

**STUDIO WENTYLACJI
WOJCIECH ŁOCHNICKI
ul. Srebrzyńska 83/45
94-209 Łódź
tel. 661 948 166**



**PROJEKT WYKONAWCZY
INSTALACJI KLIMATYZACJI POMIESZCZEŃ
BIUROWYCH TEATRU NARODOWEGO
W WARSZAWIE**

*Adres: Plac Teatralny 3
00-077 Warszawa*

Branża: Sanitarna, instalacja klimatyzacji

Stadium: Projekt wykonawczy

*Projektant: mgr inż. Wojciech Łochnicki
upr. nr LOD/2026/POOS/12*

Warszawa, maj 2014r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

SPIS TREŚCI

1.	OPIS INSTALACJI KLIMATYZACYJNEJ.....	4
1.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.2.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
1.3.	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.....	4
1.3.1.	Charakterystyka przyjętych rozwiązań.....	4
1.3.2.	Klimatyzacja pomieszczeń biurowych w budynku głównym.....	6
1.4.	INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN.....	9
1.4.1.	Rurociągi.....	9
1.5.	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	10
1.5.1.	Wytyczne dla elektryka.....	10
1.5.2.	Branża budowlana.....	10
1.5.3.	Ochrona ppoż.....	10
1.6.	UWAGI KOŃCOWE.....	10

SPIS RYSUNKÓW

CZĘŚĆ 1

Rys. 1. Budynek główny - Rzut piętra 1 (parter)

Skala 1:100

Rys. 2. Budynek główny - Rzut piętra 2 Rys. 3.

Skala 1:100

Budynek główny - Rzut piętra 3 i 4 Rys. 4.

Skala 1:100

*Budynek główny - Rzut dachu Rys. 5. Budynek
główny - Schemat instalacji*

Skala 1:100

Skala-----

1. OPIS INSTALACJI KLIMATYZACYJNEJ

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- *Wytyczne Inwestora oraz uzgodnienia z Inwestorem,*
- *Aktualne przepisy i normy,*
- *Rysunki architektoniczno-budowlane*
- *Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana budynku*
- *Warunki ochrony przeciwpożarowej*

1.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie dotyczy projektowanej instalacji klimatyzacji dla pomieszczeń biurowych mieszczących się w budynku głównym i budynku technicznym Teatru Narodowego przy Placu Teatralnym 3 w Warszawie.

1.3. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

1.3.1. Charakterystyka przyjętych rozwiązań

Proponowany system jest systemem 2-rurowym realizujący funkcję chłodzenia w okresie letnim i ogrzewania pomieszczeń w okresie zimowym do -20°C. System klimatyzacyjny działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego (czynnik chłodniczy R410A – czynnik nie niszczący warstwy ozonowej) w urządzeniu klimatyzacyjnym wewnętrznym (czynnik chłodniczy do odparowania pobiera ciepło z pomieszczenia klimatyzowanego). Do jednego agregatu zewnętrznego podłączyć maksymalnie do 165 jednostek wewnętrznych o indywidualnie regulowanej mocy chłodniczej (grzewczej). Urządzenie zewnętrzne połączone jest z urządzeniami wewnętrznymi instalacją chłodniczą z rur miedzianych.

Sterowanie pracą sprężarki w agregacie zewnętrznym przy pomocy przetwornicy częstotliwości - chwilowa wydajność agregatu odpowiada rzeczywistemu zapotrzebowaniu chłodu (ciepła) w pomieszczeniach co sprawia, że koszty eksploatacji

systemu są zdecydowanie niższe w stosunku do systemów konwencjonalnych.

Z uwagą na specyfikę obiektu system klimatyzacji powinien zapewnić odpowiednią moc chłodniczą latem i odpowiednią moc grzania w okresie przejściowym.

Dlatego też system powinien być wyposażony w funkcje, które znacznie poprawią odczucie komfortu użytkownika zarówno latem jak i zimą.

- System klimatyzacji powinien posiadać funkcję zmiennej temperatury odparowania czynnika chłodniczego w celu osiągnięcia jak największej efektywności energetycznej jak również utrzymania najwyższego komfortu pracy w klimatyzowanych pomieszczeniach. Z uwagi na charakter pomieszczeń – system powinien mieć możliwość ustawienia temperatury odparowania w zakresie 6 – 16 °C w trybie manualnym lub automatycznym. Funkcja zmiennej temperatury odparowania czynnika ściśle zależy od warunków zewnętrznych i optymalizuje działanie systemu, pozwalając na osiągnięcie wysokiej wartości współczynnika ESEER.

Technologia zmiennej temperatury czynnika chłodniczego na odparowaniu, pozwala na zmniejszenie zużycia energii przez system nawet do 25% w skali całego roku. Możliwość ustawienia różnych temperatur odparowania czynnika chłodniczego umożliwia użytkownikowi zoptymalizowanie i dostosowanie pracy systemu do własnych potrzeb. Może wybrać 3 tryby pracy systemu: automatyczny (zoptymalizowany na osiągnięcie wysokiej efektywności energetycznej i szybkie dojście do zadanych parametrów), wysokoczuły (wysoka temperatura czynnika chłodniczego – system najbardziej efektywny energetycznie) i podstawowy (system szybko reagujący na szczytowe temperatury w pomieszczeniu – niższa efektywność w ciągu całego roku).

Podczas pracy w trybie automatycznym system w sposób ciągły dostosowuje zarówno temperaturę, jak i objętość czynnika chłodniczego stosownie do wymaganej całkowitej wydajności oraz warunków meteorologicznych. Na przykład, w środku sezonu, kiedy potrzebne jest lekkie chłodzenie i temperatura pomieszczenia jest bliska wartości zadanej, system będzie dostosowywał temperaturę czynnika chłodniczego do wyższego poziomu, tak aby zużywać mniej energii, co prowadzi do znacznych oszczędności eksploatacyjnych i zwiększenia sprawności sezonowej.

- Z uwagi na konieczność ogrzewania pomieszczeń system powinien posiadać funkcję ciągłego ogrzewania pomieszczeń podczas procesu odszraniania jednostek zewnętrznych. Wiadomo, że pompy ciepła wykazują wysoką

efektywność energetyczną w trybie ogrzewania, jednak podczas procesu grzania na wymiennikach agregatów gromadzi się lód i należy go okresowo topić, korzystając z funkcji odszraniania, która odwraca cykl chłodniczy. Proponowany system musi dostarczać ciepło do pomieszczeń nawet podczas procesu odszraniania, co wyeliminuje spadek temperatury wewnątrz pomieszczeń oraz zapewnia komfort przez cały czas.

- System powinien posiadać funkcję automatycznego napełniania czynnikiem chłodniczym oraz sprawdzenia szczelności i ciśnienia w instalacji w celu wyeliminowania niekontrolowanego wypływu czynnika chłodniczego do atmosfery. Gwarantuję to optymalną pracę całego systemu, ponieważ 10% niedobór czynnika powoduje wzrost poboru mocy elektrycznej nawet o 40%.
- do sterowania urządzeń wewnętrznych przewidziany został sterownik naścienny z ciekłokrystalicznym wyświetlaczem z menu w języku polskim.
- System powinien być wyposażony w 100% w sprężarki inwerterowe;
- Czynnik chłodniczy – R410A;
- System powinien być wyposażony w autodetekcję wycieku czynnika chłodniczego,
- Opcjonalnie możliwe jest zastosowanie sterownika centralnego ITM, pozwalającego na zarządzanie systemem klimatyzacji z jednego miejsca, np. pomieszczenia ochrony budynku.

1.3.2. Klimatyzacja pomieszczeń biurowych w budynku głównym

Z uwagi na rozległość i konstrukcję budynku, oraz biorąc pod uwagę fakt, iż budynek jest objęty ochroną konserwatora zabytków, zaprojektowano centralną klimatyzację pomieszczeń w oparciu o system typu multi VRV, z wykorzystaniem bezpośredniego odparowania czynnika chłodniczego. Przyjęto dla całej instalacji system VRV serii IV firmy Daikin. Dopuszcza się montaż urządzeń innych firm, pod warunkiem zachowania projektowanych parametrów instalacji klimatyzacyjnej. Konstrukcja systemu pozwala na podłączenie wielu urządzeń wewnętrznych do pojedynczej instalacji klimatyzacyjnej z jedną jednostką zewnętrzną. Długie instalacje umożliwiają montaż w obiektach o średniej i dużej skali.

Agregat zewnętrzny systemu wyposażony w pompę ciepła typu RYYQ10T zaprojektowano zamontować na dachu budynku, na kominie szachtu instalacji wentylacyjnej. Montaż agregatu należy wykonać na konstrukcji wsporczej opartej wyłącznie na kominie. Brak jest możliwości postawienia konstrukcji na powierzchni

dachu. Agregaty te są wyposażone we wbudowany konfigurator VRV, który jest zaawansowanym oprogramowaniem, umożliwiającym łatwe konfigurowanie i uruchomienie systemu za pomocą komputera osobistego. 7-segmentowy wskaźnik zapewnia oszczędność czasu dzięki:

- łatwemu do odczytania raportowi błędów,
- wskazaniu podstawowych parametrów serwisowych dla szybkiej kontroli podstawowych funkcji,
- przejrzystemu menu, wskazującemu szybko i łatwo ustawienia na instalacji.

Jednostki wewnętrzne będą montowane w poszczególnych pomieszczeniach na ścianach pod ich stropem. Będą one wyposażone w przewodowy sterownik typu BRC1E52A/B. Sterowniki te umożliwiają załączanie i zmianę ustawień jednostki wewnętrznej.

W celu połączenia klimatyzowanych pomieszczeń z agregatami skraplającymi zaprojektowano pion przebiegający w szachcie instalacyjnym. Piony oraz rozprowadzenie instalacji freonowej projektuje się jako wykonane z rur miedzianych chłodniczych izolowanych izolacją kauczukową np. typu k-flex lub izolacją o podobnych parametrach o grubości 9mm. Rury miedziane należy łączyć za pomocą lutu twardego. Rozprowadzenie czynnika chłodniczego na poszczególnych kondygnacjach planuje się również jako wykonane z rur miedzianych chłodniczych izolowanych. Specyfika systemu wymaga aby na odgałęzieniach do poszczególnych urządzeń lub na odgałęzieniach do poszczególnych gałęzi stosować systemowe trójniki. Przybliżoną lokalizację trójników oraz trasy prowadzenia instalacji freonowych wskazano w części rysunkowej dokumentacji. Poziome odcinki rur miedzianych na kondygnacjach należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszonego. W przypadku prowadzenia rurociągów w miejscach widocznych rury powinny być instalowane w korytkach maskujących.

Średnice rurociągów miedzianych przedstawiono na rysunkach oraz na właściwych schematach systemów VRF.

Rurociągi z rur miedzianych należy mocować do ścian i stropów za pomocą obejm stalowych z wkładką gumową oraz ogólnodostępnych materiałów montażowych posiadających odpowiednie atesty i dopuszczenia.

Przed przystąpieniem do wykonania prac należy zweryfikować istniejący kanał do przejścia rurociągów na dach budynku.

Sterowniki ścienne należy zamontować w pomieszczeniach zgodnie z wymaganiami Inwestora (sugerowane miejsce nad włącznikiem światła), pamiętając

jednocześnie o tym aby miejsce ich montażu było miarodajne i nie powodowało zawyżania lub zaniżania rzeczywistej temperatury pomieszczenia.

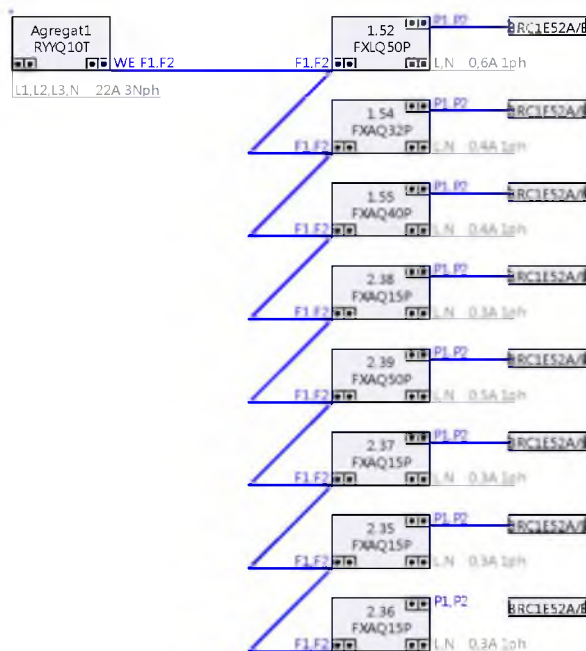
ZESTAWINIE POMIESZCZEŃ

Piętro	Pomieszczenie	Zyski ciepła [W]	Jednostka wewnętrzna
1	1.55	3900	FXAQ40P
1	1.54	3100	FXAQ32P
1	1.52	4800	FXLQ50P
2	2.39	4800	FXAQ50P
2	2.38	1500	FXAQ15P
2	2.37	1500	FXAQ15P
2	2.35	1500	FXAQ15P
2	2.36	1500	FXAQ15P

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

Model	Il.	Opis
RYYQ10T	1	Pompa ciepła/Tylko grzanie VRV IV HP CH
FXAQ15P	4	VRV FXAQ - Wall mounted 15-63
FXAQ32P	1	VRV FXAQ - Wall mounted 15-63
FXAQ40P	1	VRV FXAQ - Wall mounted 15-63
FXAQ50P	1	VRV FXAQ - Wall mounted 15-63
FXLQ50P	1	VRV FXLQ - Floor standing 20-63
KHRQ22M20T	6	Rozgałęzienie REFNET
KHRQ22M29T9	1	Rozgałęzienie REFNET
BRC1E52A B	8	Zdalny sterownik
BRP2A81	1	Cool/heat selector (PCB)
KRC19-26.A	1	Przełącznik chłodz./grzanie
Instalacja 6.4	18,0m	
Instalacja 9.5	71,0m	
Instalacja 12.7	18,0m	
Instalacja 15.9	31,0m	
Instalacja 19,1	4,0m	
Instalacja 22.2	36,0m	

SCHEMAT PODŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH



1.4. INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN

1.4.1. Rurociągi

Odprowadzenie skroplin prowadzić ze spadkiem 2% od urządzenia za pomocą systemu rur podwieszonych do stropu, w kierunku najbliższego pionu kanalizacyjnego. Rurociągi montować do stropu właściwego za pomocą obejm stalowych z wkładką gumową oraz ogólnodostępnych materiałów montażowych dostosowanych do stosowania w budownictwie. W miejscach podłączenia instalacji odprowadzenia skroplin należy zastosować syfony. Odprowadzenie skroplin wykonać rurą tworzywową z plastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U. Rury należy łączyć ze sobą, za pomocą klejenia. Przed pierwszym uruchomieniem układu klimatyzacji należy bezwzględnie

sprawdzić szczelność wszystkich połączeń układu odprowadzenia skroplin poprzez zalanie systemu wodą.

Przewiduje się konieczność stosowania pomp skroplin.

1.5. WYTYCZNE BRANŻOWE

1.5.1. Wytyczne dla elektryka

Należy zapewnić zasilanie elektryczne wszystkich urządzeń klimatyzacyjnych zgodnie z ich wymaganiami zamieszczonymi w kartach katalogowych oraz DTR.

1.5.2. Branża budowlana

Należy zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń wewnętrznych w celu wymiany filtrów i okresowej kontroli.

Zapewnić przepusty instalacyjne w miejscach przejścia instalacji przez przegrody budowlane.

1.5.3. Ochrona ppoż

Przepusty instalacyjne przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej tych przegród. W pozostałych ścianach ppoż. EI60(R) wykonać przepusty w otworach o średnicy powyżej 40 mm.

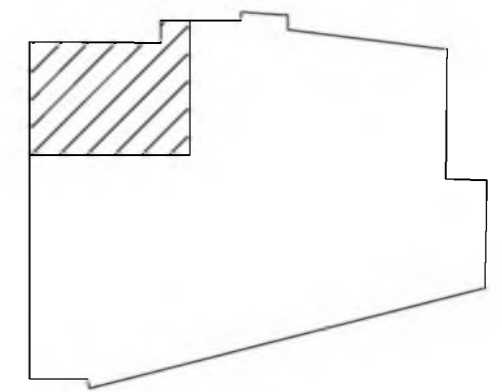
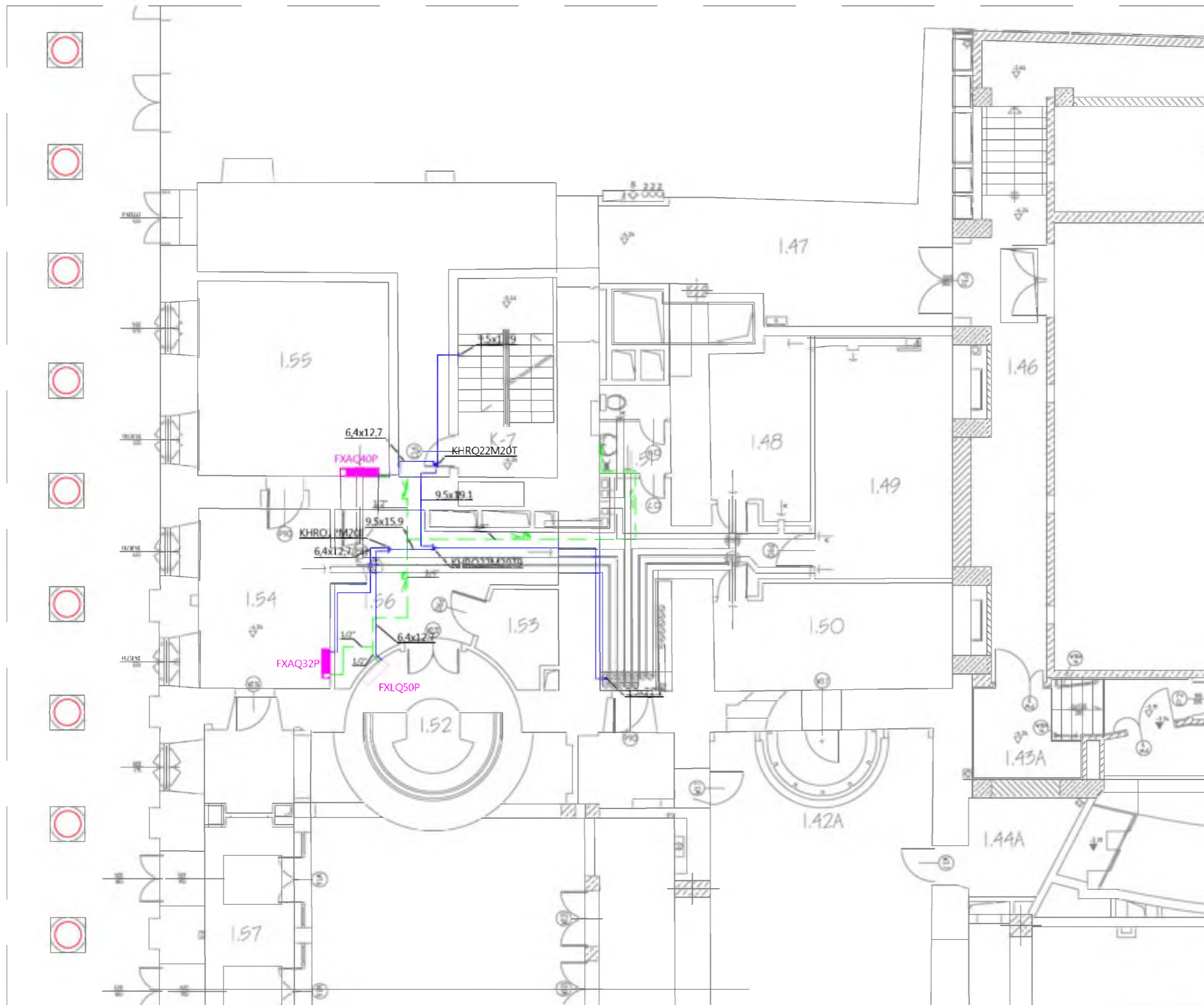
1.6. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót montażowych wykonać zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi, przepisami BHP oraz zgodnie ze sztuką chłodniczą.

Wszelkie materiały i czynności związane z prawidłowym wykonaniem instalacji nieujęte w niniejszym opracowaniu a niezbędne do jej wykonania należy przewidzieć, a ich koszty doliczyć do całkowitej sumy kosztorysowej inwestycji.

Projektował

mgr inż. Wojciech Łochnicki



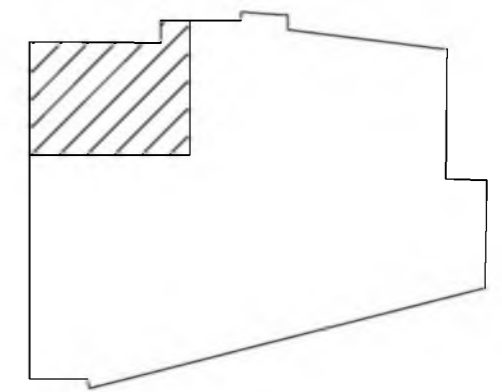
STUDIO WENTYLACJI
 94-209 Łódź ul. Srebrzyńska 83/45
 e-mail: biuro@studiowentylacji.pl
 www.studiowentylacji.pl

NAZWA RYSUNKU
 BUDYNEK GŁÓWNY – RZUT PIĘTRA 1 (PARTER)

NAZWA PROJEKTU
 PROJEKT WYKONAWCZY
 INSTALACJI KLIMATYZACJI POMIESZCZEŃ BIUROWYCH
 TEATRU NARODOWEGO W WARSZAWIE

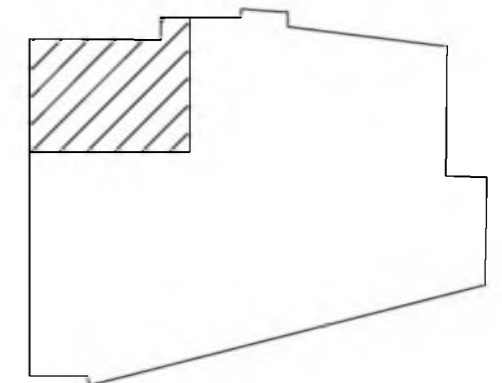
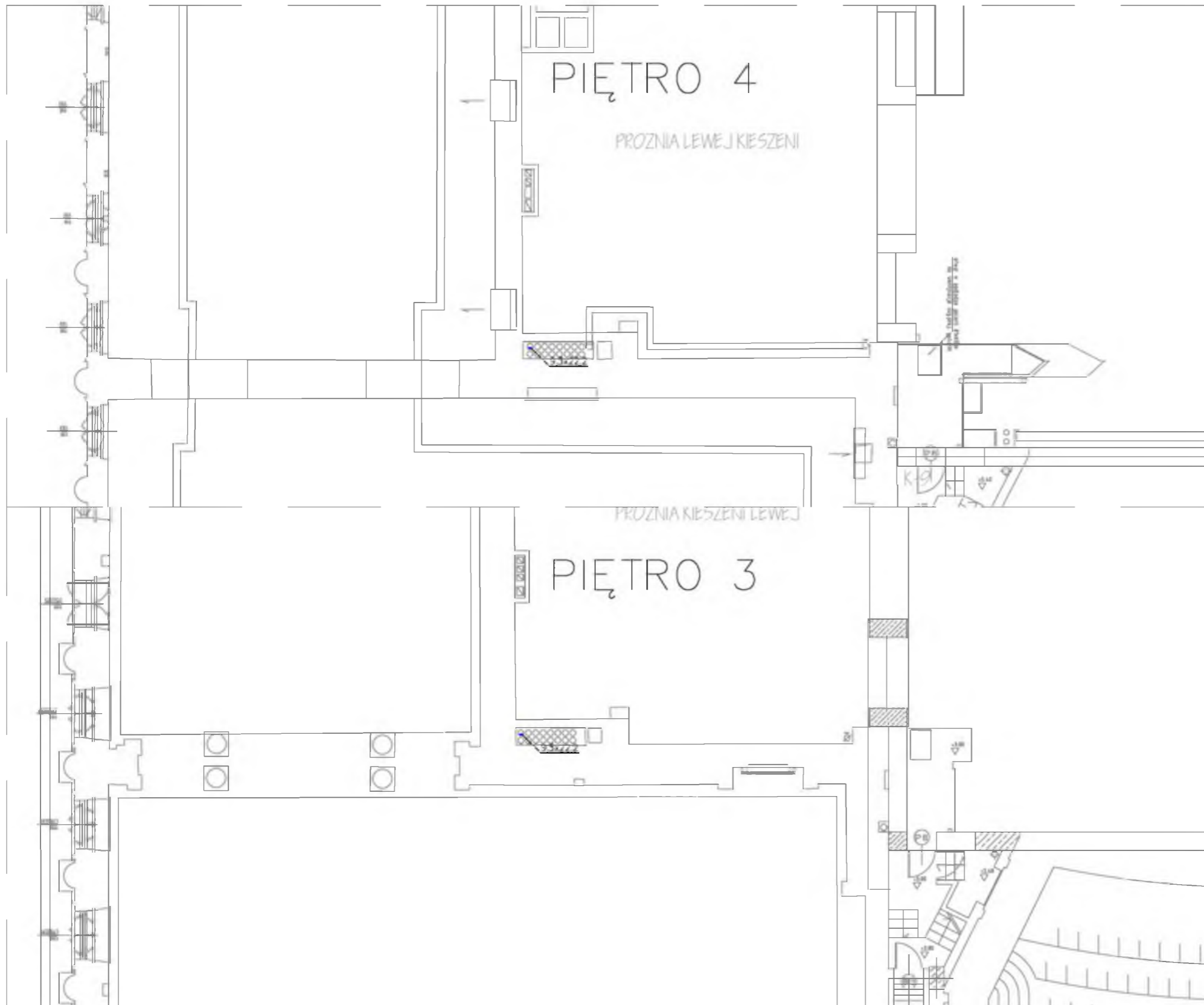
NAZWA I ADRES OBIEKTU
 BUDYNEK GŁÓWNY I TECHNICZNY
 TEATRU NARODOWEGO,
 PLAC TEATRALNY 3
 00-077 WARSZAWA

ZESPÓŁ PROJEKTOWY	NR UPRAWNIENI	PODPIS
mgr inż. Wojciech Łochnicki	LOD/2026/POOS/12	
BRANZA KLIMATYZACJA		NR RYSUNKU
DATA 05/2014	SKALA 1 : 100	1



W WARSZAWIE

BUDYNEK GŁÓWNY I TECHNICZNY



STUDIO WENTYLACJI
 94-209 Łódź ul. Srebrzyńska 83/45
 e-mail: biuro@studioventylacji.pl
 www.studioventylacji.pl

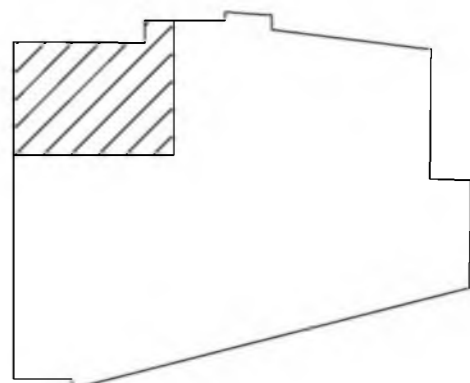
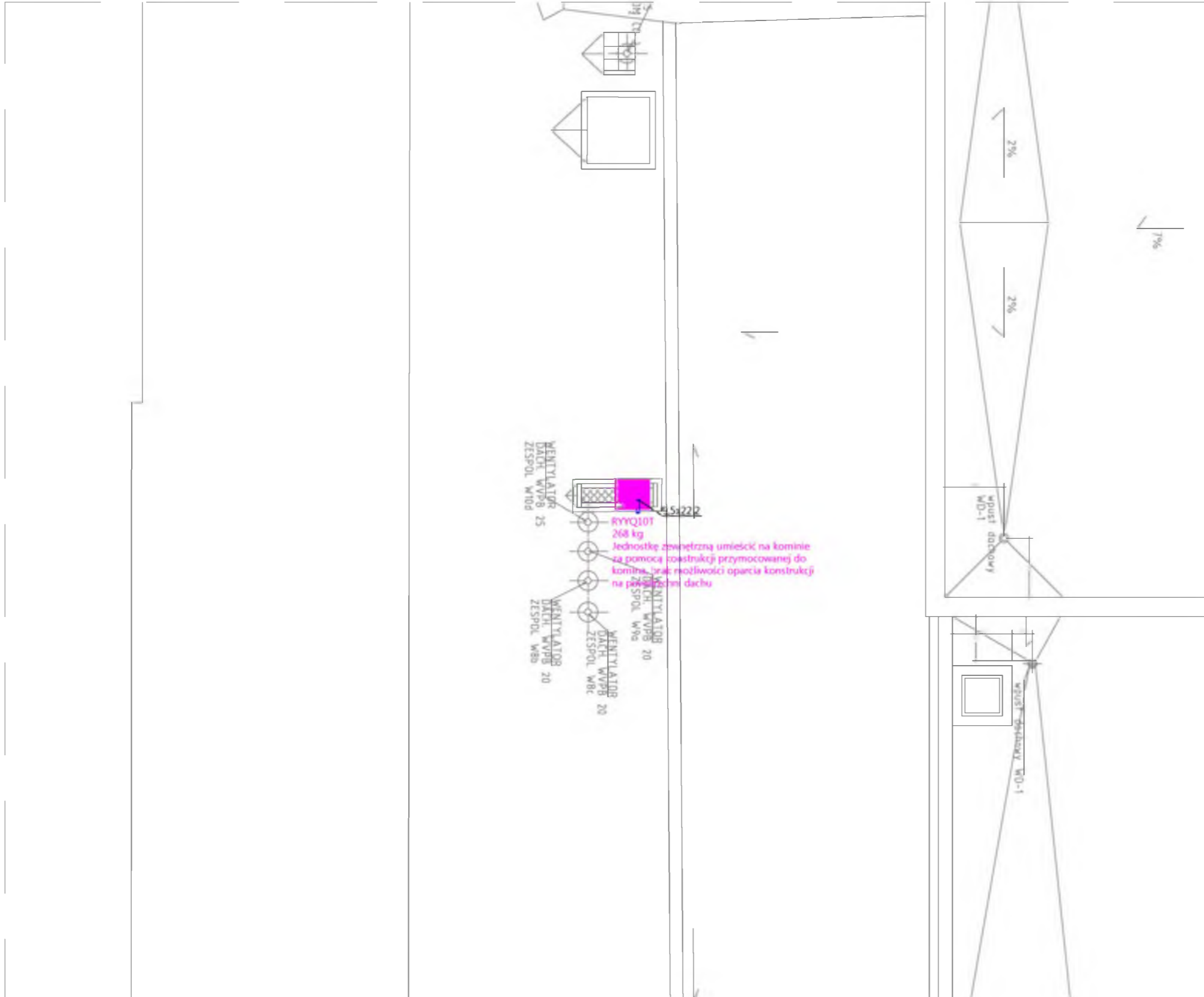
NAZWA RYSUNKU
 BUDYNEK GŁÓWNY - RZUT PIĘTRA 3 I 4

NAZWA PROJEKTU
 PROJEKT WYKONAWCZY
 INSTALACJA KLIMATYZACJI POMIESZCZEŃ BIUROWYCH
 TEATRU NARODOWEGO W WARSZAWIE

ZESPÓŁ PROJEKTOWY	NR UPRAWNIENI	PODPIS
mgr inż. Wojciech Łochnicki	LOD/2026/P005/12	

NAZWA I ADRES OBIEKTU
 BUDYNEK GŁÓWNY I TECHNICZNY
 TEATRU NARODOWEGO,
 PLAC TEATRALNY 3
 00-077 WARSZAWA

BRANŻA	NR RYSUNKU
KLIMATYZACJA	3
DATA 05/2014	SKALA 1 : 100



STUDIO WENTYLACJI
 94-209 Łódź ul. Srebrzyńska 83/45
 e-mail: biuro@studiowentylacji.pl
 www.studiowentylacji.pl

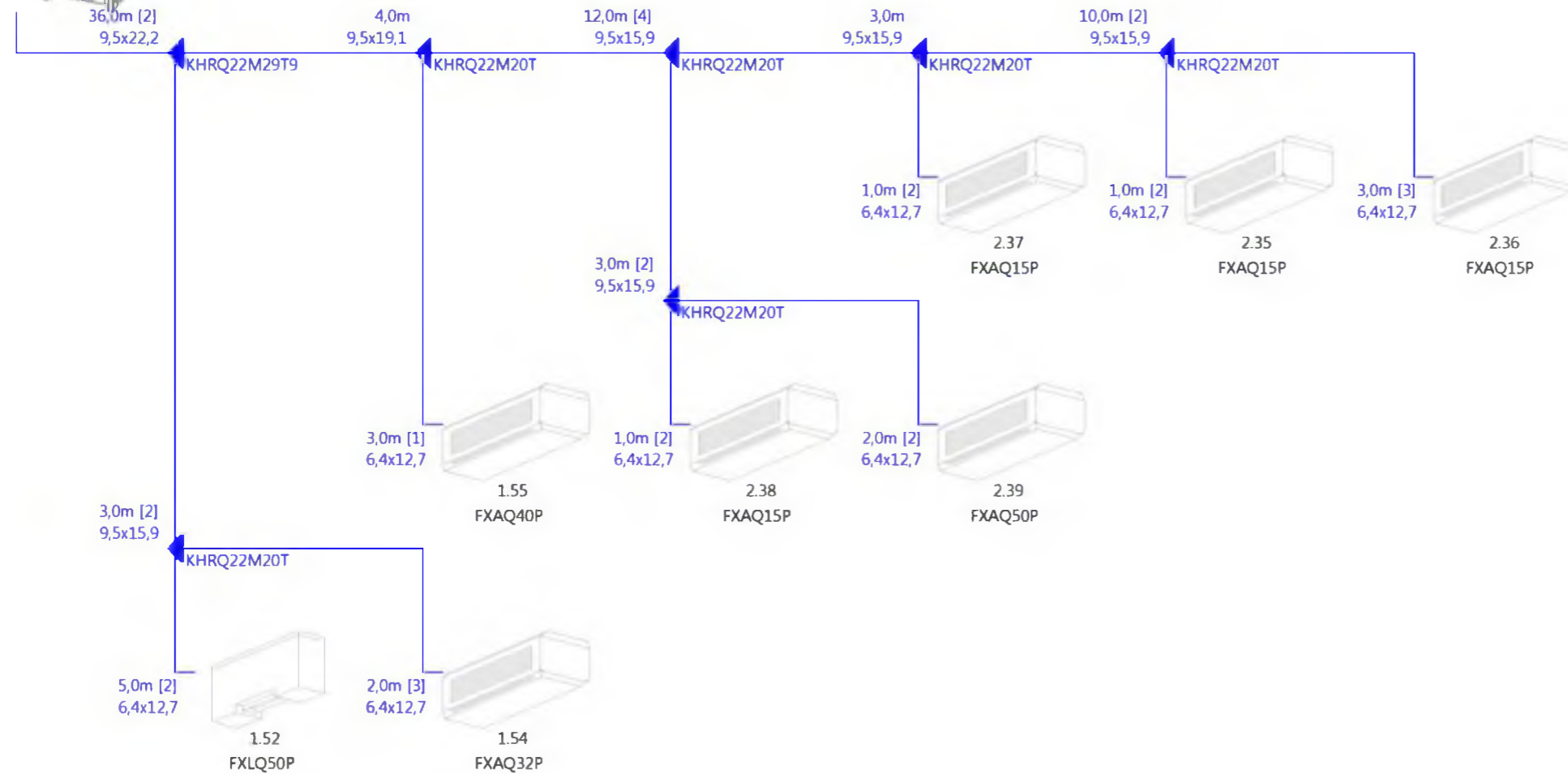
NAZWA RYSUNKU
 BUDYNEK GŁÓWNY - RZUT DACHU

NAZWA PROJEKTU	ZESPÓŁ PROJEKTOWY	NR UPRAWNIENI	PODPIS
PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJA KLIMATYZACJI POMIESZCZEŃ BIUROWYCH TEATRU NARODOWEGO W WARSZAWIE	mgr inż. Wojciech Łochnicki	LOD/2026/P005/12	

NAZWA I ADRES OBIEKTU
 BUDYNEK GŁÓWNY I TECHNICZNY
 TEATRU NARODOWEGO,
 PLAC TEATRALNY 3
 00-077 WARSZAWA

BRANŻA KLIMATYZACJA	NR RYSUNKU
DATA 05/2014	SKALA 1 : 100

Agregat1
RYYQ10T



STUDIO WENTYLACJI
94-209 Łódź ul. Srebrzyńska 83/45
e-mail: biuro@studioventylacji.pl
www.studioventylacji.pl

NAZWA RYSUNKU
BUDYNEK GŁÓWNY - SCHEMAT INSTALACJI

NAZWA PROJEKTU
PROJEKT WYKONAWCZY
INSTALACJI KLIMATYZACJI POMIESZCZEŃ BIUROWYCH
TEATRU NARODOWEGO W WARSZAWIE

ZESPÓŁ PROJEKTOWY	NR UPRAWNIENI	PODPIS
mgr inż. Wojciech Łochnicki	LOD/2026/P005/12	

NAZWA I ADRES OBIEKTU
BUDYNEK GŁÓWNY I TECHNICZNY
TEATRU NARODOWEGO,
PLAC TEATRALNY 3
00-077 WARSZAWA

BRANŻA	NR RYSUNKU
KLIMATYZACJA	5
DATA 05/2014	SKALA - : -