemienia.

Do obliczeń rezystancji uziemienia przyjęto założenia związane z rezystywnością gruntu na poziomie ok. $100 \Omega \cdot m$.

UWAGA!!!

PODCZAS PRAC MONTAŻOWYCH UZIOMÓW NAWIERZCHNIE, KTÓRE ZOSTAŁY ZDEMONTOWANE NALEŻY PO WYKONANIU PRAC PRZYWRÓCIĆ TO STANU POPRZEDNIEGO.

PODCZAS MONTAŻU UZIOMÓW (POGRAŻANIE W ZIEMI) NALEŻY ZWRÓCIĆ SZCZEGÓLNĄ UWAGĘ NA INFRASTRUKTURĘ PODZIEMNĄ. KAŻDORAZOWO NALEŻY PRZEPROWADZIĆ WIZJĘ ORAZ PRÓBNE WYKOPY W CELU UNIKNIĘCIA USZKODZENIA INNYCH PODZIEMNYCH INSTALACJI.

9. OBLICZENIA TECHNICZNE

9.1. DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ

Obwody instalacji oświetlenia zabezpieczono przed skutkami zwarć przy pomocy wyłączników nadmiarowych z członem różnicowym o charakterystykach C montowanych na miejsce istn. aparatów.

Przekrój przewodów obwodów instalacji i wewnętrznych linii zasilających dobrano w oparciu o normę PN-IEC 60364-5-523, uwzględniając sposób prowadzenia i układania przewodów.

9.2. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY P. PORĄŻENIOWEJ

W wyniku przeprowadzonej analizy projektowanego i istniejącego układu zasilania stwierdzono, że warunki skuteczności ochrony p. porażeniowej zostaną spełnione dzięki zachowaniu dopuszczalnych czasów wyłączenia przez zaprojektowane i istniejące elementy zabezpieczające oraz zastosowanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych.

Przyjęto, że ochrona jest skuteczna gdy prąd jednofazowego zwarcia z ziemią obliczony jest większy od prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia w czasie :

$t \leq 5 \text{ sek.}$ - dla tablic,

$t \leq 0,4 \text{ sek.}$ - dla elementów instalacji

$t \leq 0,2 \text{ sek.}$ - dla elementów instalacji o zwiększonym zagrożeniu (łazienki, natryski, WC, węzeł ciepły, zaplecze kuchenne itp.).

Czasy zadziałania zabezpieczeń określono wg charakterystyk prądowo-czasowych zabezpieczeń dla obliczonych uprzednio prądów zwarcia.

9.3. OBLICZENIE RZECZYWISTEJ WARTOŚCI REZYSTANCJI UZIOMU

Rezystancja pojedynczego uziomu pograżonego w gruncie o przybliżonej wartości rezystywności równej $\approx 100 \Omega \cdot \text{m}$ (głina piaszczysta, glina pylasta), długość pojedynczego uziomu 6m, średnica 20mm.

$$R \approx \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{l}{r} \approx \frac{100}{2 \cdot 3,14 \cdot 6} \cdot \ln \frac{6}{0,01} \approx 2,65 \cdot 6,39 \approx 16,95 \Omega$$

Rezystancja wypadkowa wszystkich uziomów w połączeniu równoległym, gdzie odległość po między nimi wynosi ok.

10m. Współczynnik poprawkowy dla takiego układu uziomów zgodnie z powyższą tabelą wynosi $k=1,2$, więc całkowita wypadkowa rezystancja układu wynosi:

$$R \approx \frac{k}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \approx \frac{1,2}{20 \cdot \frac{1}{16,95}} \approx 1,02 \Omega$$

WYKONAŁ:
mgr inż. Mariusz Gieszczyk

Oświadczenie projektanta

Łódź, Listopad 2025r.
(miejscowość, data)

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2024 poz. 725) oświadczamy, że projekt techniczny elektryczny dla inwestycji pod nazwą:

**PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU
ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W
ZESPOLE PAŁACOWO-PARKOWYM, WPISANEGO DO REJESTRU ZABYTKÓW
POD NUMEREM: 810/A; 398/A**

W zakresie instalacji elektrycznych i niskoprądowych

Sporządzony dla:

Centrum Rzeźby Polskiej w Orońsku

UL. TOPOŁOWA 1, 26-505 OROŃSKO

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno – budowlanymi, przeciwpożarowymi, BHP, sanitarnymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.
Projekt został wykonany na podstawie posiadanych uprawnień budowlanych w specjalności:

LP	BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA NR UPRAWNIEN	PODPIS I PIECZĘĆ
1.	ELEKTRYCZNA PROJEKTANT	mgr inż. Mariusz Gieszcz LOD/2315/PWOE/14 sp. Inst. Elektr.	
2.	ELEKTRYCZNA SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Marcin Piontkowski LOD/2327/PWOE/14 sp. Inst. Elektr.	

OKK/2689/895/14
sygn. akt KK.D/7131-2/2315/14

D E C Y Z J A

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, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wymiarem pozytywnym

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

Pan Mariusz Gieszczycki
magister inżynier
kierownik elektrotechnika

urodzony dnia [REDAKOWANE]

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny LOD/2315/PWOF/14

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

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Mariusz Gieszczycki jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi 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 instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 i 3 Prawa budowlanego i § 24 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Mariusz Gieszczycki [REDAKOWANE]
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-E4W-HE8-68Z *

Pan Mariusz Tadeusz GIESZCZ o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0180/14

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-13 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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

Łódź, dnia 9 czerwca 2014 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/2689/895/14

sygn. akt KK.D.7/13/2.2327/14

D E C Y Z J A

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, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że

Pan Marcin Krzysztof Piontkowski

magister inżynier
kierunek elektrotechnika

urodzony

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/2327/PWOE/14

**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 zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

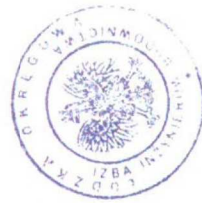
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Marcin Piontkowski jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi 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 instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 i 3 Prawa budowlanego i § 24 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymywania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Marcin Piontkowski
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

MARCIN PIONTKOWSKI

mgr inż. elektryk
Uprawnienia budowlane do projektowania i
kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w spec. sieci, instalacji, elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr LOD/2327/PWOE/14



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-JTM-A5G-7LJ *

Pan Marcin Krzysztof PIONTKOWSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0171/14

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

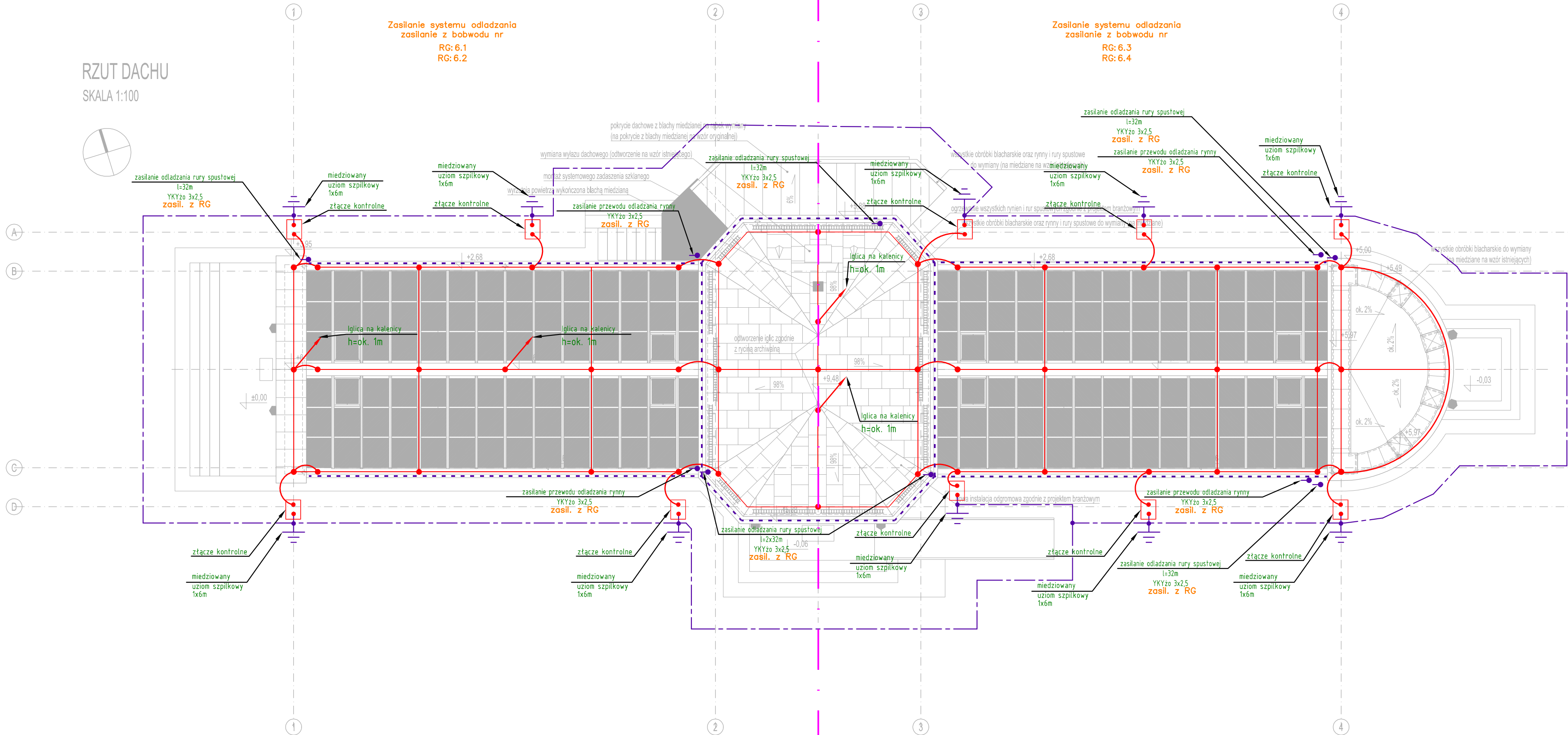
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



RZUT DACHU

SKALA 1:100



OZNACZENIA:

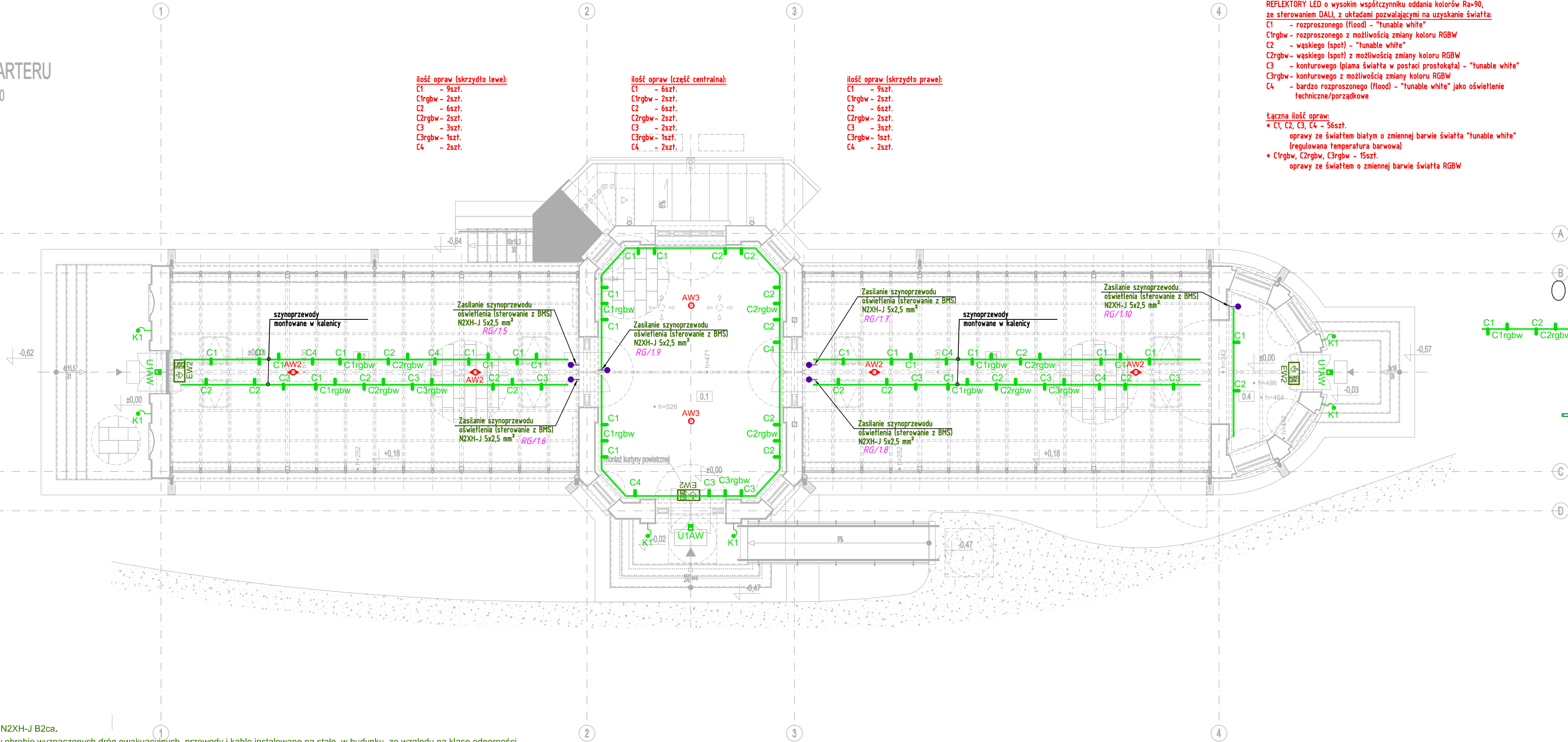
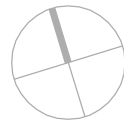
- zwód poziomy niski i przewody odprowadzające - drut aluminiowy AlMgSi $\varnothing 8\text{mm}$. Zwód poziomy mocować, układać bezpośrednio do obróbki blacharskiej przy pomocy dedykowanych uchwytów co 1,5m na połaci dachu budynku.
- Przewody odprowadzające wykonać drutem AlMgSi co najmniej $\varnothing 8\text{mm}$. montowane do elewacji na typowych uchwytach. Przewód zakończyć śrubą rzymską.
- uziom szpilkowy wbijany miedziowany $h=6,0\text{m}$ (wykonany wg dotychczasowego rysunku)
- złącze kontrolne. Sposób mocowania i ich typ podano w pkt 4. uwag do niniejszego rysunku.

UWAGI:

- Do zwodów poziomych instalacji odgromowej nie należy podłączać urządzeń technicznych.
- Połączenia zwodów na dachu łączyć poprzez złącza krzyżowe.
- Połączenia zwodów z rynną okapową wykonać złączką natomiast z rynną spustową (dla średnicy 100mm)
- Złącza kontrolne umieścić na wysokości ok. 0,5m nad ziemią, przy naciągu regulowanym śrubą rzymską lub w studzienkach dedykowanych w gruncie
- Oporność uziemienia musi być mniejsza lub równa 10Ω .
- Przewody odprowadzające wykonać drutem AlMgSi co najmniej $\varnothing 8\text{mm}$. montowane do elewacji na typowych uchwytach. Przewód zakończyć śrubą rzymską.
- Przewody odprowadzające łączyć za pomocą złącza kontrolnego z uziomami szpilkowymi indywidualnymi. Ru musi być mniejsza lub równa 10Ω . W razie konieczności należy użyć większej ilości uziomów pograżonych w ziemi. Jako uziom szpilkowy stosować uziom wbijany miedziowany $h=6,0\text{m}$.
- Wszystkie połączenia uziomów oraz przewodów odprowadzających w ziemi wykonać jako spawane. Dodatkowa złącza te należy zabezpieczyć przed korozją dedykowaną taśmą.

PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTA SP. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4c) - INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE		
PROJEKTANT:	mgr inż. Mariusz Gieszczyk upr. nr LOD/2315/PWOE/14		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Marcin Piontkowski upr. nr LOD/2327/PWOE/14		
TYTUŁ RYSUNKU:	Plan instalacji ochrony odgromowej. Rzut dachu.		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	E01
SKALA:	1:100		

RZUT PARTERU
SKALA 1:100



Ilość opraw (skrzydło lewe):
C1 - 9szt.
C1rgbw - 2szt.
C2 - 6szt.
C2rgbw - 2szt.
C3 - 3szt.
C3rgbw - 1szt.
C4 - 2szt.

Ilość opraw (część centralna):
C1 - 6szt.
C1rgbw - 2szt.
C2 - 6szt.
C2rgbw - 2szt.
C3 - 2szt.
C3rgbw - 1szt.
C4 - 2szt.

Ilość opraw (skrzydło prawe):
C1 - 9szt.
C1rgbw - 2szt.
C2 - 6szt.
C2rgbw - 2szt.
C3 - 3szt.
C3rgbw - 1szt.
C4 - 2szt.

REFLEKTORY LED o wysokim współczynniku oddania kolorów Ra>90, ze sterowaniem DALI, z układami pozwalającymi na uzyskanie światła:
C1 - rozproszonego (flood) - "tunable white"
C1rgbw - rozproszonego z możliwością zmiany koloru RGBW
C2 - wąskiego (spot) - "tunable white"
C2rgbw - wąskiego (spot) z możliwością zmiany koloru RGBW
C3 - konturowego (plama światła w postaci prostokąta) - "tunable white"
C3rgbw - konturowego z możliwością zmiany koloru RGBW
C4 - bardzo rozproszonego (flood) - "tunable white" jako oświetlenie techniczne/porządkowe

Łączna ilość opraw:
* C1, C2, C3, C4 - 56szt.
oprawy ze światłem białym o zmiennej barwie światła "tunable white" (regulowana temperatura barwowa)
* C1rgbw, C2rgbw, C3rgbw - 15szt.
oprawy ze światłem o zmiennej barwie światła RGBW

ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ - PARTER			
NR	POMIESZCZENIE	POW. [m ²]	POSADZKA
0.1	hol	45,46	posadzka kamienna
0.2	sala ekspozycyjna	70,86	posadzka kamienna
0.3	sala ekspozycyjna	70,86	posadzka kamienna
0.4	wykusz	9,25	posadzka kamienna
SUMA POWIERZCHNI:		196,43	

* Powierzchnie podano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 12 lipca 2022 r. (Dz. U. 2022 poz. 1679). Powierzchnię pomieszczeń o wysokości w świetle co najmniej 2,20 m zliczono w 100%, powierzchnię o wysokości od 1,40 do 2,20 m zliczono w 50%, powierzchnię o wysokości mniejszej od 1,40 m pominięto.

OZNACZENIA:

- C1 C2 C3 C4
C1rgbw C2rgbw C3rgbw
- K2 K1
- 2 3
- U1AW
- AW2
- EW1
- Łącznik świecznikowy 10A, 250V, IP-44 podtynkowy, H=1,4 m
- Czujka ruchu ze zintegrowanym czujnikiem zmierzchu do załączania oświetlenia
- Wentylator łazienkowy załączany z oświetleniem.
- Szynoprzewód zasilania (3f) dla opraw z magistrala sterująca za pomocą zintegrowanego systemu BMS (kolorystyka i wygląd wg szczegółowego proj. architektury)
- Klinkiety zewnętrzne (K1-parter; K2-wejście do piwnicy) (kolorystyka i wygląd wg szczegółowego proj. architektury)
- Oprawa ośw. ogólnego min. IP44 (piwnica) (kolorystyka i wygląd wg szczegółowego proj. architektury)
- Oprawa ośw. awaryjnego zewnętrzna (kolorystyka i wygląd wg szczegółowego proj. architektury)
- Oprawa ośw. awaryjnego asymetryczna
- Oprawa ośw. ewakuacyjnego

Układ sieci TN-S

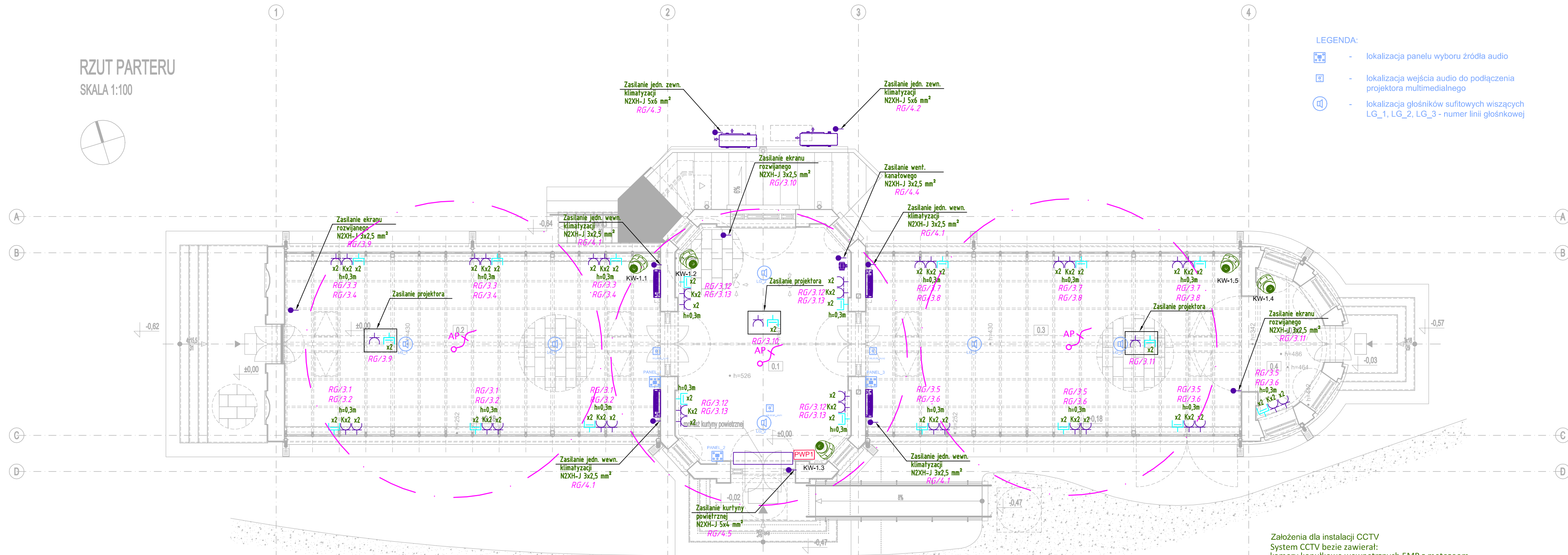
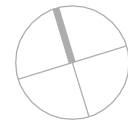
UWAGI:

- Instalację oświetlenia wykonać przewodem N2XH-J B2ca.
- Zaleca się, aby zgodnie z dyrektywa CPR, w obrębie wyznaczonych dróg ewakuacyjnych, przewody i kable instalowane na stałe w budynku, ze względu na klasę odporności pożarowej, miały klasę nie niższą niż B2ca s1b d1 a1.
- Zaleca się, aby zgodnie z dyrektywa CPR, poza obrębem dróg ewakuacyjnych, przewody i kable instalowane na stałe w budynku, ze względu na klasę odporności pożarowej, miały klasę nie niższą niż Dca s2 d1 a3.
- Do wszystkich opraw doprowadzić żyłę ochronną "PE".
- Przewody prowadzić: - pod tynkiem (przy ścianach wyłożonych glazurą instalację układać w rurce RVKL15).
- W pomieszczeniach ze stropem szczelnym, nierozbieralnym wszystkie połączenia instalacji (puszki rozgałęźne) należy wyprowadzić na korytarz lub innego pomieszczenia ze stropem rozbieralnym. Typ stropu ustalić na podstawie projektu architektonicznego.
- Osprzęt: - puszki dla osprzętu p/t typu PK3 o średnicy 60mm; - puszki dla osprzętu p/t typu PK4 o średnicy 60mm - do zestawów wielokrotnych; - puszki odgałęźne typu PO-70 z zaciskami (min. 3-zaciskowe) dla instalacji p/t.
- Osprzęt mocować na wysokości: - łączniki w pomieszczeniach ogólnych na wysokości 1,4m od poziomu podłogi.

- Wszystkie oprawy należy wyposażyć w elektroniczne moduły zapłonowe.
- Pamiętać należy o lokalizowaniu opraw awaryjnych w pobliżu obiektów p.poż. (gaśnica, hydrant, wyłącznik p.poż., przycisk ROP).
- Oprawy awaryjne i kierunkowe należy wyposażyć w moduły awaryjne z baterią 1h i funkcją autotestu. Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.
- Obliczenia natężenia oświetlenia w projektowanych pomieszczeniach zostały przeprowadzone w oparciu o pliki fotometryczne zastosowanych opraw. Dopuszczalna jest zamiana opraw o nie gorszych parametrach i po wcześniejszym wykonaniu symulacji komputerowych.
- Montaż opraw jak i pozostałych instalacji elektrycznych na etapie wykonawstwa ściśle koordynować z pozostałymi instalacjami (w szczególności z kanałami wentylacyjnymi).
- Wszystkie przejścia przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego uszczelniać masą niepalną.
- Oprawy zewnętrzne montować w wykonaniu szczelnym IP44, IP65. Stosować oprawy odporne na niskie temperatury.

PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTA SP. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŹBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4c) - INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE		
PROJEKTANT:	mgr inż. Mariusz Gieszczyński upr. nr LOD/2315/PWOWE/14		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Marcin Piontkowski upr. nr LOD/2327/PWOWE/14		
TYTUŁ RYSUNKU:	Plan instalacji Oświetlenia. Rzut parteru.		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	E02
SKALA:	1:100		

SKALA 1:100



UWAGI:

1. Instalacja gniazd wtyczkowych i siły wykonać przewodem N2X/H1 B2ca.
 2. Przewody prowadzić:
 - pod tynkiem (przy ścianach elektrycznych glazurą instalację układać w rurce RVKL15);
 - w podłodze w kanałach elektrycznych/rurach osłonowych.
 3. W pomieszczeniach ze stropem szczelnym, nierozbieralnym wszystkie połączenia instalacji (puszki rozgałęźne) należy "wyprowadzić" na korytarz lub do innego pomieszczenia ze stropem rozbieralnym.
Osprzęt:
 - puszki odgające typu P-5, szczelne IP41, z zaciskami (min. 3-zaciskowe), mocowane do korytek
 - dla instalacji prowadzonej nad stropem podwieszonym. W pomieszczeniach z glazurą do wysokości stropu nie wolno instalować w/w puszek;
 - puszki dla osprzętu p/t typu PK3 o średnicy 60mm;
 - puszki odgające typu PO-70 z zaciskami (min. 3-zaciskowe) - dla instalacji p/t.Osprzęt mocować na wysokości:
 - gniazda wtyczkowe na korytarzach (porządkowe) - 0,3m;
 - gniazda wtyczkowe przy umywalkach - 1,4m (min. 0,6m od wylewki wody);
 - gniazda wtyczkowe (230V i sieci strukturalnej) w pozostałych pomieszczeniach - 0,3m;
 - gniazda wtyczkowe nad łazienką - 1,2m.
 4. Wysokość montażu gniazd nie wymienionych powyżej przedstawiono na planie instalacji siły i gniazd wtyczkowych.
 6. Wszystkie cewki wzrostowe należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym B6.
 7. Wszystkie przejścia przez strefy pożarowe uszczelniać masą niepalną. Przejścia kablowe należy oznaczyć tabliczką znamionową.
 8. Wyjścia przewodów na dach wykonać jako wodoszczelne rurkami Ø50mm, zakończonymi tzw. "fajką".
 9. W ciągach komunikacyjnych będących drogami ewakuacyjnymi przewody należy zabezpieczyć powłokami ogniochronnymi.
 10. Zgodnie z zaleceniami p.p.oż. przy zdalnych wyłącznikach należy przewidzieć lampkę kontrolną napięcia.
 11. W celu zabezpieczenia przejść kablowych w stropach i ścianach stanowiących oddzielenia przeciwpożarowe oraz ścianach o odporności ogniowej 60 minut, w tym przejść kombinowanych kabel/rura należy przewidzieć stosowanie przegród warstwowych z powłoką ogniochronną w klasie odporności EI 120. Przewidywane w budynku zabezpieczenie musi być złożone z powłoki ogniochronnej, wypełniacza ogniochronnego i płyty z niepalnej wlewy mineralnej.
 12. Po dokonaniu wyboru konkretnych ograniczników przepięć zastosować dobezpieczenie w/w urządzeń zgodnie z zaleceniami producenta.
 13. Wszystkie obwoły elektryczne związane z systemem p.p.oż. należy zasilać przewodami ognioodpornymi. Należy je prowadzić po stropie walcowym na mocowaniach E90 lub w korytkach kablowych E90.
 14. Gniazda elektryczne zasilane w ramach pomieszczenia należy zasilać przelotowo. Dla gniazd należy zastosować głębokie puszki.
 15. Tablice instalowane w obszarach nieogrzewanych należy wyposażać w układ ogrzewania wnętrza z nadtermatem.

Oznaczenia CCTV:



Stalopozycyjna kamera kopułkowa

Założenia dla instalacji CCTV
System CCTV będzie zawierał:
kamery kopułkowe wewnętrznych 5MP z motozoom
Serwer rejestrujący wyposażony w kontroler RAID5, redundantne zasilacze
oraz wymienne kieszenie dyskowe
Stacja operatorska z 2 monitorami 43" przeznaczonymi do pracy ciągłej
Monitoring obejmuje elewację oraz klatki schodowe, windę i korytarze.

Założenia do instalacji LAN (okablowanie strukturalne) + urządzenia aktywne LAN/WLAN - ZESTAWIENIE

W skład komponentów wchodzi:

- Okablowanie miedziane kat.6A B2ca pod LAN i systemy bezpieczeństwa tj. CCTV itp.
- Gniazda RJ45 kat.6A
- Gniazdo tytki RJ kat.6A dla AP pod wifi i systemy bezpieczeństwa tj. CCTV itp.
- Szafy/ Racki
- Kable krosowe kat.6A
- Panele miedziane do Szafy/Rack-ów
- Organizacja okablowania w szafach (manager-y dla okablowania)
- Listwy PDU zarządzalne + monitoring środowiska
- Urządzenia aktywne pod sieci LAN i systemy bezpieczeństwa tj. CCTV i systemy, które wymagają połączeń miedzianych PoE+.
- Acces Point-y po WiFi
- Wyposażenie szaf w elementy światłowodowe GPD i LPD
- Kable krosowe światłowodowe i organizacja w szafie/ Racka-ch.

ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ - PARTER

NR	POMIESZCZENIE	POW. [m ²]	POSADZKA
0.1	hol	45,46	posadzka kamienna
0.2	sala ekspozycyjna	70,86	posadzka kamienna
0.3	sala ekspozycyjna	70,86	posadzka kamienna
0.4	wykus	9,25	posadzka kamienna
SUMA POWIERZCHNI:		196,43	

* Powierzchnie podano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 12 lipca 2022 r. (Dz. U. 2022 poz. 1679). Powierzchnię pomieszczeń o wysokości w świetle co najmniej 2,20 m zliczono w 100%, powierzchnię o wysokości od 1,40 do 2,20 m zliczono w 50% powierzchnię o wysokości mniejszej od 1,40 m pominięto.

OZNACZENIA OSPRZĘTU INSTALACYJNEGO



pojedyncze gniazdo wtykowe z bolcem ochronnym
2P+E, p/t, 250V, 16A



podwójne gniazdo wtykowe z bolcem ochronnym,
2P+E, p/t, 250V, 16A



pojedyncze gniazdo wtykowe z bolcem ochronnym
2P+E, p/t, szczelne - IP44, 250V, 16A



podwójne gniazdo wtykowe z bolcem ochronnym,
2P+E, p/t, szczelne - IP44, 250V, 16A



gniazdo pojedyncze typu RJ45 teletechniczne



Zestaw gniazd wtyczkowych:

- pojedyncze gniazdo wtykowe z bolcem ochronnym 2P+E, 250V, 16A
- 2x gniazdo pojedyncze typu DATA dedykowane do sprzętu komputerowego
- gniazdo pojedyncze typu RJ45 teletechniczne

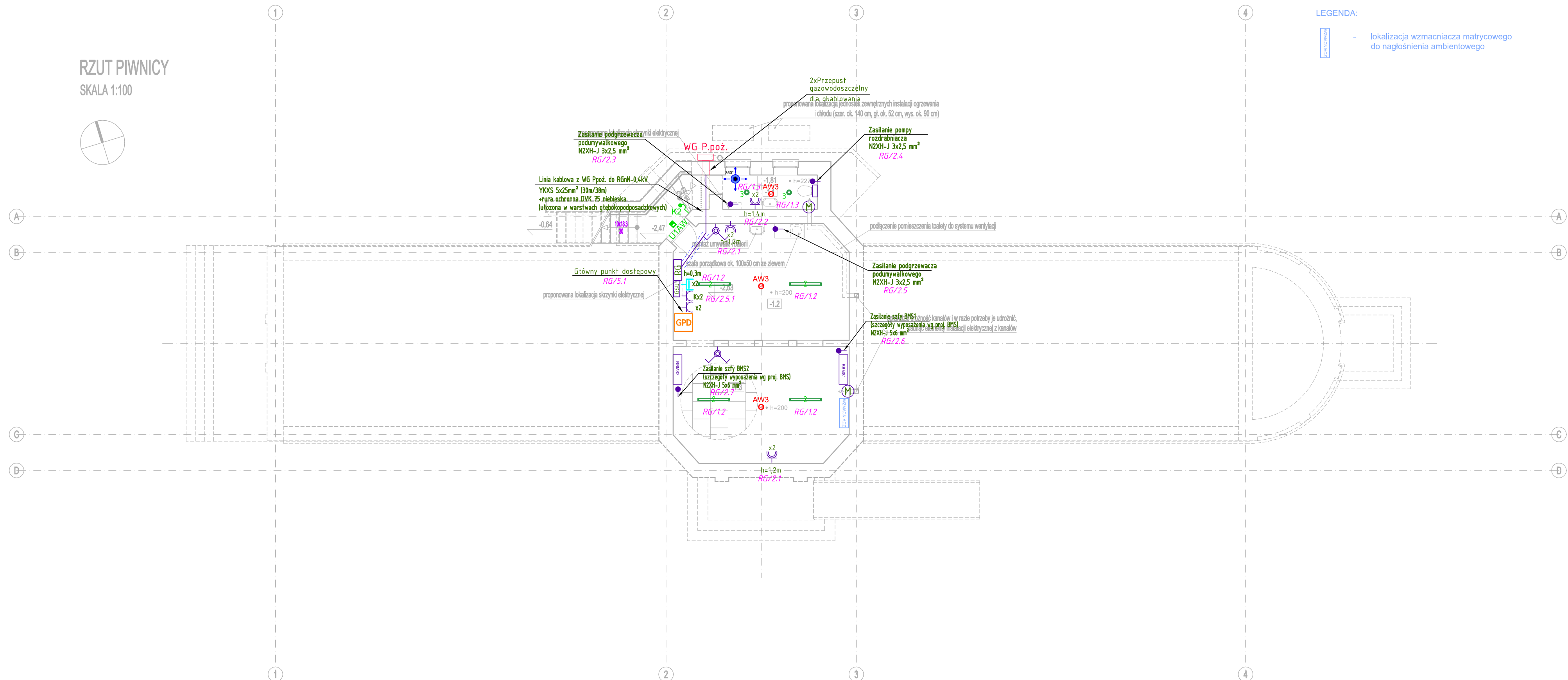


Access Point

Układ sieci TN-S

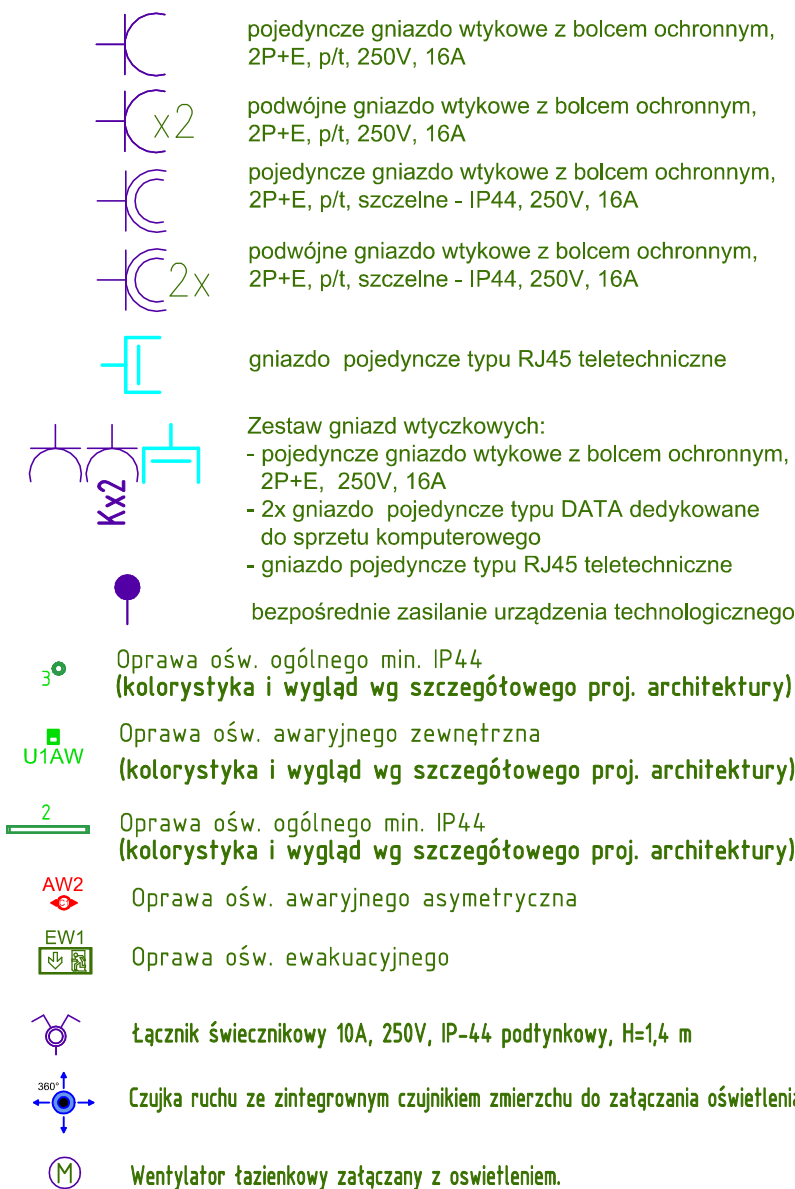
PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTA SP. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKI BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZĘBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
ADRES:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4c) - INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE		
FAZA PROJEKTU:			
PROJEKTANT:	mgr inż. Mariusz Gieszc upr. nr LOD/2315/PWOE/14		 
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Marcin Pionkowski upr. nr LOD/2327/PWOE/14		
TYTUŁ RYSUNKU:	Plan instalacji elektrycznych i niskoprądowych. Rzut parteru.		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	E03
SKALA:	1:100		

SKALA 1:100



UWAGI DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH NA RYSUNKU RZUTU PARTERU.

OZNACZENIA OSPRZĘTU INSTALACYJNEGO

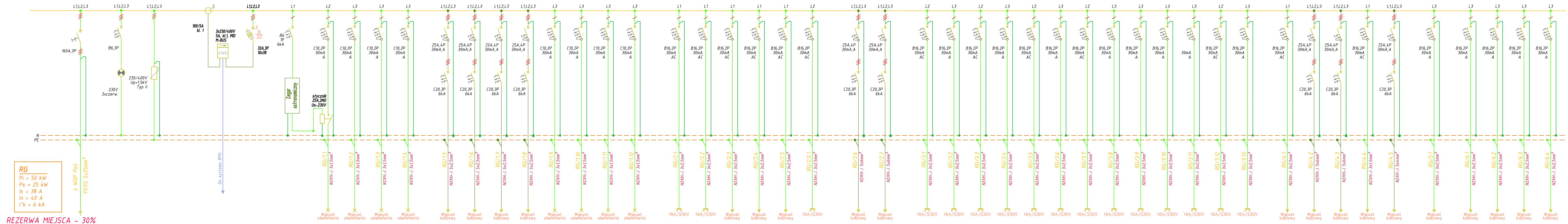


Układ sieci TN-S

PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTA SP. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
	TYTUŁ OPRAWIANIA: PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZĘBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBREB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4c) - INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE		
PROJEKTANT:	mgr inż. Mariusz Gieszczyk upr. nr LOD/2315/PW/OE/14	 	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Marcin Piontkowski upr. nr LOD/2327/PW/OE/14		
TYTUŁ RYSUNKU:	Plan instalacji elektrycznych. Rzut piwnicy.		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	E04
SKALA:	1:100		

RG

RG



SYSTEM SIECIOWY TN-S

Opis odbiornika	
Ps [kW]	25
Pi [kW]	50
Sygnalizacja obecności napięcia	
Ochrona przeciwprzepięciowa	

Pomiar zużycia energii rozdzielnicy

Obwód oświetlenia LED oświetlenia zewnętrzne (REZERWA)	0,5
Obwód oświetlenia pom. -12, -13	0,2
Obwód oświetlenia pom. -11	0,1
Obwód oświetlenia awaryjnego (Pierot)	0,2

Zasilanie szynoprzewodu oświetlenia (sterowanie z BMS) pom. 0.2	1,0
Zasilanie szynoprzewodu oświetlenia (sterowanie z BMS) pom. 0.2	1,0
Zasilanie szynoprzewodu oświetlenia (sterowanie z BMS) pom. 0.2	1,0
Zasilanie szynoprzewodu oświetlenia (sterowanie z BMS) pom. 0.2	1,0
Obwód oświetlenia pom. 0.1	0,1
Obwód oświetlenia pom. 0.4	0,1
Obwód oświetlenia awaryjnego (Pierot)	0,2
Obwód oświetlenia awaryjnego (Pierot)	0,2

Gniazda ogólnie pom. -12, -13	2,0
Gniazda ogólnie pom. -11	1,0
Zasilanie podgrzewacza podłogowego pom. -11	2,0
Zasilanie pompy ciepła pom. -11	1,5
Zasilanie podgrzewacza podłogowego pom. -13	2,0
Gniazda faza ogólnie PEL pom. -12	0,9

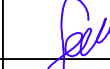
Zasilanie szynoprzewodu pom. -13	5,0
Zasilanie Szafy BMS 2 pom. -13	5,0

Gniazda faza ogólnie PEL pom. 0.2	0,9
Gniazda faza komputerowe PEL pom. 0.2	1,2
Gniazda faza ogólnie PEL pom. 0.2	0,9
Gniazda faza komputerowe PEL pom. 0.2	1,2
Gniazda faza ogólnie PEL pom. 0.2	0,9
Gniazda faza komputerowe PEL pom. 0.2	1,2
Zasilanie projektora, ekranu projekcyjnego, pom. 0.2	0,6
Zasilanie projektora, ekranu projekcyjnego, pom. 0.1	0,6
Zasilanie projektora, ekranu projekcyjnego, pom. 0.3	0,6
Gniazda faza ogólnie PEL pom. 0.1	0,9
Gniazda faza komputerowe PEL pom. 0.1	1,2

Zasilanie jedn. wewn. klimatyzacji pom. 0.2, 0.3	0,5
Zasilanie jedn. zewn. klimatyzacji	6,0
Zasilanie jedn. zewn. klimatyzacji	6,0
Zasilanie wentylatora kanałowego pom. 0.1	0,2
Zasilanie kurtyny zewnętrznej	4,0

Zasilanie szafy GPD pom. -12	0,4
------------------------------	-----

Zasilanie systemu oświetlenia DACH	0,4
Zasilanie systemu oświetlenia DACH	0,4
Zasilanie systemu oświetlenia DACH	0,4
Zasilanie systemu oświetlenia DACH	0,4

PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTA SP. Z O.O. adres: ul. Pichrońska 111; 80-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
Tytuł opracowania:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEZBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
Adres:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
Faza projektu:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4c) - INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE		
Projektant:	mgr inż. Mariusz Gieszczycki upr. nr LOD/2315/PW/OE/14		
Sprowadzający:	mgr inż. Marcin Piontkowski upr. nr LOD/2327/PW/OE/14		
Tytuł rysunku:	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RG.		
Data wykonania:	11.2025	Numer rysunku:	E05
Skala:	1:100		

OZNACZENIA OKABLOWANIA

- E S/FTP kat. 6A 4x2x0,5 B2Ca
- Z Single mode 48G OS2, B2Ca
+rura ostonowa np. W0/LSZH-52 44,0/52,0
(układany w proj. kanalizacji
teletechnicznej)

OZNACZENIA SYSTEMÓW NISKOPRĄDOWYCH



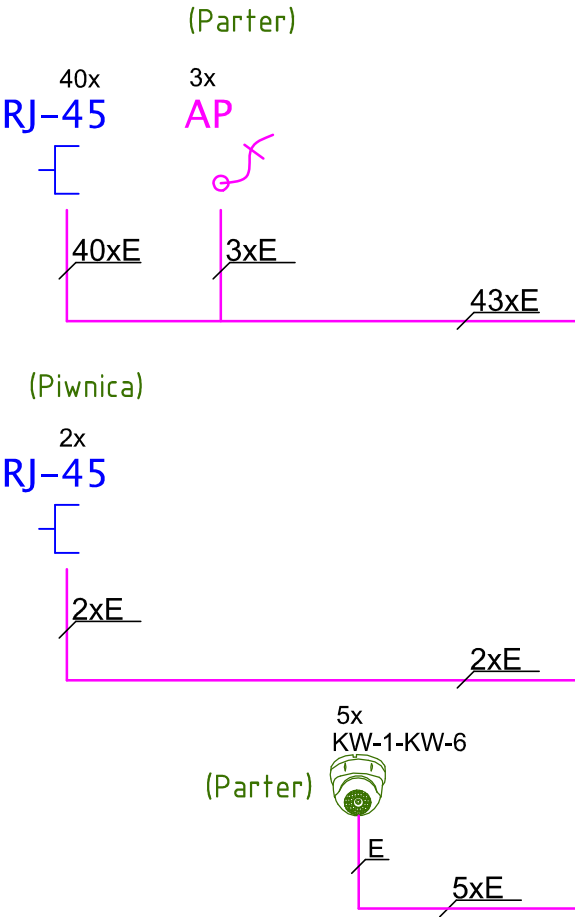
AP-ACCESS POINT
Access Point 802.11ac
Dual Band 500Mbps
Wypust kablowy zakończony wtykiem RJ45



4M CMOS,ICR, WDR(120dB)
H.265+/H.265/H.264+/H.264,4MP@20fps, 5MP(1~30fps)
2.7-13.5mm motorized lensIR 30m,Mirco SD,Alarm1/1,
Audio1/1,IP67,IK10 DC12V/PoE
PFA136 Wodoodporna puszkamontażowa

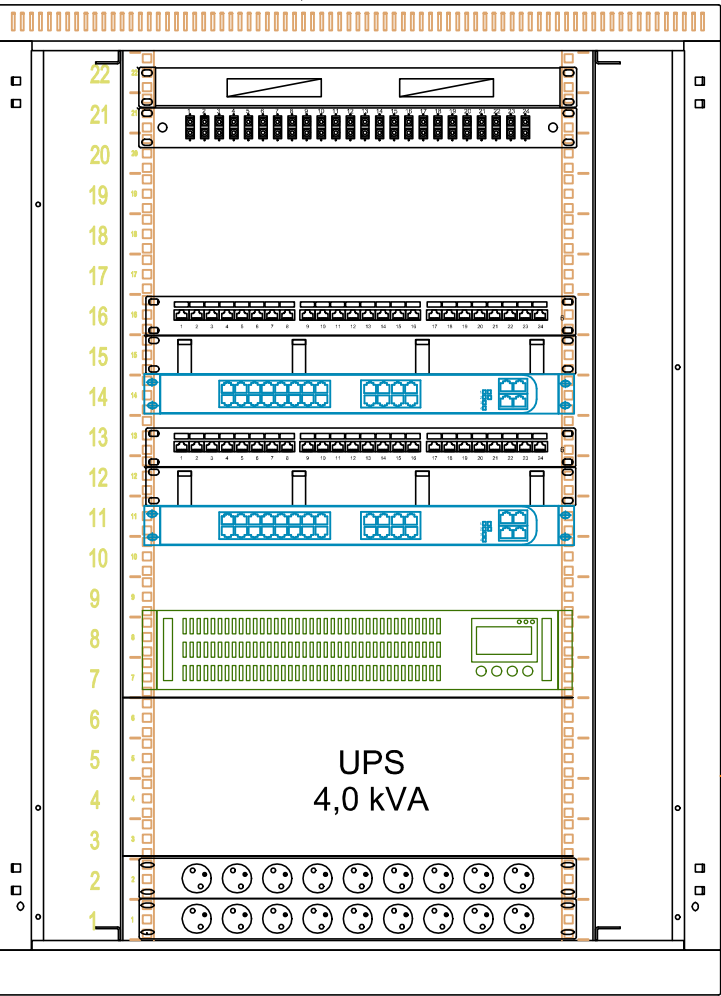


Rejestrator
320 Mb/s, 32kan, 2kan.@12 Mpx / 4kan.@8Mpx /
16kan.@1080p / 32kan.@720p, H.265+, 2 VGA/2 HDMI,
2 RJ45 (1000 Mb/s), 4 USB (2 USB3.0),
1/2 kanał audio wej/wy, 1 HDD (10 TB każdy),
1 eSATA, 16/6 alarm wej/wy, P2P, przekształcanie hemisferyczne, IVS
2xWD60PURZ Dysk WD Purple™ WD60PURZ 6TB 3.5" SATA III 64MB



GPD pom. -1.2 (Piwnica)

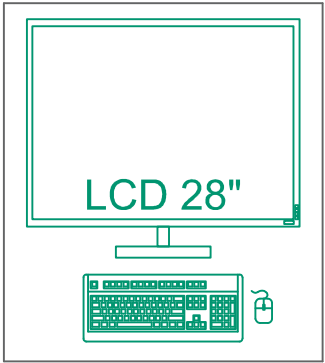
Szafa serwerowa 22U, 600/600



Panel wentylacyjny 4 wentylatorowy
dachowo-rakowy +termostat
Przetwornica światłowodowa wysuwalna
Płyta czołowa 1U 24xSC duplex

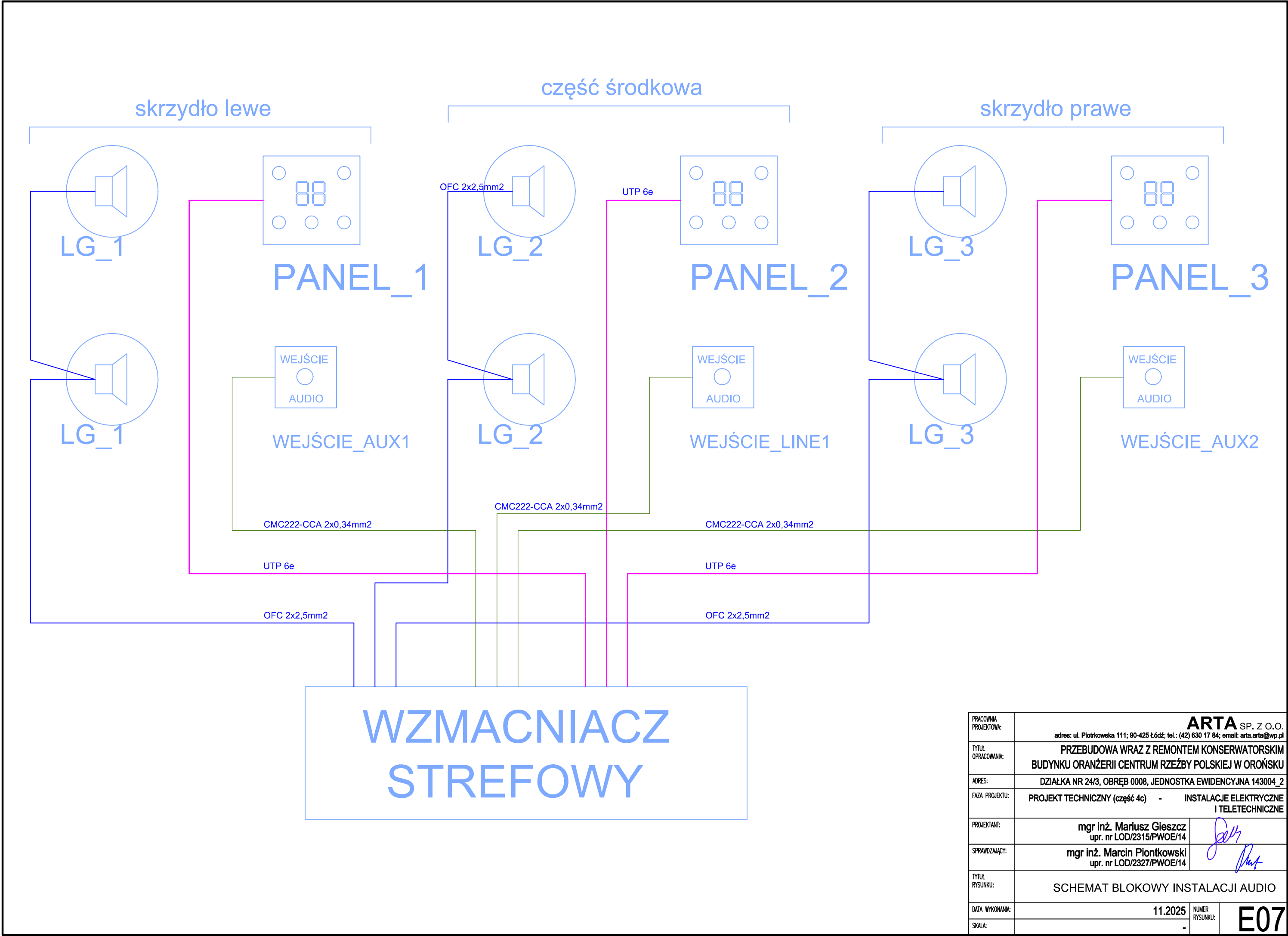
Panel krosujący 19" 24xRJ45, ekranowany, kat. 6, 1u
Organizator kabli 19" 1U- z metalowymi uszami
PoE Switch CCTV
(24*10/100/1000Base-T), AC power, PoE af/at, 500W power
Panel krosujący 19" 24xRJ45, ekranowany, kat. 6, 1u
Organizator kabli 19" 1U- z metalowymi uszami
PoE Switch CCTV
(24*10/100/1000Base-T), AC power, PoE af/at, 500W power

Kabel światłowodowy
Single mode 48G OS2, B2Ca
+rura ostonowa 44,0/52,0
(układany w proj. kanalizacji
teletechnicznej w terenie wg wytycznych
przyszłego operatora)

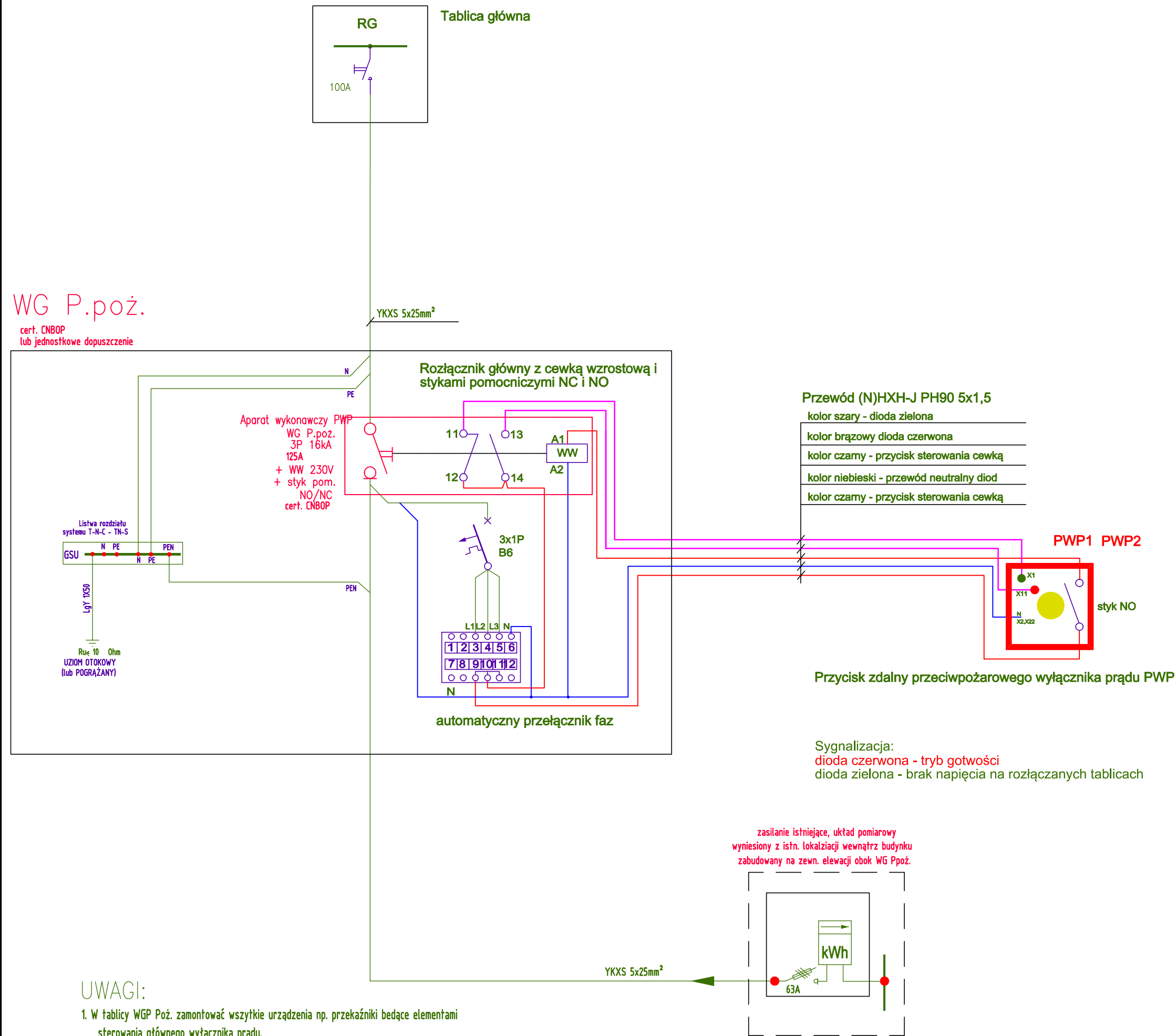


Stanowisko operatorskie monitoringu projektowanego budynku
(dokładna lokalizacja po uzgodnieniu z Zamawiającym)
(propozycja lokalizacji w istn. portierni dostęp do rejestratora poprzez zewnętrzny IP)

PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTA SP. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4c) - INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE		
PROJEKTANT:	mgr inż. Mariusz Gieszc upr. nr LOD/2315/PWOE/14		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Marcin Pionkowski upr. nr LOD/2327/PWOE/14		
TYTUŁ RYSUNKU:	SCHEMAT SIECI LAN - GPD.		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	E06
SKALA:	-		



PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTAS P. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4c) - INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE		
PROJEKTANT:	mgr inż. Mariusz Gieszczyński upr. nr LOD/2315/PWOE/14		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Marcin Piontkowski upr. nr LOD/2327/PWOE/14		
TYTUŁ RYSUNKU:	SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI AUDIO		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	E07
SKALA:	-		



PRACOWNIA PROJEKTOWA:	ARTA SP. Z O.O. adres: ul. Piotrkowska 111; 90-425 Łódź; tel.: (42) 630 17 84; email: arta.arta@wp.pl		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM KONSERWATORSKIM BUDYNKU ORANŻERII CENTRUM RZEŻBY POLSKIEJ W OROŃSKU		
ADRES:	DZIAŁKA NR 24/3, OBRĘB 0008, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143004_2		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT TECHNICZNY (część 4c) - INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE		
PROJEKTANT:	mgr inż. Mariusz Gieszc upr. nr LOD/2315/PWOE/14		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Marcin Piontkowski upr. nr LOD/2327/PWOE/14		
TYTUŁ RYSUNKU:	Schemat sterowania przeciwpożarowego wyłącznika budynku		
DATA WYKONANIA:	11.2025	NUMER RYSUNKU:	E08
SKALA:	-		