

## *D U O P R O*

Przedsiębiorstwo Usługowo – Projektowe  
70-390 Szczecin, ul. Gorkiego 21 / 2  
tel. (091) 48-49-135; e-mail: eugen@inet.pl

### PROJEKT WYKONAWCZY

**INWESTOR:** **Opera na Zamku**  
70-540 Szczecin, ul. Korsarzy 34

**OBIEKT:** **Tymczasowa Siedziba Opery**  
**na Zamku w Szczecinie**

**ADRES:** **Szczecin ul. Energetyków**  
dz. nr 5/19, obręb 1085 Szczecin Śródmieście

**BRANŻA:** **sanitarna**  
wentylacja z funkcją ogrzewania

**PROJEKTOWAŁ:** **Eugeniusz Kasprzak**  
nr upr. 71/Sz/2000

**OPRACOWAŁ:** **Mariusz Suchański**

**SPRAWDZIŁ:** **Sławomir Banaszek**  
nr upr. 21/Sz/89

**Szczecin**  
styczeń 2011

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

-str 3-8

### 1. DANE WYJŚCIOWE

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Zakres opracowania
- 1.3. Projekty związane

### 2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE

- 2.1. Instalacja ogrzewania i wentylacji -charakterystyka rozwiązania
  - 2.2. Dobór podstawowych urządzeń
  - 2.3. Dobór podstawowych urządzeń
  - 2.4. Wykonanie i materiały.
  - 2.5. Odprowadzenie spalin
  - 2.6. Warunki higieniczno-sanitarne.
  - 2.7. Wytyczne branżowe
  - 2.8. Wytyczne eksploatacji
  - 2.9. Uwagi końcowe
- Charakterystyka energetyczna obiektu

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZP. I OCHRONY ZDROWIA

-str 7

-oświadczenie projektanta

-str 8

zaśw. Izby Inżynierów, uprawnienia projektanta i sprawdzającego

-str 9-12

## **CZĘŚĆ GRAFICZNA**

- 1. Wentylacja mechaniczna -rzut poziomemu dolnego
- 2. Wentylacja mechaniczna -rzut poziomemu górnemu z przekrojem D-D, E-E
- 3. Wentylacja mechaniczna -przekrój A-A
- 4. Wentylacja mechaniczna -przekrój B-B
- 5. Wentylacja mechaniczna -przekrój C-C

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

do projektu wykonawczego **wentylacji z funkcją ogrzewania**  
Tymczasowej Siedziby Opery na Zamku  
w Szczecinie -ul.Energetyków.

### **1. DANE WYJŚCIOWE**

#### **1.1. Podstawa opracowania**

- obowiązujące normy i przepisy budowlane,
- uzgodnienia ze zlecniodawcą
- uzgodnienia branżowe

#### **1.2. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje projekt wentylacji i ogrzewania pomieszczeń w obiekcie Tymczasowej Siedziby Opery na Zamku. Określono również wytyczne branż.

#### **1.3. Projekty związane**

- projekt branży architektonicznej i konstrukcyjnej
- projekt branży elektrycznej

### **ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE**

#### **2.1. Instalacja ogrzewania i wentylacji - ogólna charakterystyka rozwiązania**

Projektuje się wentylację z funkcją ogrzewania dla strefy widowni, zaplecza za sceną oraz holu z pomieszczeniami towarzyszącymi. Rozwiązanie techniczne oparto o nagrzewnice ciepłego powietrza z palnikiem peletowym, co umożliwi ekonomiczną eksploatację obiektu. Dla holu wejściowego przewidziano dwie jednostki grzewcze, dla strefy widowni -cztery jednostki, a dla zaplecza sceny -jedną jednostkę grzewczą. Nagrzewnice ciepłego powietrza będą zamontowane w wydzielonych pomieszczeniach przy dłuższych ścianach zewnętrznych obiektu.

W sezonie grzewczym podczas obciążenia strefy widowni przy obecności widzów w liczbie 600 minimalna zakładana ilość powietrza świeżego dostarczanego z zewnątrz wynosi 18-20 tys m<sup>3</sup>/h. Dla okresu letniego minimalna wymagana ilość powietrza wynosi 40 tys m<sup>3</sup>/h. Dla zapewnienia większego komfortu w celu umożliwienia skuteczniejszego usuwania zysków przyjęto ilość powietrza świeżego na poziomie 48 tys m<sup>3</sup>/h. Dobrane urządzenia zapewnią utrzymanie zalecanych parametrów, a także 5-krotną wymianę powietrza, w celu umożliwienia skutecznego rozprowadzenia ciepła w przestrzeni w holu wejściowego, widowni, sceny i przestrzeni nad zapleczem sceny. Strefy mogą być obsługiwane osobno. [Wydajność urządzeń będzie wystarczająca także dla sali widowiskowej powiększonej do 1000 osób]. Urządzenia mają wydajność cieplną gwarantującą utrzymania w obiekcie temperatury 24 stC (przy temp na zewnątrz -16 stC, dla I strefy klimatycznej). Nagrzewnice ciepła będą włączały funkcję grzania cyklicznie pokrywając na bieżąco straty ciepła niezależnie obsługując obsługiwane podstrefy.

Na ciągach nawiewnych wentylacji ogólnej przewiduje się filtrację i dogrzewanie powietrza. Dysze nawiewne lokalizuje się przeciwnie do siebie wzdłuż osi C4 i U1 na wysokości nie mniejszej, niż 7m nad podłogą. [Dla ciepłych dni letnich dla strefy widowni przewidziano również nawiew dolny w celu skuteczniejszego usunięcia zysków ciepła spod powłoki nad obiektem].

Wywiew powietrza *ze strefy widowni* przewiduje się przy ścianie dzielącej ją od holu przy osi nr 7 oraz nad przestrzenią sceny przy osi nr 16 (patrz przekrój C-C). Od krat wywiewnych poprowadzi się ciągi wywiewne połączone z wentylatorami wyciągowymi przy ścianach szczytowych. Łączny wywiew z widowni wynosi 48tys.m<sup>3</sup>/h (4x12 tys.m<sup>3</sup>/h). Przewiduje się wykonanie ciągów wywiewnych z ekonomicznych rur systemowych umożliwiających łatwy montaż.

W przegrodach dzielących przestrzeń w osi nr 7 i nr 17 przewiduje się również żaluzje uchylne wykorzystujące podciśnienie w strefach przy ścianach szczytowych (hol oraz przestrzeń nad zapleczem).

Dla strefy holu wejściowego przewiduje się wentylatory wyciągowe montowane bezpośrednio w ścianie szczytowej na wysokości ca 16m, co umożliwi odprowadzanie ciepłego powietrza (od nasłonecznienia) spod powłoki obiektu. Kompensujący napływ powietrza - z przestrzeni widowni poprzez kłapy uchylne w osiach nr 7 i nr 17 (jak wyżej).

Dla przestrzeni nad zapleczem sceny - rozwiązanie analogiczne, jak dla holu..

We wszystkich strefach przewidziano urządzenia do obniżania temperatury pod pokrywą przekrycia (destryfikatory) w celu redukcji gradientu pionie (zmniejszenie strat ciepła powietrza i kosztów eksploatacji).

Czerpnie lokalizuje się w przeciwległych ścianach podłużnych - w osiach A i Z przy pomieszczeniach nagrzewnic powietrza. Wyrzutnie lokalizuje się w ścianach szczytowych obiektu - w osiach nr 1 i 23, dla widowni -na wysokości ca 9,5m, dla toalet - na wysokości nie mniejszej niż 3,5m.

Na zapleczu foyer (zapleczu holu) przewiduje się nawiew ciepłego powietrza do wybranych pomieszczeń sanitarnych zlokalizowanych przy ścianach zewnętrznych, natomiast wyciąg -z tych samych lub pomieszczeń położonych głębiej w ilościach normowych (poza sezonem grzewczym - wentylacja bez nawiewu poprzez podciśnienie przy napływie powietrza z holu). Powietrze z pomieszczeń sanitarnych będzie odprowadzone do wyrzutni ściennych. Nawiew ciepły przewidziano również do przedsionków przy wejściach bocznych.

Na zapleczu sceny przewiduje się rozwiązanie analogiczne. Nawiew ciepłego powietrza - do pomieszczeń przebywania ludzi, natomiast w przyległych pomieszczeniach sanitarnych (natryski i WC) przewidziano wywiew w ilościach normowych. Powietrze z pomieszczeń sanitarnych będzie odprowadzone do wyrzutni ściennych. W pomieszczeniach bez przyległych łazienek przewiduje się otwory wywiewne w suficie do strefy nadsufitowej, skąd w górnej części będzie odprowadzone mechanicznie na zewnątrz.

#### Dobór podstawowych urządzeń

Dla ogrzewania i wentylacji pomieszczeń dobrano nagrzewnice ciepłego powietrza z palnikiem peletowym typu Fulgens G300 w liczbie siedmiu jednostek. Urządzenia posiadają wentylator, wymiennik ciepła z komorą spalania w obudowie stalowej cynkowanej elektrolitycznie (z powłoką malarską natryskową), na kątownikach w konstrukcji ramowej, z izolacją cieplną.

Nagrzewnica jest wyposażona w termostat zabezpieczający przed przegrzaniem, termostat wentylatora. Urządzenie będzie wyposażone w jednostopniowy palnik peletowy.

#### Parametry urządzenia:

wydajność cieplna	-193,5 kW;
przepływ powietrza	-24 000 m <sup>3</sup> /h
ciśnienie statyczne dla maks wyd.	-260 Pa.
moc wentylatora	-5,5 kW
napięcie	-230/400 (3f + N)
masa (bez palnika)	-1040 kg
temp pracy	-minus 20 do +50 stC

(dopuszcza się korektę niektórych parametrów).

Nagrzewnice oznaczone numerami nieparzystymi -1, 3, 5 i 7 - będą zlokalizowane przy pld-zach ścianie podłużnej obiektu (od strony ul.Energetyków). Nagrzewnice oznaczone numerami parzystymi -2, 4 i 6 - będą zlokalizowane przy pln-wsch ścianie podłużnej obiektu (od strony niewidocznej z ulicy).

## **2.2. Instalacja ogrzewania i wentylacji – sterowanie systemem**

Przewiduje się następujące sytuacje, które będą uwzględnione w systemie sterowania wentylacją i ogrzewaniem poszczególnych przestrzeni w obiekcie:

1. Próby artystów (wykorzystywana: scena z zapleczem oraz miejsce orkiestronu).
2. Występy publiczne (wykorzystywana: scena z zapleczem, orkiestron, widownia i hol).
3. Podtrzymanie temperatury dyżurnej w poszczególnych strefach (na poziomie 8-14 stC).
4. Wyłączenie instalacji.

### **Ad. 1. Próby artystów.**

Podczas prób wykorzystywana będzie scena z zapleczem oraz miejsce na orkiestron.

Przewiduje się zasadniczo wykorzystywanie instalacji nagrzewnic nr 5, 6 i 7, w których dysze kierunkowe w ścianach bocznych będą mogły obsługiwać każdą z tych stref. Na kanałach prowadzących do dysz będą zamontowane przepustnice (z możliwością regulacji ilości ciepłego powietrza). W okresach temperatur dodatnich strefy te mogą być obsługiwane jedną lub dwoma nagrzewnicami (nr 5 i 6) -w zależności od temperatury zewnętrznej. Jeżeli nie będzie używany orkiestron – mogą pracować nr 5 i 7 lub tylko nr 7. Dla sytuacji nr 1 przewidziano układ nagrzewnic z wyższą recyrkulacją (ca 80%). Praca wentylacji nie powinna być przerywana. Pracą palnika będzie uruchamiana impulsem od czujników danej strefie.

### **Ad. 2. Występy publiczne.**

Podczas występów publicznych wykorzystywane będą wszystkie strefy obiektu - scena z zapleczem, orkiestron, widownia i hol.

Przewiduje się wykorzystywanie instalacji nagrzewnic nr 1-7. W okresach temperatur dodatnich strefy te mogą być obsługiwane mniejszą liczbą nagrzewnic (2-6) - w zależności od temp zewnętrznej.

Dla sytuacji nr 2 przewidziano układ nagrzewnic z recyrkulacją na poziomie ca 50%. Praca wentylacji nie powinna być przerywana. Pracą palnika powinna być uruchamiana impulsem od czujników danej strefie.

### **Ad. 3. Podtrzymanie temperatury dyżurnej w poszczególnych strefach (8-14 stC).**

Podczas przerw między imprezami i próbami, w celu podtrzymania temperatury dyżurnej w poszczególnych strefach przewiduje się wykorzystywanie instalacji nagrzewnic nr 1, 3, 5 i 7. [W okresach wyższych temperatur dodatnich >14 stC - możliwa redukcja do nr 3 i 5 (wówczas otworzą się żaluzje górne w osiach nr 7 i 17 oraz wentylatory ściennie w osiach nr 1 i 23)]. Sterowanie parami urządzeń grzewczych – impulsem od czujników zlokalizowanymi w obsługiwanej podstrefie.

Dla sytuacji nr 3 przewidziano układ nagrzewnic z wyższą recyrkulacją ca 95%. Praca wentylatorów w nagrzewnicach może być przerywana -skojarzone z pracą palników i uruchamiana impulsem od czujników danej strefie.

[Ostatecznie sposób sterowania całym systemem - wg ustaleń na etapie realizacji].

## **2.3. Instalacja wentylacji dla pom. sanitarnych - charakterystyka rozwiązania**

Projektuje się wentylację pomieszczeń sanitarnych przy holu wejściowym oraz na zapleczu sceny. Zapewniono skuteczną wymianę normowych ilości powietrza. Wyrzutnie lokalizuje się w ścianach szczytowych. Włączanie wentylatorów -zablokowane z wyłącznikami światła w tych pomieszczeniach. Podczas przerw - praca o wydajności zredukowanej. Na drodze powietrza dopływającego należy zastosować otwory transferowe umożliwiające przepływ od strony innych ogrzewanych pomieszczeń.

## **2.4. Wentylacja mechaniczna ogólna -wykonanie i materiały.**

- kanały            -instalację kanałów wentylacji mech. ogólnej wykonać z blachy stalowej ocynk. min.0.5-1,0mm (zgodnie z obowiązującymi normami, w tym PN-B-03433 i PN-B-03434). Prostokątne i okrągłe gładkie sztywne typu Spiro (sztywne ze szwem ślimakowym, gładkie wewnątrz); kanały elastyczne (izolowane np. Flex Master Junior) dopuszcza się wyłącznie na końcówkach przed dyszami. Na kanałach należy zamontować rewizje dla ich okresowego przeglądu.
- łuki i kolana    -podejścia pod wywiewniki w pom. biurowych i toaletach -dopuszcza się z kanałów elastycznych okrągłych. W pozostałych przypadkach (kolana na trasie) należy montować kolana gładkie (sztywne) blachy oc.. Promienie gięcia na wszystkich łukach należy -minimum  $R=D$  (promień wew. = średnica); niedopuszczalne są załamania pod kątem ostrym). *Nie wolno zmieniać układu trójników w ciągach wentylacji (zwłaszcza kierunki wlotów na wywiewie z pomieszczeń).*
- izolacja kanałów –w pom nagrzewnic kanały *nawiewne* od kanału czerpnego do trójnika Nx-5 -wełna miner. minimum 5cm na folii Al; w cz. dalszej części (do pom. obsługiwanych) –wełna miner. Minimum 3cm na folii Al.  
-kanały *wywiewne do wyrzutni* położone w strefie nieogrzewanej nad zapleczem sceny –wełna miner 3cm na folii Al., do wylotu powietrza (!!).
- akcesoria        -na drodze z korytarzy do wszystkich pomieszczeń sanitarnych z wentylacją mech. należy montować u dołu drzwi kratki przepł. 300x100 (na rysunkach oznaczone literą „N”) [Alternatywą jest szczelina pod drzwiami o powierzchni równoważnej].
- wentylatorki    wywiewne -należy je zlokalizować nad sufitami pomieszczeń. Po obydwu stronach wentylatorków zamontować tłumiki akustyczne. Włączanie wentylatorków -patrz wytyczne dla branży elektr.
- odbior            -należy przeprowadzić regulację wydajności odgałęzień instalacji -ustawienie pozycji przepustnic na odgałęzieniach

## **2.5. Odprowadzenie spalin**

Z każdego generatora należy wykonać odprowadzenie spalin przewodami dwuciennymi z blachy nierdzewnej o średnicy dw250. zaleca się system MKD Żary, jako sprawdzony na rynku polskim. Przejście przez przegrodę zewnętrzną wykonać w sposób zapewniający szczelność i zachowanie jakości przegrody we właściwym stanie. Układ odprowadzenia spalin od poszczególnych jednostek jest analogiczny. Dopuszcza się zmianę konfiguracji instalacji spalinowej na etapie realizacji.

## **2.6. Warunki higieniczno-sanitarne i bhp.**

Zaprojektowany system wentylacji zapewnia zachowanie w pomieszczeniach właściwych parametrów środowiska powietrznego. Zastosowane urządzenia zapewniają również właściwe warunki akustyczne pracy instalacji.

## **2.7. Wytyczne branżowe**

### ***-br. budowlana***

- wykonanie i wykończenie otworów w przegrodach budowlanych (ścianach i stropach) w miejscach przejść kanałów wentylacji
- wykonanie izolacji tłumiącej pomieszczeń nagrzewnic ciepła (wyłożenie ścian materiałem tłumiącym, (np. Ecophon lub analogicznym jak dla ścian w pom widowni).
- zapewnić otwory montażowe właściwych wymiarów dla wprowadzenia urządzeń do pomieszczeń docelowych
- montaż ekranów akustycznych na wlotach powietrza do pom nagrzewnic ciepła

### ***-br. elektryczna***

- zasiłić i podłączyć urządzenia w energię elektryczną (przez uprawnionego elektryka). [Nie należy uruchamiać urządzeń wentylacyjnych bez przyłączenia do instalacji lub zdławienia przepływu powietrza].

### ***-br. automatyki***

- zastosować system sterowania zapewniający właściwą szybkość reakcji (czujniki temperatury przy widowni, orkiestronie, scenie, holu wejściowym i zapleczu sceny - w celu utrzymania zadanych parametrów (temperatury, ewent. wilgotności). [Ostatecznie – wg ustaleń z użytkownikiem na etapie realizacji].

## **2.8. Wytyczne eksploatacji**

Należy przeprowadzać regularny serwis urządzeń i instalacji w celu utrzymania zamontowanych urządzeń w stanie stałej sprawności technicznej (także dotrzymania warunków gwarancji). Do serwisowania urządzeń nie powinno się dopuszczać osób właściwie nie przeszkolonych.

## **2.9. Uwagi końcowe**

Montaż wszystkich elementów i urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi ich producentów. Całość prac należy wykonać zgodnie z wszystkimi obowiązującymi przepisami, w tym:

- przepisami BHP i przeciwpożarowymi
  - Warunkami technicznymi wyk. i odbioru robót bud-mont.*
- oraz zgodnie z i aktualnymi normami i zasadami wiedzy technicznej.

Opracował:  
M. Suchański

**INFORMACJA DOTYCZĄCA**  
**BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**  
(Rozp. Min. Infrastruktury z 23-06-2003)

**OBIEKT:** Tymczasowa Siedziba Opery  
na Zamku w Szczecinie

**ADRES:** Szczecin ul. Energetyków  
dz. nr 5/19, obreb 1085 Szczecin Śródmieście

**INWESTOR:** Opera na Zamku  
70-540 Szczecin, ul. Korsarzy 34

**PROJEKTANT I AUTOR**  
**INFORMACJI BIOZ** Eugeniusz Kasprzak

**CZĘŚĆ OPISOWA**

1. Zakres robót , kolejność realizacji	Montaż urządzeń generatorów ciepła i elementów instalacji wentylacji mechanicznej
2. Wykaz istn. obiektów budowlanych	Uzbrojenie podziemne
3. Elementy zagospodarowania działki które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	Uzbrojenie podziemne; zakończenia rur i kanałów , sprzęt do wykonywania prac monterskich.
4. Przewidywane zagrożenia podczas wykonywania robót budowlanych: -skala i rodzaj zagrożeń -miejsce i czas występowania	Podczas montażu instalacji możliwość upadku z wysokości (wysokości do 18m), okaleczenia od elektronarzędzi. Niewielka skala zagrożenia przy zachowaniu niezbędnych zabezpieczeń
5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed rozpoczęciem robót szczególnie niebezpiecznych	Przypomnienie zasad pracy na wysokości, Przy instalacji gazowej i konieczności stosowania zabezpieczeń i środków ostrożności.
6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu wynikającemu z wykonywania prac w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia	Nie dotyczy

Eugeniusz Kasprzak