

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

## KARTA OPISOWA

projektu wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, instalacji wody, kanalizacji, hydrantowej oraz kotłowni gazowej dla potrzeb projektowanego wielofunkcyjnego obiektu sportowego „Błoniańska” w Parku Miejskim w Błoniu, przy ul. Legionów 3a, 05-870 Błonie.

### TOM – INSTALACJE SANITARNE.

#### Tom zawiera:

#### A. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Dane ogólne
4. Opis projektowanych instalacji wod-kan
  - 4.1. Instalacja zimnej wody i p.poż
  - 4.2. Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji
  - 4.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej, technologicznej i deszczowej
  - 4.4. Izolacja przewodów wody
  - 4.5. Urządzenia sanitarne
5. Opis projektowanych instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego
  - 5.1. Przewody
  - 5.2. Urządzenia grzewcze
  - 5.3. Armatura w instalacji
  - 5.4. Próba instalacji c.o. i płukanie
  - 5.5. Regulacja zładu oraz uruchomienie na gorąco
  - 5.6. Zabezpieczenia antykorozyjne
  - 5.7. Izolacja termiczna
6. Wentylacja mechaniczna
  - 6.1. Wstęp
  - 6.2. Dobór urządzeń
  - 6.3. Technologia wentylacji
  - 6.4. Kanały wentylacyjne
  - 6.5. Rozruchy i próby
  - 6.6. Automatyka
  - 6.7. Wentylacja pomieszczeń sanitarnych
7. Instalacja układu chłodzenia
8. Instalacja gazu
7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
8. Wykonawstwo
9. Uwagi końcowe

#### B. OBLICZENIA

#### C. RYSUNKI

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

## **A. OPIS TECHNICZNY**

projektu wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, instalacji wody, kanalizacji, hydrantowej oraz kotłowni gazowej dla potrzeb projektowanego wielofunkcyjnego obiektu sportowego „Błoniańska” w Błoniu, przy ul. Legionów 3a, 05-870 Błonie.

### **1. Podstawa opracowania.**

- 1.1. Zlecenie Inwestora.
- 1.2. DTR zastosowanych urządzeń.
- 1.3. P.B. budynku - architektura.
- 1.4. Uzgodnienia z inwestorem.
- 1.5. Normy i normatywy projektowe obowiązujące przedmiotowe opracowanie.

### **2. Zakres opracowania.**

Projekt obejmuje:

- wewnętrzną instalację wody i kanalizacji;
- wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania;
- instalację wentylacji mechanicznej.

### **3. Dane ogólne.**

Jest to nowoprojektowany budynek wielofunkcyjny z częścią sportową, zlokalizowany w Błoniu, przy ul. Legionów 3a.

### **4. Opis projektowanych instalacji wod-kan..**

Budynek będzie posiadał zasilanie w wodę zimną.

Na przyłączy do budynku należy zamontować zawór przeciw skażeniowy f-my DANFOSS typ BA4760.

#### **4.1. Instalacja zimnej wody i p.poż..**

Przewody zimnej wody wykonać z rur stal. ocynkowanych wg PN-74/H-74200 typ średni połączonych na gwint.

Zamiennie można wykonać instalację wody zimnej z rur PP3, w takim przypadku należy przestrzegać wytycznych producenta systemu odnośnie wykonanie instalacji ( a zwłaszcza kompensacji przewodów) i zastosować odpowiednie zamienniki średnic :

DN15	-	20 x 3,4
DN20	-	25 x 4,2
DN25	-	32 x 5,4
DN32	-	40 x 6,7
DN40	-	50 x 8,4
DN50	-	63 x 10,5
DN65	-	75 x 12,5
DN80	-	90 x 15,0
DN100	-	110 x 18,4

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

**UWAGA : zgodnie z PN-97/B-02865 odcinki przewodów zasilających hydranty p.poż. w tym poziomy wody zimnej można wykonać z rur PP3 tylko z jednoczesnym dokonaniem ich obudowy ze wszystkich stron osłonami o minimum 60 min. odporności ogniowej.**

Główny ciąg przewodów poziomych w należy prowadzić pod stropem parteru z rozdziałem do poszczególnych grup przyborów sanitarnych. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku przyłączy i punktów odwodnień.

Szafki hydrantowe ściennie np. f-my GRAS ( 77-231 Korzybie, ul. Sławieńska 12 ) typ  
- HW-25N-30 (P, Cz, Kom) - 19 szt.  
lub analogiczne o długości węża 30,0 m.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy z zastrzeżeniem przejść przez przegrody oddzielen p.poż. wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych. Średnice tulei muszą być o 1cm większe od zewn. średnicy rur wody. Przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić szczelnie ubitym sznurem łojowym lub pianką poliuretanową.

Wszystkie podejścia wodociągowe do urządzeń sanitarnych wykonać jako kryte z rur stalowych ocynkowanych j.w..

Po wykonaniu całej instalacji wodociągowej należy przeprowadzić próby szczelności na ciśnienie  $p = 0,60$  MPa. Wynik próby szczelności należy potwierdzić zapisem przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy.

Po pozytywnej próbie szczelności instalację należy zdezynfekować przez okres 24h i następnie dobrze przepłukać. Po wykonaniu płukania należy zlecić do uprawnionej jednostki pobranie próbek wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych z instalacji wody gospodarczej. Wynik analiz musi być pozytywny bez zastrzeżeń. W wypadku zastrzeżeń lub negatywnego wyniku, chlorowanie i płukanie należy powtórzyć i zlecić ponowne badanie wody.

#### **4.2. Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji.**

Przewody ciepłej wody oraz cyrkulacyjne wykonać z rur stal. podwójnie ocynkowanych typ TWT2 wg PN-74/H-74200 łączone na gwint.

Zamiennie można wykonać instalację wody zimnej z rur PP3, w takim przypadku należy przestrzegać wytycznych producenta systemu odnośnie wykonanie instalacji ( zwłaszcza kompensacji przewodów ) i zastosować następujące zamienniki średnic :

DN15	-	20 x 3,4
DN20	-	25 x 4,2
DN25	-	32 x 5,4
DN32	-	40 x 6,7
DN40	-	50 x 8,4
DN50	-	63 x 10,5

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy z zastrzeżeniem przejść przez przegrody oddzielen p.poż. wykonać w tulejach ochronnych z stalowych. Średnice tulei muszą być o 1cm większe od zewn. średnicy rur c.o.. Przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić szczelnie ubitym sznurem łojowym lub pianką poliuretanową.

Przewody należy prowadzić równolegle do zimnej wody.

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

Wszystkie podejścia ciepłej wody należy wykonać jako kryte z rur stalowych ocynkowanych j.w..

Próby szczelności, dezynfekcje instalacji oraz płukanie wykonać tak samo jak dla zimnej wody.

#### **4.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej.**

Przewody kanalizacyjne poziomów i pionów do posadzki parteru należy wykonać z rur:

- f-my MEGAPLAST serii UPONAL typ KG klasa B;
- f-my KWH PIPE klasy N;
- f-my VAVIN klasa N;
- f-my GAMRAT typ średni;
- lub innych rur PCV o SDR41 i SN4 posiadających dopuszczenie do układania w ziemi; wg średnic i spadków podanych na rysunkach.

Przejścia poziomów kanalizacyjnych w ścianach nośnych i pod fundamentami wykonać w rurach ochronnych PCV o średnicy :

- 160 mm dla rury 100 mm ( długości 1,5 m dla przewodów układanych pod fundamentem );
- 225 mm dla rury 150 mm ( długości 1,5 m dla przewodów układanych pod fundamentem );
- 250 mm dla rury 200 mm ( długości 1,5 m dla przewodów układanych pod fundamentem ).

Rury ochronne w przejściu przez ścianę fundamentową lub ławę winna wystawać po 5,0 cm z każdej strony elementu budowlanego.

Rury ochronne są konieczne jeżeli odległość pomiędzy wierzchem rury kanalizacyjnych a spodem fundamentu jest mniejsza niż 0,5 m lub jeżeli rura kanalizacyjna przechodzi przez fundament lub ścianę fundamentową. Przestrzeń pomiędzy rurą właściwą i ochronną wypełnić pianką poliuretanową, natomiast pomiędzy rurą ochronną a otworem w elemencie budowlanym uzupełnić betonem klasy B20.

Na odcinkach poziomych w miejscach oznaczonych na rysunku należy zamontować czyszczaki zgodnie ze szczegółem na rysunku.

Odwodnienia dachu ( piony, czyszczaki i poziomy pod sufitem pierwszego i drugiego piętra oraz wpusty dachowe ) systemu PLUVIA f-my GEBERIT.

Pozostałe odcinki kanalizacyjne sanitarnej i podejścia odpływowe od urządzeń wykonać z rur PCV typ HT o podwyższonej odporności na temperaturę. Podejścia odpływowe od urządzeń należy wykonać jako kryte.

Na wszystkich pionach głównych kanalizacji sanitarnej i deszczowej 60,0 cm nad posadzką parteru w miejscach dostępnych zamontować czyszczaki do kanalizacji – dla kanalizacji deszczowej systemu PLUVIA.

Piony główne kanalizacji sanitarnej zakończyć ponad dachem istniejącego budynku wywiewką systemową PCV 150/100.

#### **4.4. Izolacja przewodów wody.**

Izolacje termiczną przewodów wody poziomych oraz pionów wykonać z otulin cylindrycznych systemu STEINONORM 300 typ 310 o następujących grubościach:

średnica nominalna	15	20	25	32	40	50	65	80	100
ODCINKI W PIWNICACH									
woda zimna	20	20	20	20	20	20	20	20	20
woda ciepła i cyrkulacja	30	30	30	30	30	30	40	40	40

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

ODCINKI W SZACHTACH INSTALACYJNYCH									
woda zimna	15	15	15	15	15	15	15	15	15
woda ciepła i cyrkulacja	15	15	15	15	15	20	20	20	20

Wartość dobrana zgodnie z tablicą Nr 1 i 2 PN-B-02421:2000.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych owinać papierem falistym dwukrotnie.

Na przewodach namalować kierunki przepływu.

Strzałki na izolacji zgodnie z PN-84/B-01400 powinny być w następujących kolorach :

- |               |             |
|---------------|-------------|
| - woda zimna  | - zieleń    |
| - woda ciepła | - pomarańcz |
| - cyrkulacja  | - żółty     |

Zamiennie oznakowanie przewodów można wykonać zgodnie z grupą norm PN-70/N-01270.

Izolacje należy wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000.

#### **4.5. Urządzenia sanitarne.**

Elementy określone jednoznacznie:

Wg projektu Architektoniczno-Budowlanego

### **5. Opis projektowanych instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.**

Wymagana moc cieplna:

- dla celów centralnego ogrzewania :
  - 58.090,0 W
- dla celów ciepła technologicznego :
  - 91.000,0 W

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne :

- dla celów centralnego ogrzewania :
  - 30,00 kPa
- dla celów ciepła technologicznego :

Parametry instalacji :

- centralne ogrzewanie – 80/60°C;
- ciepło technologiczne – 80/60°C;

#### **5.1. Przewody.**

Przewody poziomów, podłączenia rozdzielaczy i nagrzewnic central wentylacyjnych wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych typ S wg PN-76/8860-01-03.

Do mocowania przewodów stalowych używać wyłącznie opasek (uchwytów ) zaciskowych z wkładką gumową, ocynkowanych.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy z zastrzeżeniem przejść przez przegrody oddzielen p.poż. wykonać w tulejach ochronnych stalowych. Średnice tulei muszą być o 1cm większe od zewn. średnicy rur c.o.. Przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić szczelnie ubitym sznurem łojowym lub pianką poliuretanową.

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

W celu kompensacji wydłużeń termicznych zaprojektowano załamania przewodów.

Rozprowadzenia do poszczególnych grzejników w podłodze wykonać z rur wielowarstwowych XL-PE wg średnic podanych na rysunkach.

Montaż rur należy przeprowadzić zgodnie z wymogami producenta (rury układane w posadzce należy bezwzględnie prowadzić w rurze osłonowej "PESZEL" lub w izolacji termicznej).

*Jako dodatkową osłonę rury w przejściu pod progiem drzwiowym i ścianą ułożyć w rurze ochronnej stalowej DN25.*

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano poprzez zamontowanie na przewodzie zasilającym i powrotnym nagrzewnic central wentylacyjnych oraz na rozdzielaczach podłogowych automatycznych odpowietrzników do c.o. np. f-my FLAMCO typ Flexvent 1/2" i na końcu każdego grzejnika ręcznych zaworów odpowietrzających.

Uwaga: grzejnik należy montować bez spadku.

### **5.2. Urządzenia grzewcze.**

Zaprojektowano grzejniki stalowe ze wspomaganie konwektorowym firmy VHN serii CosmoNova o wysokościach, typach i długościach określonych na rysunkach, zasilane od dołu z wbudowanym zaworem termostatycznym – przy zmianie typu grzejników należy dokonać ich wtórnego doboru przez uprawnioną osobę.

Grzejniki należy zamontować na wys. c.a. 0,15 m od posadzki.

Przy zmianie typu nagrzewnic należy dokonać ich wtórnego doboru przez uprawnioną osobę..

### **5.3. Armatura w instalacji.**

Jako zawory odcinające przy nagrzewnicach oraz przy rozdzielaczach grzejnikowych na przewodzie powrotnym zamontować zawory zaporowe mufowe kulowe dla PN10 przy  $T=100^{\circ}\text{C}$ . Jako zawory regulacyjno - odcinające przy aparatach grzewczo wentylacyjnych, nagrzewnicach oraz przy rozdzielaczach grzejnikowych na przewodzie zasilającym zamontować zawory f-my OVENTROP typ HYDROCONTROL R – przy zmianie typu zaworów należy dokonać ich wtórnego doboru przez uprawnioną osobę.

Jako rozdzielacze grzejnikowe zastosować typowe rozdzielacze np. systemu "KISAN" 1 1/2" montowane w systemowych szafkach natynkowych ( szafka montowana we wnęce budowlanej ).

Grzejnik zasilane oddolnie posiadają wbudowany zawór termostatyczny np. f-my DANFOSS typ RTD - przy zmianie typu zaworów należy dokonać ich wtórnego doboru przez uprawnioną osobę, należy zamontować osobno głowicę termostatycznego sterowania DANFOSS typ RTD-R3140 lub zamiennie głowicę f-my OVENTROP typ Uni LD Nr kat 101 14 75.

*Podłączenie grzejników zasilanych oddolnie wykonać zgodnie ze szczegółem na rysunku, stosując podwójny zawór kulowy kątowy i prosty w zależności od miejsca montażu grzejnika.*

### **5.4. Próba instalacji c.o. i płukanie.**

Cały układ po wykonaniu tj. od proj. kotłowni dokładnie przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu  $V = 2 \text{ m/s}$  aż do uzyskania czystej wody. Po przepłukaniu przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie  $p = 0,6 \text{ MPa}$ . Z przeprowadzonego płukania i próby zładu sporządzić protokół przy udziale Inspektora Nadzoru oraz dokonać zapisu w Dzienniku Budowy.

R-13-0011 Stadion K.S. Błonianka

### **5.5. Regulacja zładu oraz uruchomienie na gorąco.**

Dla zapewnienia zgodnie z zapotrzebowaniem dopływu czynnika grzejnego do poszczególnych odbiorników przeliczono spadki ciśnień, a różnice wyrównano za pomocą nastaw w zaworach HYDROCONTROL i zaworach grzejnikowych. Nastawy wprowadzać przed płukaniem zładu. Próbę na gorąco przeprowadzić dla całego zładu na ciśnienie robocze i zmienne parametry.

Po wykonanie regulacji należy zablokować nastawy zaworów HYDROCONTROL i zaplombować kołpaki.

O dokonaniu kryzowania i nastaw w zaworach Kierownik Budowy dokonuje wpisu do Dziennika Budowy i sporządza oświadczenie dla Inwestora, że przeprowadził je zgodnie z Projektem Technicznym.

Zład przed uruchomieniem należy napęlić wodą uzdatnioną.

### **5.6. Zabezpieczenia antykorozyjne.**

Zewnętrzne powierzchnie rur należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych.

Do zabezpieczenia zewnętrznej powierzchni przewodów, z pośród obecnie produkowanych farb, można stosować przy temp. ścianek do 140°C farbę syntetyczną do gruntowania styrenowo-akrylową przeciwrdezwną, cynkową, wysokoprocentową, szarą, jasną (dawny cynkor) o symbolu 7921-004-950 lub emalię syntetyczną kredurową, tlenkową czerwoną o symbolu 7962-008-250.

Do rozcięć należy używać rozpuszczalnika do wyrobów kredurowych o symbolu 8159-705-060.

#### Przygotowanie powierzchni rur.

Powierzchnia rury przeznaczona do malowania powinna być dokładnie oczyszczona z rdzy, zgorzeliny i innych zanieczyszczeń mechanicznych a następnie odtłuszczona.

Pod emalię poliwinylową lub farbę cynkor powierzchnia po oczyszczeniu powinna odpowiadać co najmniej II stopniowi czystości wg PN-70/H-97052, natomiast pod farbę KORSIL I stopniowi czystości przy chropowatości PN-68/M-04251.

Zaleca się wykonanie czyszczenia przez piaskowanie lub śrutowanie. Powierzchnie przeznaczone do piaskowania o ile są zatłuszczone, powinny być zmyte rozpuszczalnikiem organicznym np. benzyną ekstrakcyjną, ksylenem itp.. Czyszczenie mechaniczne można wykonać ściernicami (płukany i suszony piasek, śrut żeliwny i stalowy, Korund) o granul. 0,8-1,2 mm.

Piasku można używać do czyszczenia dwukrotnie, śrutu żeliwnego 20 krotnie, Korundu 30 krotnie, Śrutu stal. 120-150 krotnie. Ściernice powinny być suche i pozbawione drobnych zanieczyszczeń (pył, glina), a sprężone powietrze wolne od oleju i wody.

Dopuszcza się czyszczenie ręczne czyszczenie ręczne pod warunkiem uzyskania właściwości określonych w powyżej przywołanych normach.

#### Warunki techn. nanoszenia powłok.

W czasie wykonywania prac malarskich temperatura powietrza powinna zawierać się w granicach 10-15°C, a wilgotność nie powinna być większa niż 75%.

Farba krzemianowo-cynkowa "Korsil" oraz "Cynkor" powinna być nakładana w 2-3 warstwach, tak aby łączna grubość wynosiła 0,09-0,1 mm. Każdą warstwę następną można położyć dopiero po utwardzeniu poprzedniej.

#### Warunki suszenia i utwardzania powłok.

Powłoki z farby Korsil wysychają w czasie 30 min - 2 godzin. Po 6-12 godzinach od chwili malowania należy je utwardzić powlekając utwardzaczem do farb krzemianowo-cynkowych (8,5% roztwór kwasu fosforowego) lub wygrzać w temp. 18-20°C w ciągu 1-2 godz.



R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

Należy utwardzać każdą warstwę oddzielnie. Powłoki z farby styrenowo-akrylowo-cynkowej wysychają w czasie do 8 godzin.

Powłoki z emalii kredurowej wymagają suszenia i utwardzania w podwyższonej temperaturze 140-200°C przez okres 30 minut. Suszenia wymagają kolejno poszczególne warstwy.

### 5.7. Izolacja termiczna.

Izolacje termiczną wszystkich przewodów wraz z odcinkami podejściowymi do aparatów grzewczo wentylacyjnych oraz rozdzielaczy wykonać z otulin cylindrycznych systemu STEINONORM 300 typ 310 o następujących grubościach:

średnica	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
zasilanie -dobrana	30	30	30	40	40	40	40	45	50	60	60	65
powrót-dobrana	30	30	30	40	40	40	40	45	50	60	60	65

Wartość dobrana zgodnie z tablicą Nr 2 PN-B-02421:2000.

Rury systemu "KISAN" zaleca się ułożyć w izolacji termicznej np. f-my THERMOFLEX typ IZOTERM-FLEX 445 grubości 4 mm lub analogicznej ( rura PESZEL jest wtedy zbyt duża ).

Dodatkowo na izolacji umieścić strzałki, zgodnie z PN-84/B-01400 powinny one być w następujących kolorach :

- zasilanie - karmin
- powrót - niebieski

Kierunki strzałek zgodnie z kierunkami przepływu czynnika.

Zamiennie oznakowanie przewodów można wykonać zgodnie z grupą norm PN-70/N-01270.

Całość izolacji należy wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000.

## 6. Wentylacja mechaniczna.

### 6.1. Wstęp.

Projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną i nawiewno-wywiewną w rozbiu na następujące układy:

**UKŁAD „A” – sale ćwiczeń/magazyny/sanitariaty/maszynownia wentylacyjna**  
centrala stojąca wewnętrzna z:

- wymiennik krzyżowy

- recyrkulacja powietrza

- filtr EU4 nawiew i wywiew

- nagrzewnica wodna – 80/60°C

ilość powietrza - nawiew – 6410 m<sup>3</sup>/h

- wywiew – 4780 m<sup>3</sup>/h

spęż - nawiew – 400 Pa

- wywiew – 400 Pa

Dla obliczeń przyjęto następujące wytyczne klimatyczne:

- temperatura wewnętrzna +20°C ( dla zimy );

- temperatura zewnętrzna zima -20°C;

- temperatura powietrza nawiewanego - zima +28°C

( regulowana w zależności od temp. wywiewanej t = +20°C );



R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

### **UKŁAD „B” – biura/kawiarnia/sale wielofunkcyjne**

centrala stojąca wewnętrzna z:

- wymiennik obrotowy
- recyrkulacja powietrza
- filtr EU4 nawiew i wywiew
- nagrzewnica wodna – 80/60°C
- ilość powietrza - nawiew – 5737 m<sup>3</sup>/h
- wywiew – 5737 m<sup>3</sup>/h
- spręż - nawiew – 400 Pa
- wywiew – 400 Pa

Dla obliczeń przyjęto następujące wytyczne klimatyczne:

- temperatura wewnętrzna +20°C ( dla zimy );
- temperatura zewnętrzna zima -20°C;
- temperatura powietrza nawiewanego - zima +28°C
- ( regulowana w zależności od temp. wywiewanej t = +20°C );

### **UKŁAD „C” –pomieszczenia higienicznosanitarne**

wentylator wyciągowy

Do wszystkich central:

- przepustnice
- połączenia elastyczne
- pełna automatyka z :
  - wyniesionym załączeniem centrali i zadaniem wartości oraz wydajności
  - regulacja wydajności - falowniki

*W okresie nie działania układu mechanicznego wentylacja mechaniczna spełnia funkcje wentylacji grawitacyjnej w myśl pisma M.P.iP.S znak DWP.II.074-1679/WL/98 z dnia 21-01-1999.*

## **6.2. Dobór urządzeń.**

Dobór central aparatów nawiewnych i wentylatorów wyciągowych oraz tłumików szumu przeprowadzono w oparciu o katalogi i doборы producentów urządzeń. Dobrane urządzenia i elementy wentylacji wg zestawienia elementów.

## **6.3. Technologia wentylacji.**

Projektuje się wentylację mechaniczną pomieszczeń wraz z dla wszystkich pomieszczeń objętych opracowaniem.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie poprzez czerpnię ścienną, filtrowane wstępnie poprzez filtr klasy EU4, ogrzewane na wymienniku i krzyżowym oraz w zależności od potrzeb na nagrzewnicy wodnej i poprzez sieć przewodów i nawiewniki wirowe ze skrzynką rozprężną ( nawiewniki sufitowe dla kuchni ) podawane do pomieszczeń.

Powietrze wywiewane będzie pobierane poprzez sieć kratki wentylacyjnych ze skrzynkami rozprężnymi i poprzez kratki sufitowe dla pozostałych pomieszczeń, sprężane poprzez wentylatory i wydalone ponad dach ( dla central nawiewno-wywiewnych podawane uprzednio na wymiennik krzyżowy ).

Sterowanie pracą wentylacji ręcznie i funkcji czasu ( automatyczne załączanie na czas pracy, zmian i czas posiłku ) z możliwością zmiany ilości powietrza realizowanego przez falowniki.

## **6.4. Kanały wentylacyjne.**

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

Kanały prostokątne nawiewne wykonać z blachy ocynkowanej klasy N o połączeniach ramkowych wg :

- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary

Kanały montowane na podporach wg BN-67/8865-25 i podwieszeniach typ A wg BN-67/8865-26 oraz mocowanych na odciągach z linki ocynkowanej do elementów konstrukcji dachu.

Wszystkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez ściany i stropy wypełnić szczelnie pianką poliuretanową.

Kanały wentylacyjne SPIRO z blachy ocynkowanej klasy N zgodne z:

- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary IDT EN 1506:1997

Łączenie kanałów musi odpowiadać wymaganiom :

- PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność - Wymagania i badania.

Przy połączeniach przewodów SPIRO jako uszczelniacz stosować silikon 100%.

Przewody nawiewne i wywiewne prowadzone w przestrzeni stropu podwieszanego oraz wszystkie przewody nawiewne i wywiewne w pomieszczeniach wentylatorowni należy zaizolować cieplnie matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej grubość 5,0 cm.

### **6.5. Rozruchy i próby.**

Po zakończeniu prac przeprowadzić próby ruchowe urządzeń wraz z przedmuchaniem kanałów wentylacyjnych.

Następnie przeprowadzić rozruch próbny wraz z regulacją instalacji ( regulacja stopnia otwarcia przy wylotach powietrza nawiewanego i wywiewanego ) dla zadanych wartości przepływu powietrza oraz zadanych wartości parametrów temperaturowych powietrza. Należy wykonać pomiary równoważnego poziomu dźwięku ( hałasu) zgodnie z PN-87/B-02151/02.

W końcowych czynnościach pomiarowych winien uczestniczyć przedstawiciel Inwestora ( Użytkownika ).

Z przeprowadzonych rozruchów i prób wykonawca jest zobowiązany sporządzić protokół dla Inwestora oraz dokonać zapisu w Dzienniku Budowy.

Wszystkie czynności należy przeprowadzić zgodnie z PN-78/B-10440 "Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze."

Z uwagi na zakres i parametry wentylacji nie konieczne jest wykonywanie rozruchów w myśl Rozporządzenia Nr 37 M.B.iP.M.B. z dnia 01-08-1975 "W sprawie rozruchu inwestycji" D.Urząd. Nr 5/75.

Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przygotować komplet dokumentów ruchowo-eksploatacyjnych urządzeń wentylacji wraz ze schematami sterowniczymi dla Użytkownika.

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

## **6.6. Automatyka.**

Układ automatyki oparto na urządzeniach f-my VTS oraz SystemAir.

Każdy układ wentylacji nawiewno-wywiewnej może być załączany ręcznie poprzez włącznik przypisany do danego pomieszczenia wraz z zadaniem ilości powietrza wentylacyjnego (wykonanie poprzez falowniki silników wentylatorów).

W trakcie pracy wentylacji układy „A” i „B” wykorzystują wymiennik, którego wydajność jest sterowana pracą silnika napędowego.

Powietrze nawiewane w zimie będzie dogrzewane na nagrzewnicy wodnej ilość ciepła podawanego do nagrzewnicy będzie regulowana zaworem trójdrogowym w funkcji temperatury powietrza wywiewanego  $T_w = +20^{\circ}\text{C}$  z ograniczeniem temperatury powietrza nawiewanego  $T_n$  dolne  $+16^{\circ}\text{C}$  górne  $+36^{\circ}\text{C}$ .

Nagrzewnicę zabezpieczono czujnikiem przeciw zamrożeniowemu powodującym wyłączenie pracy wentylacji i podanie sygnału dźwiękowo - świetlnego przy temperaturze  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Stan zabrudzenia filtrów oraz brak sprężu wentylatorów sygnalizowany będzie sygnałem świetlnym na szafce automatyki.

Dokładne wartości temperatury należy ustalić z użytkownikiem w trakcie programowania regulatora.

W projekcie wykonawczym branży elektrycznej przewidzieć wykonanie i zasilanie szafek elektryczno-sterujących central wentylacyjnych i wentylatorów wraz z połączeniami elektrycznymi i automatyki centrali, oraz zasilanie wentylacji pomieszczeń WC.

*Wykonać bezwzględnie uziemienie:*

- silników elektrycznych;
- central wentylacyjnych;
- wentylatorów wywiewnych;
- kanałów wentylacyjnych.

Całość prac elektrycznych i automatyki wykonać zgodnie z normami i przepisami instalacji elektrycznych oraz projektem branży elektrycznej.

## **6.7. Wentylacja pomieszczeń sanitarnych.**

Dla pomieszczeń sanitarny i pojedynczych w.c. dobrano wentylatory wyciągowe opisane w obliczeniach i zestawieniu materiałów podstawowych wentylacji.

Załączanie wentylatora dla wentylacji pomieszczeń sanitarnych zbiorczych (układu „C”) wyłącznikiem ręcznym, automatycznie zegarem sterującym jak nadrzędna.

## **7. Instalacja układu chłodzenia (opcja).**

Klimatyzację w zakresie chłodzenia powietrza obiegowego zaprojektowano w pomieszczeniach biurowych na piętrze. Układ oparty będzie na systemach multisplit lub vrv.

Przewody instalacji freonowej wykonać z rur miedzianych w/g PN-EN 12735-1:2003 i PN-EN 12735-2:2003 łączonych na lut twardy lub złącza systemowe o średnicach określonych w niniejszej dokumentacji i DTR danego urządzenia.

Do mocowania przewodów używać wyłącznie uchwytów stalowych ocynkowanych z osłoną gumową.

Przewody należy prowadzić w przestrzeni międzystropowej.

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

Cały układ freonowy po wykonaniu dokładnie przedmuchać azotem lub sprężonym powietrzem bezolejowym z prędkością przepływu  $V = 2$  m/s.

Następnie należy przeprowadzić próbę szczelności gazem obojętnym niezawadniającym ( np. azotem lub osuszonym sprężonym powietrzem ) na ciśnienie  $p = 1,0$  MPa.

Po próbie należy cały układ dokładnie osuszyć i napełnić zalecanym przez producenta nośnikiem energii ( R410A ) lub innym o podobnych właściwościach fizyko - chemicznych.

Z przeprowadzonego płukania i próby szczelności sporządzić protokół przy udziale Inspektora Nadzoru oraz dokonać zapisu w Dzienniku Budowy.

## 8. Instalacja gazu.

Do budynku będzie doprowadzony gaz ziemny GZ-50 o niskim ciśnieniu.

W P.B. technologii kotłowni (stanowi oddzielne opracowanie) zaprojektowano przeciwwybuchowy system bezpieczeństwa "ASBIG" produkcji P.I.W. GAZEX.

W skład systemu wchodzi:

- moduł alarmowy typ MD-2.Z- 1 szt.
- głowica magnetyczna samo zamykająca DN40 z zaworem ( wykonanie przeciwwybuchowe ) typ MAG-3, odcinająca dopływ gazu przy wykryciu jego ulatniania się w pomieszczeniu kotłowni, umieszczona na zewnątrz budynku w SKG - 1 kpl.
- detektor gazu typ DEX-12 - 2 szt.
- sygnalizator optyczno-akustyczny SL-31 - 1 szt.

## Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Podczas prac należy przestrzegać ściśle przepisów BHP i p.poż.. obowiązujących na dzień wykonywania robót a w szczególności :

- ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (t. jedn. Dz.U. z 1998 r. Nr 21 poz.94 z późn.zm.) art.21 „a”
  - ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106 poz.1126 z późn.zm.)
- ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U.Nr 122 poz.1321 z późn.zm.)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych,
  - stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151 poz.1256)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr62 poz. 285)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac
  - wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U.Nr 62 poz. 287)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które
  - powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U.Nr 62 poz. 288)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców
  - do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

pomieszczenia pracy oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny Kandydatów na

Rzeczoznawców (Dz.U.Nr 62 poz. 290)

- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów

(Dz.U.Nr 60 poz. 278)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów

bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129 poz. 844 z póź.zm.)

- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy

podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych

(Dz.U.Nr 118 poz. 1263)

- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych

podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U.Nr 120 poz. 1021)

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy

podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 poz. 401).

Szczególną uwagę zwracam na prawidłowe osobowe i techniczne zabezpieczenie prac, w tym stosowanie odpowiednich do prac zabezpieczeń ochrony indywidualnych pracowników i mienia zwłaszcza dla prac spawalniczych z ogniem otwartym oraz dla prac na dachu i wysokościach.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy;
- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór
- przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:
- niewłaściwy stan czynnika materialnego:
- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
- zastosowanie materiałów zastępczych,

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- wady materiałowe czynnika materialnego;
- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego;
- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,=
  - dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
  - organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
  - dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
  - na podstawie oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy sporządzić:
    - wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
    - określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
    - wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
    - wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej
- Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
  - zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach



R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Roboty ziemne. Zasady zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót ziemnych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401)

Do robót ziemnych związanych ze wznoszeniem budynku należą między innymi: wykopy wykonywane w celu budowy fundamentów i podziemia, wykopy dla różnego rodzaju instalacji. Występujące najczęściej zagrożenia to:

- zasypanie pracowników w wyniku zawalenia się ścian wykopu (notowano ciężkie wypadki nawet w wykopach
  - o głębokości do 1 m - w pochyłym terenie)
- wpadnięcie do wykopu np. na skutek uderzenia przez ruchomą część maszyny budowlanej (np. łyżkę koparki), - obsunięcia się ziemi z krawędzi wykopu, poślizgnięcia się
- spadanie na pracujących w wykopie brył ziemi, kamieni itp.

Jednym z podstawowych wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy jest obowiązkowe zabezpieczenie ścian wykopu począwszy od 1 m głębokości.



R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

Zabezpieczenie ścian wykopu o głębokości powyżej 1 m (z wyjątkiem wykopu w skałach zwartych) zapewnia się przez:

- wykonanie wykopu ze ścianami (skarpami) pochyłonymi
- wykonanie umocnienia pionowych ścian

Wykop ze skarpami wykonuje się w celu zabezpieczenia ścian przed osuwaniem się gruntu. Pochylenie skarpy zależy od rodzaju gruntu, warunków atmosferycznych i czasu utrzymania wykopu. Można przyjąć, że bezpieczny kąt nachylenia skarpy dla gruntów średniospoistych wynosi ok. 45°. W gruntach piaszczystych nasypowych kąt nachylenia skarpy powinien być nie większy niż kąt stoku naturalnego.

Wykopy o ścianach pionowych muszą mieć umocnienia ścian przez rozparcie lub podparcie. Rodzaj zastosowanego umocnienia zależy od wielkości wykopu, rodzaju gruntu i czasu utrzymania wykopu. Umocnienia ścian wykopu do głębokości 4 m wykonuje się jako typowe, pod warunkiem, że w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się obciążeń spowodowanych przez budowle, środki transportu, składowany materiał, urobek itp.

Powyżej tej głębokości lub w razie niezachowania ww. warunków sposób zabezpieczenia wykopów powinien być określony w dokumentacji technicznej.

Ponadto należy przestrzegać następujących wymagań:

- w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu należy wykonać spadki umożliwiające odpływ wód deszczowych od wykopu
- sprawdzać skarpy i obudowę po każdym deszczu i po długiej przerwie w pracy oraz przed każdym rozpoczęciem robót
- likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy przez usunięcie tego gruntu z zachowaniem bezpiecznego nachylenia wykonać bezpieczne zejścia i wejścia do wykopów
- nie składować materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany są obudowane; przy skarpach bez umocnień składować można poza klinem odłamu gruntu
- zachować bezpieczne odległości wykopów od istniejących budowli
- każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.

Przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym należy wyznaczyć strefę niebezpieczną związaną z pracą tych maszyn. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zapoznać się z dokumentacją techniczną tych robót.

Na małych budowach, np. budownictwa jednorodzinnego, występuje jedynie dokumentacja ograniczona do projektu technicznego budynku i mapy sytuacyjno-wysokościowej stanowiącej projekt zagospodarowania działki.

Wykonawca robót ziemnych powinien zapoznać się z mapą, na której jest oznaczona cała sieć uzbrojenia technicznego, i z decyzją o pozwoleniu na budowę.

W razie prowadzenia robót w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji elektrycznej, gazowej itp., należy określić bezpieczną odległość, w jakiej mogą być prowadzone roboty - w porozumieniu z gestorem tych urządzeń (np. zakładem energetycznym).

Prace w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2 m i prace ziemne prowadzone metodą bezodkrywkową muszą być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.

Roboty rozbiórkowe należą do niebezpiecznych, dlatego teren, na którym się odbywają należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi. Powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej. Prowadzone są ręcznie, przez obalanie i wyburzanie oraz przez demontaż.

Najczęściej występujące zagrożenia to:

- podrażnienia błon śluzowych
- uszkodzenia głowy
- upadek z wysokości

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

- uszkodzenia rąk i nóg

Sposoby bezpiecznego wykonywania robót rozbiórkowych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401) - Rozdział 18. (Rozdział 19 jest poświęcony m.in. robotom rozbiórkowym z wykorzystaniem materiałów wybuchowych - wykonywanym przez wyspecjalizowane firmy).

Przed rozpoczęciem robót należy odłączyć od rozbieranego obiektu sieć wodociągową, gazową, ciepłą, elektryczną, kanalizacyjną i inną. Pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonywania. Prace te powinny być prowadzone w taki sposób, aby usuwanie jednego elementu nie wywoływało nieprzewidzianego spadania lub zawalenia się innego.

W miejscu wykonywania robót rozbiórkowych oprócz programu robót i zarządzenia lub pozwolenia na ich prowadzenie powinien znajdować się dziennik robót. Zawiera on: oznaczenie nieruchomości, kiedy i przez kogo zostało wydane pozwolenie lub wydany nakaz na dokonanie rozbiórki, protokolarne stwierdzenie czy ściany, stropy i inne konstrukcyjne części obiektu, na których w czasie trwania robót będą musieli stawać lub przebywać pracownicy posiadają dostateczną wytrzymałość, opis środków zabezpieczających przeznaczonych do użycia w czasie trwania robót, datę założenia i usunięcia urządzeń pomocniczych przeznaczonych dla zapewnienia zdrowia i życia ludzi oraz wszelkie inne okoliczności mogące mieć wpływ na bezpieczeństwo życia lub zdrowia zatrudnionych.

Nie wolno prowadzić robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji obiektu przez wiatr. Roboty należy przerwać podczas wiatru o szybkości większej niż 10 m/sek. W czasie rozbiórki zabronione jest przebywanie ludzi na niżej położonych kondygnacjach. Przy usuwaniu gruzu z rozbieranego obiektu należy stosować zsuwnice pochyłe lub rynny zsypanowe, które powinny mieć zabezpieczenie przed spadaniem lub wypadaniem gruzu. Nie wolno gromadzić gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych konstrukcyjnych częściach obiektu, a także obalać ścian lub innych części obiektu przez podkopywanie i podcinanie.

Podczas wykonywania robót rozbiórkowych konieczne jest stosowanie środków ochrony indywidualnej

W razie niemożności uniknięcia w czasie trwania robót większych ilości pyłu, pracowników należy zaopatrzyć w okulary ochronne.

W czasie trwania robót wszyscy pracownicy powinni stale pracować w hełmach

Przy obalaniu ścian należy pracować w rękawicach ochronnych

W przypadku rozbijania kilofami części konstrukcji skrajnych, pracownicy muszą bezwzględnie być zabezpieczeni szelkami bezpieczeństwa, amortyzatorem bezpieczeństwa i linami umocowanymi do mocnej części konstrukcji

Przy obalaniu obiektu sposobami zmechanizowanymi zatrudnionych pracowników i maszyny należy usunąć poza strefę niebezpieczną.

Przy rozbiórce sposobem obalania długość przymocowanych lin powinna być trzykrotnie większa od wysokości obiektu, a umocowanie powinno być niezawodne. Liny należy każdorazowo sprawdzać przed ich ponownym użyciem, a przy ich zakładaniu powinien być zastosowany taki sposób jej podnoszenia, aby przypadkowo strącone cegły lub gruz nie spadały na pracowników.

Pracą na wysokości w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm. (tekst jedn.: Dz. U. z 2003 r., nr 169, poz. 1650) jest praca wykonywana na powierzchni znajdującej się na wysokości co najmniej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi.

Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5 m pełnymi ścianami lub ścianami z oknami

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

oszkłonymi,

- wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

Na powierzchniach wzniesionych na wysokość powyżej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi, na których w związku z wykonywaną pracą mogą przebywać pracownicy, lub służących jako przejścia, powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości co najmniej 1,1 m i krawężników o wysokości co najmniej 0,15 m. Pomiędzy poręczą i krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób. Jeżeli ze względu na rodzaj i warunki wykonywania prac na wysokości zastosowanie tego typu balustrad jest niemożliwe, należy stosować inne skuteczne środki ochrony pracowników przed upadkiem z wysokości, odpowiednie do rodzaju i warunków wykonywania pracy.

Prace na wysokości powinny być organizowane i wykonywane w sposób nie zmuszający pracownika do wychylania się poza poręcz balustrady lub obrys urządzenia, na którym stoi. Przy pracach na: drabinach, klamrach, rusztowaniach i innych podwyższeniach nie przeznaczonych na pobyt ludzi, na wysokości do 2 m nad poziomem podłogi lub ziemi nie wymagających od pracownika wychylania się poza obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości, należy zapewnić, aby:

- drabiny, klamry, rusztowania, pomosty i inne urządzenia były stabilne i zabezpieczone przed nie przewidywaną

zmianą położenia oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenie,

- pomost roboczy spełniał następujące wymagania:

a) powierzchnia pomostu powinna być wystarczająca dla pracowników, narzędzi i niezbędnych materiałów,

b) podłoga powinna być pozioma i równa, trwale umocowana do elementów konstrukcyjnych pomostu,

c) w widocznym miejscu pomostu powinny być umieszczone czytelne informacje o wielkości dopuszczalnego obciążenia.

Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach na wysokości powyżej 2 m od otaczającego poziomu podłogi lub terenu zewnętrznego oraz na podestach ruchomych wiszących należy w szczególności:

- zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowiska pracy,

- zapewnić stabilność rusztowań i odpowiednią ich wytrzymałość na przewidywane obciążenia,

- przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego w trybie określonym w

odrębnych przepisach.

Rusztowania i podesty ruchome wiszące powinny spełniać wymagania określone odpowiednio w odrębnych przepisach oraz w Polskich Normach.

Przy pracach na: słupach, masztach, konstrukcjach wieżowych, kominach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy ustawianiu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i klamrach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności:

- przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane

prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną

zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

mocowania linek bezpieczeństwa,  
- zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów

konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu - na słupach, masztach itp.),

- zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości.

Wymagania określone powyżej dotyczą również prac wykonywanych na galeriach, pomostach, podestach i innych podwyższeniach, jeżeli rodzaj pracy wymaga od pracownika wychylenia się poza balustradę lub obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości.

Składowanie materiałów budowlanych powinno odbywać się tylko w wyznaczonych miejscach odpowiednio wyrównanych do poziomu, utwardzonych i odwodnionych, w sposób zabezpieczający przed przewróceniem, zsunieniem lub rozsunieniem się stosów materiałów. Niedozwolone jest opieranie składowanych materiałów o parkany, budynki, słupy linii napowietrznych.

Przy składowaniu należy zachować co najmniej następujące odległości: 0,75 m od ogrodzeń lub zabudowań, 5,0 m - od stałego stanowiska pracy.

Substancje i preparaty niebezpieczne przechowuje się i przemieszcza na terenie budowy w opakowaniach producenta. W pomieszczeniach magazynowych umieszcza się tablice określające dopuszczalne obciążenie regałów magazynowych, a także dopuszczalne obciążenie powierzchni stropu. Materiały sypkie, takie jak piasek i żwir, powinny być przechowywane w przymach z zachowaniem kąta stoku naturalnego tych materiałów. Materiały drobnicowe należy układać w stosy o wysokości nie przekraczającej 2 m. Materiały workowane należy układać krzyżowo do wysokości najwyżej 10 warstw. Prefabrykaty powinny być układane zgodnie z instrukcją producenta. Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego, jest zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni. Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

Ręczne prace transportowe obejmują każdy rodzaj transportowania lub podtrzymywania przedmiotów, ładunków lub

materiałów przez jednego lub więcej pracowników, w tym przemieszczanie ich poprzez: unoszenie, podnoszenie, układanie, pchanie, ciągnięcie, przenoszenie, przesuwanie, przetaczanie lub przewożenie. Dopuszczalne masy przemieszczanych przedmiotów, ładunków lub materiałów, a także dopuszczalne wartości sił niezbędne do przemieszczania przedmiotów określa rozporządzenie ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych, (Dz. U. 2000 r. Nr 26, poz. 313) ze zm. (Dz. U. z 2000 r., nr 82 poz. 930).

Przemieszczanie przedmiotów przez jednego pracownika:

- masa przedmiotów przemieszczanych nie może przekraczać

30 kg – przy pracy stałej

50 kg – przy pracy dorywczej

Niedopuszczalne jest ręczne przenoszenie przedmiotów o masie przekraczającej 30 kg na wysokość powyżej 4 m lub na odległość przekraczającą 25 m.

- siła użyta przez pracownika (niwiedzędna do zapoczątkowania ruchu przedmiotu) nie może przekraczać wartości

300 N – przy pchaniu

250 N – przy ciągnięciu

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

(podane wartości określają składową siłę mierzoną równolegle do podłoża)

Zespołowe przenoszenie przedmiotów. Przenoszenie przedmiotów, których długość przekracza 4 m i masa 30 kg, powinno odbywać się zespołowo, pod warunkiem aby na jednego pracownika przypadała masa nie przekraczająca:

25 kg – przy pracy stałej

42 kg – przy pracy dorywczej

Niedopuszczalne jest zespołowe przemieszczanie przedmiotów o masie przekraczającej 500 kg.

Przy zespołowym przenoszeniu przedmiotów należy zapewnić:

- dobór pracowników pod względem wzrostu i wieku oraz nadzór pracownika doświadczonego w zakresie stosowania

- odpowiednich sposobów ręcznego przemieszczania przedmiotów i organizacji pracy, wyznaczonego w tym celu

- przez pracodawcę

- odstępy pomiędzy pracownikami co najmniej 0,75 m oraz stosowanie odpowiedniego sprzętu pomocniczego

Prace spawalnicze. Najbardziej rozpowszechnionymi rodzajami spawania są: spawanie gazowe z użyciem acetylenu – gazu palnego i tlenu oraz spawanie elektryczne.

Główne zagrożenia przy wykonywaniu prac spawalniczych wynikają z użytkowania palników gazowych i spawarek. Są to m.in.:

- zagrożenie poparzeniem

- szkodliwe działanie dymów spawalniczych (zagrożenia chemiczne i pyłowe)

- zagrożenie odpryskami spawalniczymi

- uszkodzenia wzroku i skóry na skutek promieniowania nadfioletowego i podczerwonego

- zagrożenie pożarem lub wybuchem

- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym przy spawaniu elektrycznym, związane z użytkowaniem

- spawarek i ich wyposażenia

Przy wykonywaniu robót spawalniczych należy przestrzegać wymagań bhp zawartych w obowiązujących aktach normatywnych, do których należą m. in.:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy

- podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401) - Rozdział 16

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy

- przy pracach spawalniczych. (Dz. U. z 2000 r. Nr 40, poz. 470)

- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie

- bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi

- pod ciśnieniem. (Dz. U. z 1954 r. Nr 29, poz. 115)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony

- przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2003 r., nr 121, poz. 1138).

Pracownik zatrudniony przy robotach spawalniczych powinien posiadać odpowiednie uprawnienia.

Stanowiska spawalnicze na budowie

Stałe stanowiska spawalnicze, zlokalizowane na otwartej przestrzeni powinny być zabezpieczone przed

działaniem czynników atmosferycznych Stałe stanowisko spawalnicze w pomieszczeniu powinno być

wyposażone w miejscową wentylację wyciągową i ekrany izolujące przed promieniowaniem optycznym



R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

W czasie opadów atmosferycznych spawanie lub cięcie metali jest dozwolone wyłącznie po osłonięciu stanowiska .

Stanowisko spawacza powinno być wydzielone i wyposażone w sposób zabezpieczający jego i inne osoby przed szkodliwym działaniem promieniowania na wzrok.

Spawacze gazowi powinni pracować w obuwiu skórzanym, fartuchu ochronnym, w okularach ochronnych, zaś spawacze elektryczni - używać tarcz spawalniczych.

**Spawanie gazowe**

Przy wykonywaniu robót spawalniczych na budowach można używać wyłącznie butli do gazów technicznych, posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego.

Przewody do przeprowadzania tlenu i acetyleny powinny różnić się między sobą barwą, barwy te są ściśle określone - przewody tlenowe - w kolorze niebieskim, acetylenowe - w czerwonym. Długość przewodów powinna wynosić co najmniej 5 m . Nie stosuje się przewodów używanych uprzednio do innych gazów

Zamocowanie przewodów na nasadkach reduktorów, bezpieczników wodnych, palników i łączników wykonuje się wyłącznie za pomocą płaskich zacisków

**Sposoby postępowania ze sprzętem:**

Przewody do gazów technicznych należy zawieszać i przechowywać w sposób zabezpieczający przed powstaniem ostrych załamania.

Ręczne przemieszczanie butli o pojemności ponad 10 l powinno być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.

Na budowach i w czasie transportu chroni się butle przed zanieczyszczeniem tłuszczem, ogrzaniem do temperatury +23°C oraz działaniem: promieni słonecznych, deszczu i śniegu. Butle napełnione gazami przechowuje się w pomieszczeniach do tego celu przeznaczonych. Gdy ustawia się je w pomieszczeniach z nie osłoniętymi grzejnikami c.o., butle powinny być oddalone od nich na odległość co najmniej 1,0 m, gdy zaś posiadają grzejniki osłonięte - odległość tę można zmniejszyć do 0,1 m.

Przechowywanie w tym samym pomieszczeniu butli z tlenem i materiałów lub gazów tworzących w połączeniu z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione.

**Postępowanie podczas prac spawalniczych:**

W czasie pobierania gazów technicznych do spawania, butle ustawia się w pozycji pionowej lub nachylonej pod kątem nie mniejszym niż 45 stopni do poziomu.

Odległość płomienia palnika od butli powinna wynosić co najmniej 1,0 m.

Butlę, która nagrzewa się od wewnątrz należy usunąć poza stanowisko robocze, otworzyć zawór oraz polewać ją silnym strumieniem wody lub środkiem gaśniczym.

Palniki do cięcia i spawania powinny być utrzymywane w stanie technicznej sprawności i czystości.

Z palnikiem należy się obchodzić w taki sposób, by unikać jego zanieczyszczenia: wodą, wapnem, smarami itp. lub uszkodzenia mechanicznego.

Przy pracach spawalniczych na wysokości należy zapewnić:

Stabilność rusztowań i pomostów

Zadaszenie lub wygrodzenie strefy spawania, zabezpieczające pracowników znajdujących się poniżej przed odpryskami spawalniczymi

Pewne podwieszenie przewodów gazowych, uniemożliwiające ich upadek

Środki zabezpieczające przed upadkiem z wysokości

Zabronione jest:

Stosowanie do tlenu i acetyleny przewodów igielitowych, z tworzyw sztucznych lub o podobnych właściwościach

Podłączania przewodów za pomocą drutu

Używanie palników uszkodzonych.

Smarowanie części palnika smarem lub oliwą.

Przewracanie lub toczenie butli z gazami poziomo

Ustawianie butli na rusztowaniach

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

Przy spawaniu lub cięciu przedmiotów znajdujących się na metalowych podstawach lub kozłach nogi spawacza należy ochraniać przed oparzeniem przez odpowiednie ustawienie blach ochronnych.

Spawanie elektryczne

W zakresie spawania elektrycznego wymagania bezpieczeństwa dotyczą: spawarek, kabli i osprzętu.

Spawarki prostownikowe i transformatorowe podlegają obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i powinny być oznakowane tym znakiem.

Na obudowach powinny być umieszczone oznaczenia zacisków ochronnych i końcówek uzwojeń zgodne z dokumentacją techniczno-ruchową.

Urządzenia spawalnicze podlegają okresowym kontrolom stanu ochrony przeciwpożarowej, stanu izolacji oraz wielkości napięcia biegu jałowego po stronie wtórnej, a także połączeń stałych oraz wyłączników i przełączników

Do wyposażenia zabezpieczającego kable elektryczne przed uszkodzeniami mechanicznymi należą stojaki przenośne do podwieszania i osłony

Uziemienie przedmiotu spawanego powinno być zaopatrzone w zaciski zapewniające pewne połączenie ze sobą części przewodzących

Rękojeść uchwytu elektrodowego powinna być wykonana z materiału izolacyjnego i niepalnego, bez pęknięć.

Każda instalacja do spawania i cięcia łukiem elektrycznych powinna być zaopatrzona w schemat i instrukcję, dokładnie obrazującą przeznaczenie każdego urządzenia i zasady jego działania.

Przed przystąpieniem do pracy spawacz powinien upewnić się, czy przedmiot przeznaczony do spawania lub cięcia znajduje się w trwałej równowadze i nie ma zagrożenia upadkiem lub obsunięciem się tego przedmiotu (zwłaszcza przy cięciu), gdy zaś praca będzie odbywała się na rusztowaniach stałych lub wiszących, spawacz powinien sprawdzić stan tych rusztowań.

Giętkie przewody elektryczne należy umieszczać w przewodach gumowych i ochraniać je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Spawanie wewnątrz zbiorników i innych przestrzeni ograniczonych wymaga zachowania szczególnych środków ostrożności i może być wykonywane wyłącznie przy asekuracji osób przebywających na zewnątrz zbiornika, z zachowaniem wzajemnej łączności oraz z możliwością udzielenia natychmiastowej pomocy. Dodatkowo należy spełnić następujące warunki:

Spawanie zbiorników lub naczyń, w których były przechowywane ciecze lub gazy łatwo zapalne bądź trujące, jest dozwolone wyłącznie po uprzednim ich oczyszczeniu z resztek gazów, cieczy i ich par oraz po starannym wymyciu lub napełnieniu wodą albo gazem obojętnym.

Konieczne jest zapewnienie pracownikom niezbędnych środków ochrony zbiorowej i indywidualnej (szelki i linka ochronna, hełm ochronny, odzież ochronna oraz sprzęt ochronny układu oddechowego)

Osoby znajdujące się wewnątrz zbiornika powinny być wyposażone w szelki bezpieczeństwa, do których należy przymocować linkę bezpieczeństwa trzymaną przez osobę ubezpieczającą znajdującą się na zewnątrz zbiornika.

Osoby znajdujące się wewnątrz zbiornika powinny mieć zapewniony dopływ świeżego powietrza oraz oświetlenie elektryczne o bezpiecznym napięciu.

Narzędzia i elektronarzędzia. Do pracy można dopuścić tylko elektronarzędzia i sprzęt z zasilaniem elektrycznym posiadający aktualne gwarancje producenta lub badania potwierdzające sprawność techniczną i odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i posiadać znak bezpieczeństwa B zgodnie z normą PN-85/B08 400/02.

Każdorazowo przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić wzrokowo stan wtyczki i przewodu zasilającego, szczególnie przy wprowadzaniu przewodu do wtyczki. Eksploatacja elektronarzędzia z uszkodzonymi wtyczkami lub przewodami zasilającymi grozi porażeniem prądem elektrycznym, oparzeniem łukiem elektrycznym i powstaniem pożaru. Przewody zasilające elektronarzędzia należy zabezpieczyć tak, aby w czasie pracy nie została uszkodzona izolacja i nie występowały naprężenia mechaniczne. Elektronarzędzia można podłączyć do



R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

obwodów elektrycznych wykonanych zgodnie z przepisami i normami oraz odpowiednimi zabezpieczeniami, gwarantującymi dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie w przypadku zwarcia.

Zabrania się użytkowania elektronarzędzi, które uległy uszkodzeniu, zalaniu wodą, mają negatywne wyniki badań, u których w czasie pracy występuje nadmierne iskrzenie na komutatorze, drgania lub inny rodzaj nieprawidłowej pracy.

Zabrania się użytkowania elektronarzędzi:

- na otwartym terenie podczas opadów atmosferycznych, w przypadku, gdy elektronarzędzie nie jest przystosowane do takich warunków pracy,
- przeciążania elektronarzędzi przez nadmierny docisk, względnie nie uwzględnianie przerw w pracy przy elektronarzędziach dostosowanych do pracy przerywanej.

Wymagania przeciwpożarowe. Pracodawca w użytkowanych przez siebie budynkach, pomieszczeniach i obiektach a także podczas prowadzenia budowy, rozbudowy, nadbudowy i przebudowy, jak również w przypadku zmiany sposobu użytkowania budynków i budowli nadziemnych i podziemnych spełniających funkcje użytkowe budynków powinien zapewnić wymagane przepisami warunki bezpieczeństwa pożarowego. Ponadto jest zobowiązany do określenia stopnia zagrożenia pożarowego i wybuchowego, który zależy głównie od konstrukcji obiektu, rodzaju prowadzonych w nim procesów produkcyjnych oraz stosowanych urządzeń i instalacji technicznych.

Klasyfikacji pod względem zagrożenia pożarowego i wybuchowego oraz doboru sprzętu gaśniczego niezbędnego w danym zakładzie powinna dokonać osoba mająca odpowiednią wiedzę i doświadczenie w tym zakresie, np. rzeczoznawca ds. zabezpieczeń pożarowych.

Podręczny sprzęt gaśniczy .

Sprzęt należy umieszczać w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła (piece, grzejniki). Każda gaśnica powinna mieć aktualną wywieszkę kontrolną z odnotowaną datą ostatniego badania gaśnicy (badania powinny odbywać się co 6 miesięcy).

Instrukcja przeciwpożarowa, zawierająca informacje dotyczące zachowania się w razie dostrzeżenia pożaru, powinna być wywieszona w widocznym i dostępnym miejscu. Należy podać do wiadomości zatrudnionych służb ratowniczych telefony alarmowe. Celowe jest systematyczne kontrolowanie dróg ewakuacyjnych.

Przed przystąpieniem do robót Kierownik budowy jest zobowiązany opracować „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” ( bioz ) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 ( Dz. U. Nr 151/02, poz. 1256 ).

Wykonywać montaż i uruchomienia urządzeń zgodnie z ich DTR wyłącznie przez przeszkolony personel posiadający aktualne uprawnienia energetyczne i przeszkolenie producenta urządzeń.

## **10. Wykonawstwo.**

Instalacje winny być wykonane przez uprawnionych monterów i spawaczy.

Podłączenie i rozruch automatyki aparatów grzewczo-wentylacyjnych, central wentylacyjnych, itp.

może dokonać personel posiadający przeszkolenie producenta urządzeń.

Całość robót i odbiorów należy wykonać zgodnie z wyżej powołanymi normami i przepisami oraz:

- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Cz II "Instalacje sanitarne i przemysłowe";
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 1 Komentarz do normy PN-92/B-01706/Azl:1999 „Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem"

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

(wyd. I, czerwiec 2001 r.)

- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 2. „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” (wyd. I, sierpień 2001 r.)
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (wyd. I wrzesień 2002 r. )
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 8. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”
- PN-64/B-10400 - Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym;
- PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe;
- PN-EN 12056-1:2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków
  - część 1 – postanowienia ogólne i wymagania;
- PN-EN 12056-2:2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków
  - część 2 – kanalizacja sanitarna – projektowanie układu i

obliczenia

- PN-EN 12056-3:2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków
  - część 3 – kanalizacja deszczowa – projektowanie układu i

obliczenia

- PN-EN 12056-4:2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków
  - część 4 – pompownie ścieków – projektowanie i obliczenia
- PN-EN 12056-5:2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków
  - część 5 – montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
- PN-84/B-01400 Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
- PN-70/N-01270-01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270-02 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia
- PN-70/N-01270-03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłania czynników
- PN-70/N-01270-04 Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające
- PN-70/N-01270-07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne
- PN-70/N-01270-08 Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki
- PN-70/N-01270-09 Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze
- PN-70/N-01270-12 Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy
- PN-70/N-01270-14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126 Ustawa z dnia 1994-07-07. "Prawo Budowlane" ze zmianami.
- Dz.U. Nr 80/03 poz. 712 "Ustawa z dnia 2003-03-27. O zagospodarowaniu Przestrzennym."
- Dz.U. Nr 75/02 poz. 690 Rozporządzenie M.I. z dnia 2002-04-12. "W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie."
- pozostałymi obowiązującymi normami i przepisami na dzień wykonywania robót.

## 11. Uwagi końcowe.

- 11.1. Wszystkie przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielające strefy pożarowe wykonać w tulejach ochronnych z zastosowaniem masy uszczelniającej pęczniejącej Np. f-my HILTI typ CP 611A dla rur o  $D_z < 50$  i osłon ogniowych np. f-my HILTI typ CP 642 dla rur o  $D_z > 50$  lub analogicznych.
- 11.2. Dopuszcza się wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego rur w inny sposób niż podano pod warunkiem zachowania wymagań określonych w PN-70/H-97051, PN-70/H-97052 i

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

PN-71/H-97053.

- 11.3. Dopuszcza się wykonanie izolacji termicznej w inny sposób niż podano pod warunkiem zachowania zgodności z PN-02421:2000.
- 11.4. Wszystkie urządzenia, armatura i materiały izolacyjne muszą posiadać decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez odpowiednie jednostki badawcze.
- 11.5. *Wszystkie urządzenia i materiały podano jako wzorcowe, dopuszcza się stosowanie urządzeń zamiennych pod warunkiem zachowania takiej samej lub wyższej jakości i możliwości pracy materiałów i urządzeń zamiennych. W przypadku stosowania urządzeń zamiennych wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu zamiennego.*

## B. OBLICZENIA

### 1. Zapotrzebowanie wody.

Orientacyjne zapotrzebowanie (prognozowane):

#### **Wyposażenie sanitarne i p.poż.:**

Umywalka szt. 36

Płuczka zbiornikowa szt. 26

Pisuar szt. 11

Zlewozmywak szt. 1

Prysznice szt. 21

Hydrant DN25 szt.6 (do obliczeń dwa czynne hydranty).

#### **Zapotrzebowanie wody zimnej na jedno łóżko:**

ilość użytkowników + ćwiczących  $U = 50$

zapotrzebowanie na  $1U = 66 \text{ dm}^3/\text{d}$

współczynniki  $N_d = 1,3$   $N_h = 2,9$

$Q_{\text{śrd}} = 3300 \text{ dm}^3/\text{d} = 3,30 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{\text{maxd}} = 3,3 \times 1,3 = 4,29 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{\text{śrh}} = 3300 \times 2,9/18 = 532 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,53 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_{\text{maxh}} = 4290 \times 2,9/18 = 691 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,69 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_{\text{pożarowy}} = 2 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość wody dla obliczeń hydraulicznych wg DIN(dopuszczona do stosowania):

$\Sigma q_N = 12,42 \text{ dm}^3/\text{s}$

$q_{\text{byt}} = 4,4 \times (\Sigma q_N)^{0,27} - 3,41 = 5,28 \text{ dm}^3/\text{s} = 19,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ pożarowy ( czynne dwa hydranty HP25 wg PN-B-02865 pkt 2.5.4. i Rozporządzenia M.S.W.i A. z dnia 16-06-2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, i innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. Nr 121/2003 poz. 1138 §19 ):

$q_{\text{poż.}} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Założona średnica rury zasilającej instalację wody DN80 dla  $v = 1,0 \text{ m/s}$  i  $q = 5,28 \text{ dm}^3/\text{s}$  dobrano przewód wejściowy stalowy o średnicy nominalnej DN80 lub zamiennie PE 90x8,2 SDR11.

**Zapotrzebowanie wody ciepłej wynosi:**

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

ilość użytkowników  $U = 50$   
zapotrzebowanie na  $1U = 66 \text{ dm}^3/\text{d}$   
współczynnik  $N_h = 9,32 \times 50^{-0,244} = 3,60$   
 $q_{\text{śrdobowe}} = 50 \times 66 = 3300 \text{ dm}^3/\text{d} = 3,3 \text{ m}^3/\text{d}$   
 $q_{\text{śrh}} = 3300 \times 3,6/18 = 660,0 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,66 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $q_{\text{maxh}} = 660,0 \times 3,6 = 2376,0 \text{ dm}^3/\text{h} = 2,38 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość wody ciepłej dla obliczeń hydraulicznych wg DIN:

$\Sigma q_N = 5,74 \text{ dm}^3/\text{s}$   
 $q_{\text{byt}} = 4,4 \times (\Sigma q_N)^{0,27} - 3,41 = 3,64 \text{ dm}^3/\text{s} = 13,11 \text{ m}^3/\text{h}$

**2. Dobór wodomierza.**

- Woda zimna cele bytowo-gospodarcze oraz pożarowe:

$Q_{\text{nw}} = q \times 2 = 19 \text{ m}^3/\text{h} \times 2 = 38 \text{ m}^3/\text{h}$   
Dobrano wodomierz śrubowy typ MWN40 DN40, (f-my Apator-Powogaz S.A.), z nadajnikiem impulsów.  
Strumień nominalny  $G_n = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  
Strumień roboczy maksymalny  $G_{\text{max}} = 31,25 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  
Strumień pośredni  $G_p = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  
Strumień minimalny  $G_{\text{min}} = 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  
Próg rozruchu  $G_o = 0,015 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

**3. Dobór zaworów antyskażeniowych.**

główny zawór antyskażeniowy na przyłączy:  
Dobrano zawór typ BA DN80 (f-my Danfoss).- szt. 1.  
Spadek ciśnienia na zaworze – 7mH<sub>2</sub>O

dla zaworów ze złączką:  
Dobrano zawory typ HA DN15 (f-my Danfoss).- szt. 14.

dla zasilenia układu c.w.u. w pom. Kotłowni:  
Dobrano zawory typ EA DN15 (f-my Danfoss).- szt. 1.

**Orientacyjna strata ciśnienia w instalacji wodociągowej.**

Dane o części budowlanej:  
rzędna odniesienia  $\pm 0,00 = 88,15 \text{ m.n.p.m.}$ ;  
rzędna terenu wokół budynku  $87,85 \text{ m.n.p.m.}$ ;  
rzędna podłogi pierwszej kondygnacji  $88,15 \text{ m.n.p.m.}$ ;  
rzędna położenia baterii czepalnej nad stropem najwyższej kondygnacji  
 $\pm 4,85 = 93,00 \text{ m.n.p.m.}$ ;  
głębokość przemarzania gruntu  $h_z = 1,0 \text{ m.}$ ;  
rzędna położenia osi przewodu wodociągowego  $\pm 86,25 \text{ m.n.p.m.}$ ;  
wysokość ciśnienia dyspozycyjnego w sieci – do ustalenia mH<sub>2</sub>O (ciśnienie dynamiczne).

**Strata ciśnienia w instalacji wodociągowej:**

- dla przepływu bytowo-gospodarczego:

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

Strata na zaworze antyskażeniowym	$H_{zaw} = 7,2 \text{ mH}_2\text{O}$
Strata geometryczna	$H_g = 6,75 \text{ mH}_2\text{O}$
Strata na wodomierzu	$H_w = 3,7 \text{ mH}_2\text{O}$
Strata liniowa	$H_l = 2,0 \text{ mH}_2\text{O}$
Strata miejscowa	$H_m = 0,5 \text{ mH}_2\text{O}$
Wymagane ciśnienie wylotowe	$H_{wyl} = 10,0 \text{ mH}_2\text{O}$
-----	
	$H_c = 30,15 \text{ mH}_2\text{O}$

- dla przepływu pożarowego:

Strata na zaworze pożarowym DN65	$H_{zaw.r.} = 0,2 \text{ mH}_2\text{O}$
Strata geometryczna	$H_g = 7,1 \text{ mH}_2\text{O}$
Strata na wodomierzu	$H_w = 0,54 \text{ mH}_2\text{O}$
Strata liniowa	$H_l = 2,0 \text{ mH}_2\text{O}$
Strata miejscowa	$H_m = 0,5 \text{ mH}_2\text{O}$
Wymagane ciśnienie wylotowe	$H_{wyl} = 20,0 \text{ mH}_2\text{O}$
-----	
	$H_c = 30,34 \text{ mH}_2\text{O}$

**Wymagane ciśnienie w miejscu przyłączenia – ca.  $H_w=30,34 \text{ mH}_2\text{O}$ .**  
**5. Ilość ścieków sanitarnych.**

Ilość ścieków sanitarnych dla obliczeń hydraulicznych wg PN-EN 12056-2:2002  
 $\Sigma DU = 110,5$   
 $q_s = 0,5 \times \sqrt{\Sigma DU} = 5,26 \text{ dm}^3/\text{s}$

Dla ustalonego przepływu ścieków przyjęto średnicę głównego przewodu odpływowego 0,15m, rury PCV typ KG.

#### **6. Obliczenia zapotrzebowania ciepła i chłodu.**

##### **6.1. Dane główne.**

- Przeznaczenie pomieszczeń – administracyjno-sportowy z zapleczem socjalnym.
- Powierzchnia ogrzewana brutto –  $1204,4 \text{ m}^2$ .
- Wysokość całkowita przyjęta do obliczeń –  $h=7,5 \text{ m}$ .
- Kubatura –  $9274 \text{ m}^3$
- Strefa klimatyczna – III

Ilość użytkowników – średnio –  $U=40-50$

- Ilość użytkowników szczytowa (imprezy okolicznościowe) –  $U=50$

- **Obliczone projektowe obciążenie cieplne  $Q=58.090,0 \text{ [W]}$  - (strata przez przenikanie i infiltrację).**

- **Obliczone projektowe obciążenie chłodnicze  $Q=34.800,0 \text{ [W]}$  - (I piętro biura).**

- **Zapotrzebowanie na moc ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego  $Q=91.000,0 \text{ [W]}$**

- Wskaźnik powierzchniowy  $Q_f=48,2 \text{ W/m}^2$

- Wskaźnik kubaturowy  $Q_v=6,3 \text{ W/m}^3$

#### **7. Wyniki obliczeń strat ciepła – współczynniki przenikania ciepła wg aktualnych WT2013:**

Przegroda	Obliczony	Normowy
	$\text{W/m}^2 \times \text{K}$	$\text{W/m}^2 \times \text{K}$

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

Ściana zewnętrzna	0,229	0,25
Posadzka do gruntu	0,175	0,45
Stropodach	0,140	0,25
Okna	1,6	1,8
Drzwi zewnętrzne	2,5	2,6

**W stratach ciepła nie uwzględniono strat mocy ciepła na potrzeby wentylacji, układ wentylacji mechanicznej pokrywa straty wynikające z dostarczenia powietrza wentylacyjnego.**

**8. Parametry powietrza okres zimowy.**

$T_e = -20^\circ\text{C}$ ;

$T_i = 20^\circ\text{C}$ ;

$\phi_i = 40\%-60\%$ ;

$\phi_e = 100\%$ ;

$T_n = 22^\circ\text{C}$ ;

$T_u = 20^\circ\text{C}$ .

**4. Dane z bilansu powietrza dla okresu zimowego.**

**BILANS POWIETRZA Z KROTNOŚCI WYMIAN ORAZ ILOŚCI UŻYTKOWNIKÓW:**

NR	pomieszczenie	powierzchnia	kubatura	krotność wymian	wymagana ilość powietrza wg krotności	ilość osób	wymagana ilość powietrza na jedną osobę	wymagana ilość powietrza z ilości osób	przyjęta ilość powietrza do doboru urządzeń	
					m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	nawiew	wywiew
		m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>						m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
<b>UKŁAD „A”</b>										
<b>Parter – sale ćwiczeń/magazyny/sanitariaty/maszynownia wentylacyjna</b>										
1/1	wiatrołap	9,05	23,5	1,5	35,25	-	-	-	+40	-40
6/1	łazienka	4,65	13,95	-	-	-	-	-	+80	-30
7/1	Sala dla ciężarowców	58,28	175	5	875	8	100	800	+875	-875
8/1	Komunikacja	30,83	77,25	1,5	116	-	-	-	+116	-116
9/1	Szatnia duża	27,41	82,2	4	329	10	30	300	+329	-329
10/1	Sanitariaty	11,43	34,29	-	-	4	30	120	+170	-120
12/1	Przedsionek	4,91	14,73	1,5	22	-	-	-	+30	-30
13/1	Sauna	5,36	16,2	6	98	2	50	100	+100	-100
15/1	Sanitariaty	11,41	34,23	-	-	4	30	120	+170	-120
16/1	Pomieszczenie techniczne	101,13	264	1	1	-	-	-	+294	-264
17/1	Szatnia duża	26,3	78,9	4	315	10	30	300	+315	-315
20/1	Magazyn	4,4	13,2	1,5	20	-	-	-	-	-20
21/1	Komunikacja	21,19	53	1,5	80	-	-	-	+150	-80
22/1	Szatnia	19,6	58,8	4	236	10	30	300	+300	-300
23/1	Sanitariaty	8,08	24,24	-	-	3	30	90	+140	-90
26/1	Sanitariaty	8,08	24,24	-	-	3	30	90	+140	-90

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

NR	pomieszczenie	powierzchnia	kubatura	krotność wymiana	wymagana ilość powietrza wg krotności	ilość osób	wymagana ilość powietrza na jedną osobę	wymagana ilość powietrza z ilości osób	przyjęta ilość powietrza do doboru urządzeń	
		m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	nawiew	wywiew
27/1	Maszynownia	79,1	237,3	1	238	-	-	-	+238	-238
28/1	Szatnia	19,33	57,99	4	232	10	30	300	+300	-300
29/1	Komunikacja	22,98	58	1,5	87				+87	-87
31/1	Wc męski, przedsionek	11,24	33,72	1,5	51	-	-	-	+700	-
32/1	Przedsionek	7,43	18,58	1,5	28	-	-	-	+30	-30
33/1	Wc damski przedsionek	8,17	24,51	1,5	36,8	-	-	-	+250	-
35/1	Szatnia	21,71	65,1	4	261	8	30	240	+261	-261
36/1	Sanitariaty	9,21	27,63	-	-	3	30	90	+140	-90
39/1	Sanitariaty	9,21	27,63	-	-	3	30	90	+140	-90
40/1	Szatnia	21,71	65,1	4	261	8	30	240	+261	-261
44/1	Hol	17,13	43	1,5	65	-	-	-	+85	-65
46/1	Pom. Pomocnicze	4,33	13	1,5	19,5	-	-	-	-	-20
47/1	Pomieszczenie Na liczniki	4,33	13	1,5	19,5	-	-	-	-	-30
<b>Piętro – magazyny/sanitariaty</b>										
1/2	Komunikacja	77,02	193	1,5	289	-	-	-	+289	-289
4/2	Wc damski, przedsionek	4,15	10,25	1,5	16	-	-	-	+100	-
7/2	Wc męski, Przedsionek	3,47	8,75	1,5	14	-	-	-	+80	-
15/2	Magazyn	13,11	33	1,5	50	-	-	-	+50	-50
16/2	Magazyn	13,23	33	1,5	50	-	-	-	+50	-50
21/2	Przedsionek	3,47	9	1,5	14	-	-	-	100	-
<b>RAZEM</b>									<b>+6410</b>	<b>-4780</b>



R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

NR	pomieszczenie	powierzchnia	kubatura	krotność wymiana	wymagana ilość powietrza wg krotności	ilość osób	wymagana ilość powietrza na jedną osobę	wymagana ilość powietrza z ilości osób	przyjęta ilość powietrza do doboru urządzeń	
		m²	m³		m³/h		m³/h	m³/h	m³/h	m³/h
centrala stojąca nawiewno-wywiewna strona wykonania lewa z:										
- wymiennik obrotowy/krzyżowy										
- układ wentylatorów										
- filtr EU5 nawiew										
- filtr EU4 wywiew										
- nagrzewnica wodna – 80/60°C										
- ilość powietrza - nawiew – 6 410 m³/h    spręż – nawiew – 400Pa										
- wywiew – 4 780 m³/h    spręż – wywiew – 400Pa										
- korekta wilgotności – brak										
Do obliczeń przyjęto następujące dane klimatyczne:										
powietrze nawiewane:										
temperatura dla zimy +30°C										
temperatura dla lata - +30°C										
powietrze wywiewane:										
temperatura dla zimy +18°C										
temperatura dla lata +26°C										
powietrze zewnętrzne:										
temperatura dla zimy –18°C – wilgotność dla zimy 100%										
temperatura dla lata +30°C– wilgotność dla lata 45%										
UKŁAD „C”										
Parter – pomieszczenia higienicznosanitarne (WC) - strona lewa										
34/1	Wc męski	muszla 5 x 50,0						-	-250	
30/1	Wc damski	muszla 8 x 50,0 + pisuar 10x30						-	-700	
25/1	Sanitariaty	muszla 1 x 50,0						-	-50	
24/1	Sanitariaty	muszla 1 x 50,0						-	-50	
19/1	Sanitariaty	muszla 1 x 50,0						-	-50	
37/1	Sanitariaty	muszla 1 x 50,0						-	-50	
38/1	Wc niepełnospr.	muszla 1 x 50,0						-	-50	
Piętro – pomieszczenia higienicznosanitarne (WC) – strona lewa										
17/2	Wc	muszla 1 x 50,0						-	-50	
19/2	Wc	muszla 1 x 50,0						-	-50	
RAZEM								-	-1300	
wentylator wywiewny dachowy K315L (SYSTEMAIR) szt.1										
UKŁAD „D”										
Parter – pomieszczenia higienicznosanitarne (WC) – strona prawa										
6/1	Łazienka	muszla 1 x 50,0						-	-50	
14/1	Toaleta	muszla 1 x 50,0						-	-50	
11/1	Toaleta	muszla 1 x 50,0						-	-50	

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

NR	pomieszczenie	powierzchnia	kubatura	krotność wymiana	wymagana ilość powietrza wg krotności	ilość osób	wymagana ilość powietrza na jedną osobę	wymagana ilość powietrza z ilości osób	przyjęta ilość powietrza do doboru urządzeń	
									nawiew	wywiew
		m²	m³		m³/h		m³/h	m³/h	m³/h	m³/h
Piętro – pomieszczenia higienicznosanitarne (WC)										
5/2	Wc damski	muszla 2 x 50,0							-	-100
6/2	Wc męski	muszla 1 x 50,0 + pisuar 1x 30							-	-80
RAZEM								-	-330	
wentylator wywiewny dachowy K315L (SYSTEMAIR) szt.1										
UKŁAD „B”										
Parter – biura/kawiarnia/sale wielofunkcyjne										
43/1	Recepcja	4,86	12,25	2	25	1	30	30	30	-30
2/1	Stróżówka	6,18	18,5	2	37	1	30	30	37	-37
3/1	Pokój sędziego	12,1	36,3	2	73	1	30	30	73	-73
5/1	Pokój sędziego	10,54	31,5	2	63	1	30	30	63	-63
Piętro – biura/kawiarnia/sale wielofunkcyjne										
14/2	Sala wielofunkcyjna 1	52,94	159	5	795	15	30	450	795	-795
13/2	Sala wielofunkcyjna 2	61,48	185	5	922	17	30	510	922	-922
12/2	Pomieszczenie klubowe	90,76	273	6	1638	18	50	900	1638	-1638
11/2	Biuro	29,71	89	5	445	10	30	300	+445	-445
10/2	Biuro	29,78	89	5	445	10	30	300	+445	-445
9/2	Biuro	30,07	91	5	455	10	30	300	+455	-455
8/2	Biuro	52,76	159	5	795	15	30	450	+795	-795
22/2	Aneks kuchenny	7,74	19,35	2	39	1	30	30	39	-39
RAZEM								+5737	-5737	

R-13-0011 Stadion K.S. Błoniańska

NR	pomieszczenie	powierzchnia	kubatura	krotność wymiana	wymagana ilość powietrza wg krotności	ilość osób	wymagana ilość powietrza na jedną osobę	wymagana ilość powietrza z ilości osób	przyjęta ilość powietrza do doboru urządzeń	
		m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	nawiew	wywiew
centrala stojąca nawiewno-wywiewna strona wykonania lewa z: - wymiennik obrotowy/krzyżowy - układ wentylatorów - filtr EU5 nawiew - filtr EU4 wywiew - nagrzewnica wodna – 80/60°C - ilość powietrza - nawiew – 3 978 m <sup>3</sup> /h      spręż – nawiew – 500Pa 										