

MONDRAdesign Łukasz Woźniak  
ul. Długa 21  
PL 95-030 Rzgów  
ul. Prezydenta Gabriela Narutowicza 37  
lok. 4d  
PL 90-125 Łódź

**MONDRA**design  
ARCHITECTURE URBAN PLANNING INTERIORS

NIP: 728 255 84 25  
REGON: 100540238  
lukasz.wozniak@mondradesign.pl

Nazwa obiektu budowlanego: **BUDYNEK WARSZTATOWY NR 1/55**

Faza: **PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**  
Branża: **SANITARNA**

Kategoria obiektu budowlanego: **XVIII**  
Adres obiektu i numer ewidencyjny działki: **93-465 Łódź, ul. Dubois 119  
nr ew. dz. 11/3, obręb 21-G m. Łódź  
106103\_9 m. Łódź**

Jednostka ewidencyjna:

Inwestor: **Wojskowe Zakłady Lotnicze nr 1 S.A. Siedziba w Łodzi**  
Adres inwestora: **93-465 Łódź, ul. Dubois 119**  
Jednostka projektowania: **MONDRA design Łukasz Woźniak, ul. Długa 21, 95-030 Rzgów**

#### ZESPÓŁ AUTORSKI PROJEKTU:

Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	Data:	Podpis:
<b>PROJEKTANCI:</b>			
	LOD/1171/POOS/09 w specjalności instalacji sanitarnych		<b>mgr inż. Sebastian Mroczek</b> upr nr LOD/1171/POOS/09 nr ew w ŁOIB ŁOD/IS/8806/09 do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych.
mgr inż. Sebastian Mroczek			
	LOD/2914/PBS/16 w specjalności instalacji sanitarnych		<b>mgr inż. Adam Stępnik</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, nr ewid.: LOD/2914/FES/16
mgr inż. Adam Stępnik			
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b>			

#### OŚWIADCZENIE:

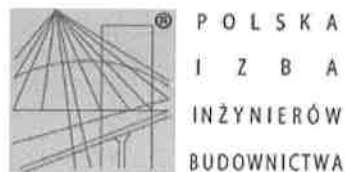
Zgodnie treścią z art.20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 tekst jednolity ze zmianami), oświadczam, iż niniejszy projekt budowlany został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

#### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

A. ZAŁĄCZNIKI FORMALNO – PRAWNE .....	2	C. INFORMACJA BIOZ .....	58
1. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO OIB PROJEKTANTA .....	2	D. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	62
2. ZAŚWIADCZENIE O NADANIU UPRAWNIEN PROJEKTANTA .....	3	IS_1 INSTALACJA WOD-KAN - RZUT PARTERU .....	63
3. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO OIB SPRAWDZAJĄCEGO .....	5	IS_2 INSTALACJE OGRZEWOCZE - RZUT PARTERU .....	64
2. ZAŚWIADCZENIE O NADANIU UPRAWNIEN SPRAWDZAJĄCEGO .....	6	IS_3 WENTYLACJA - RZUT PARTERU .....	65
B. OPIS TECHNICZNY .....	8	IS_4 INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA - RZUT PARTERU .....	66
I. DANE OGÓLNE .....	8	IS_5 INSTALACJE SANITARNE - RZUT DACHU .....	67
II. INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODOCİĄGOWA .....	9		
III. WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I TECHNOLOGICZNEJ .....	18		
IV. INSTALACJA CO .....	24		
V. WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA .....	35		
VI. INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA .....	52		

**A. ZAŁĄCZNIKI FORMALNO - PRAWNE**

**1. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO OIIB PROJEKTANTA**



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-96C-X11-TDU \*

Pan Sebastian MROCZEK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/8806/09

adres zamieszkania ul. Rawska 3 m. 10, 93-109 Łódź

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-10-01 do 2021-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-10-07 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

## 2. ZAŚWIADCZENIE O NADANIU UPRAWNIENI PROJEKTANTA

Lódzka Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa  
91-425 Łódź, ul. Północna 39  
tel. (042) 632-97-39, fax (042) 630-56-39  
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, 1 czerwca 2009 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/3217/898/09  
sygn. akt KK/D/7131/1171/09

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2006 r. nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. nr 83 poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r. nr 98 poz. 1071 z późn. zm.*),

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Sebastianowi Mroczkowi

magistrowi inżynierowi  
kierunek inżynieria środowiska

urodzonemu 28 października 1979 r. w Łodzi

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1171/POOS/09

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 6 lutego 2009 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Sebastian Mroczek posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

### Pouczenie

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

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Jan Gałązka



Pan Sebastian Mroczek jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 23 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Jan Gałązka

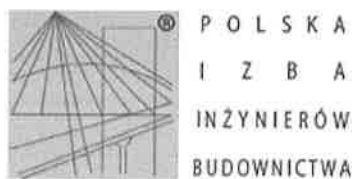


Otrzymują:

1. Sebastian Mroczek  
ul. Rawska 3/10  
93-109 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/n.



### 3. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO OIIB SPRAWDZAJĄCEGO



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-VAP-IS9-GNP \*

Pan Adam Artur STĘPNIAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/0161/16  
adres zamieszkania ul. Leszka Białego 3 m. 10, 92-414 Łódź  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-09-01 do 2021-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-09-01 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

#### 4. ZAŚWIADCZENIE O NADANIU UPRAWNIEN SPRAWDZAJĄCEGO

Łódzka Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa  
91-428 Łódź, ul. Północna 39  
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-66-39  
NIP 786-18-48-060, REGON 473043690

Łódź, dnia 14 czerwca 2016 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/2891/695/16  
sygn. akt KK/D/7131/2914/16

#### DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 23*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2014 r., poz. 1946 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 290*), oraz § 14 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

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

**Pan Adam Artur Stępnik**

magister inżynier  
kierunek inżynieria środowiska

urodzony dnia 18 września 1983 r. w Łodzi

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny LOD/2914/PBS/16**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

#### UZASADNIENIE

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

#### Pouczenie

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

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB  
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Adam Stępiak jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 14 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB  
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Adam Stępiak  
ul. Leszka Białego 3 m. 10  
92-414 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. s/a.

## **B. OPIS TECHNICZNY**

Do projektu architektoniczno - budowlanego wewnętrznych instalacji wod-kan, co, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz sprężonego powietrza w ramach przebudowy, remontu i termomodernizacji budynku warsztatowego nr 1/55 Wojskowych Zakładów Lotniczych w Łodzi.

### **I. DANE OGÓLNE**

#### **1. TYP OPRACOWANIA.**

Projekt architektoniczno - budowlany wewnętrznych instalacji wod-kan, co, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz sprężonego powietrza w ramach przebudowy, remontu i termomodernizacji budynku warsztatowego nr 1/55 Wojskowych Zakładów Lotniczych w Łodzi.

#### **2. ADRES INWESTYCJI.**

93-465 Łódź, ul. Dubois 119  
nr ew. dz. 11/3, obręb 21-G m. Łódź

#### **3. CEL OPRACOWANIA.**

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie wytyczny i uzyskanie pozwolenia na budowę w ramach zgłoszenia na kompleksową wymianę wewnętrznych instalacji wod-kan, co, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz sprężonego powietrza w zakresie przebudowy, remontu i termomodernizacji budynku warsztatowego nr 1/55 Wojskowych Zakładów Lotniczych w Łodzi.

#### **4. ZAKRES OPRACOWANIA.**

W zakres opracowania wchodzi projekt budowlano – architektoniczny wymiany wewnętrznych instalacji wod-kan, co, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz sprężonego powietrza w ramach przebudowy, remontu i termomodernizacji budynku warsztatowego nr 1/55 Wojskowych Zakładów Lotniczych w Łodzi.

#### **5. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy wiodącym biurem architektonicznym, a Inwestorem. Projekt ten opracowano w ramach otrzymanych wytycznych od Inwestora, oraz aktów normatywnych, ustaw oraz rozporządzeń cytowanych w poniższym opracowaniu.

## **II. INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA**

W budynku dla potrzeb odbiorników warsztatowych, technologicznych oraz socjalno - bytowych zaprojektowano wewnętrzną instalację wodociągową zasilaną z istniejącego przyłącza wody.

### **6. PODSTAWA OPRACOWANIA**

#### **NORMY.**

PN-EN 1213:2002 Armatura w budynkach – Zawory zaporowe ze stopów miedzi do instalacji wodociągowych w budynkach – Badania i wymagania  
PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu rzez przepływ zwrotny  
PN-B-10700-00:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania  
PN-B-01706:1992 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu  
PN-B-02440:1976 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej - Wymagania  
PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe  
PN-EN 31:2000 Umywalki na postumencie – Wymiary przyłączeniowe.  
PN-EN 32:2000 Umywalki wiszące – Wymiary przyłączeniowe.  
PN-EN 80:2002 Pisuary naścienne – Wymiary przyłączeniowe.  
PN-EN 111:2004 Wiszące umywalki do mycia rąk – Wymiary przyłączeniowe.  
PN-EN 251:2005 PN-EN 251:2005/Ap1:2006 Brodziki podprysnicowe – Wymiary przyłączeniowe.  
PN-EN 695:2005 Zlewozmywaki kuchenne – Wymiary przyłączeniowe.  
PN-EN 997:2005 PN-EN 997:2005/A1:2009 Miski ustępowe z integralnym zamknięciem wodnym.  
PN-B-12635:1981 Wyroby sanitarne ceramiczne – Miski ustępowe.

#### **USTAWY**

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz.881 z późn. zm.).  
Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).  
Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747).

#### **ROZPORZĄDZENIA**

1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417 z późn. zmianami).  
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),  
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133, zmiana Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1239 i Nr 228, poz. 1513),  
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),  
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zmianami),

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2011),
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126),
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami). Tekst jednolity

## INNE DOKUMENTY, INSTRUKCJE

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych – zeszyt 7 – COBRTIINSTAL.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.

Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania Rur PVC-U i PE

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne.

## 7. ŹRÓDŁO WODY UŻYTKOWEJ

Dla projektowanego zamierzenia źródłem wody będzie istniejąca, zakładowa zewnętrzna instalacja wodociągowa, zlokalizowana na południe od budynku. Wejście istniejącego „przyłącza” do budynku oznaczona na rysunku symbolem WB1.

## 8. PRZEZNACZENIE WODY UŻYTKOWEJ

Zadaniem projektowanej instalacji wody użytkowej będzie pokrycie zapotrzebowania wody dla celów :

- Socjalno-bytowych, obejmujących odbiorniki wody zlokalizowane w części socjalno-biurowej;
- Technologicznych – dla potrzeb zasilenia przyszłych odbiorników technologicznych;
- Gospodarczych - zmywania posadzek poprzez projektowane zawory czerpalne zlokalizowane w przestrzeni pomieszczeń warsztatowych i magazynowych.

## 9. ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE SOCJALNO, BYTOWE I TECHNOLOGICZNE BUDYNKU

Na podstawie zainstalowanych odbiorników wody:

Przepływ obliczeniowy wody użytkowej:

$$q=0,698(\sum q_n)^{0,5-0,12}$$

gdzie:

$q_n$  – normatywny wypływ z punktów czerpalnych wg tabeli;

$n$  – ilość poszczególnych punktów czerpalnych.

Rodzaj punktu czerpalnego	Normatywny wypływ wody		Ilość	Wynik	
	Zimna woda	Ciepła woda		Zimna woda	Ciepła woda
Zawór czerpalny bez perlatora	#	#	#	#	#
DN 15	0,3		7	2,1	0
DN 20	0,5		2	1	0
Zawór spłukujący do pisuarów DN 15	0,3		1	0,3	0
Natrysk DN 15	0,15	0,15	1	0,15	0,15

Zlewozmywak DN 15	0,07	0,07	2	0,14	0,14
Umywalka DN 15	0,07	0,07	3	0,21	0,21
Płuczka zbiornikowa DN 15	0,13		2	0,26	0
			Σ	4,16	0,5
				Σ całkowita	4,66

**Przepływ obliczeniowy wody użytkowej:**

$$q_u = q = 0,4(\Sigma q_n)^{0,54+0,48} = 1,22 \text{ dm}^3/\text{s} = 4,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **10. PRZYŁĄCZA WODY UŻYTKOWEJ, WYPOSAŻENIE ZESTAWU WODOMIERZOWEGO ORAZ WYMAGANE PARAMETRY PRZYŁĄCZENIOWE**

Dla projektowanego zamierzenia źródłem wody będzie istniejąca, zakładowa zewnętrzna instalacja wodociągowa, zlokalizowana na południe od budynku. Wejście „przyłącza” do budynku oznaczona na rysunku symbolem WB1. Przyłącze wody należy wykonać z rur PE100 SDR11 63x5,8, wodociąg należy wprowadzić do budynku w rurze osłonowej o średnicy 110 PE – np. AROT DVR 110 x 7,5. Parametry przepływu:

- Wydajność: 2,92 dm<sup>3</sup>/s;
- Prędkość przepływu: 1,45 m/s;
- Strata ciśnienia: 0,4 kPa/m

Dobór elementów zestawu wodomierzowego instalacji wodociągowej:

- |                         |                           |                  |
|-------------------------|---------------------------|------------------|
| 1. Zawory odcinające:   | skośny grzybkowy DN50     | dp=2,0 kPa szt.2 |
| 2. Filtr:               | siatkowy 50 mikronów DN50 | dp=20 kPa szt.1  |
| 3. Zawór antyskażeniowy | klasy EA dn 50            | dp=5,0 kPa szt.1 |

**Wodociąg sieciowy powinien zapewnić następujące parametry przepływu:**

- **Wydajność:** 2,0 dm<sup>3</sup>/s
- **Wymagane nadciśnienie w miejscu włączenia budynku:** 60 mH<sub>2</sub>O

#### **11. PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

Dla części zaplecza socjalno – biurowego budynku ciepła woda przygotowywana będzie w pojemnościowym zasilanym elektrycznie podgrzewaczu wody o pojemności 120 dm<sup>3</sup>. Podgrzewacz zlokalizowano w pomieszczeniu nr 0.9 i oznaczono symbolem ZPW/1. Poniżej zestawiono wymagane parametry:

- Pojemność zasobnika: 120 dm<sup>3</sup>;
- Moc grzewcza grzałki elektrycznej: 2000 W;
- Parametry napięcia: 230V / 50 Hz / 1
- Wyposażenie: termometr, zawór bezpieczeństwa

**Podgrzewacz musi posiadać atest higieniczny. Zabezpieczeniem przed bakterią Legionella jest okresowy przegrzew zasobników powyżej 70 °C.**

#### **12. ORUROWANIE INSTALACJI WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ**

**Instalacja wody użytkowej w części socjalno -biurowej**

Całość instalacji podstropowej i natynkowej zimnej oraz ciepłej wody użytkowej natynkowej w części zaplecza socjalno – biurowego budynku należy wykonywać z rur i kształtek kielichowych z kopolimeru polipropylenu, typ

3, posiadających wymagane atesty. Do wykonania instalacji należy stosować rury trzywarstwowe z koncentrycznie ułożonych warstw z polipropylenu PP-R. Środkowa, zbrojona warstwa (40% całkowitej grubości ścianki), powinna być wzmocniona domieszką włókien szklanych, pełniących rolę stabilizatora mechanicznego, ograniczającego wydłużenie rury (podobnie, jak folia aluminiowa w poprzednich rozwiązaniach) Rury Stabi Glass zgrzewa się (metodą polifuzji termicznej) tak, jak zwykle rury z polipropylenu – w przeciwieństwie do rur z wkładką aluminiową nie trzeba wykonywać dodatkowej, kłopotliwej czynności, jaką jest zdzieranie warstwy aluminium i podkładu. Rury zespolone Stabi Glass produkowane są w zakresie średnic 20-125 mm, ciśnienie znamionowe: PN 20, umożliwiają znaczne ograniczenie stosowania kompensatorów lub, jak w przypadku pionów instalacyjnych, całkowite ich zaniechanie.

Całość instalacji podtynkowej zimnej i ciepłej wody użytkowej wykonać z rur z polietylenu warstwowego – PE-X. Jest to polietylen PE-HD poddawany specjalnej obróbce, w wyniku której powstają poprzeczne wiązania między łańcuchami cząsteczek (sieciowanie polietylenu), co powoduje wyższą odporność materiału na temperaturę, ciśnienie i starzenie.

Należy stosować rury wielowarstwowe PE-X/Al/PE-X, składające się kolejno z warstwy wewnętrznej (rura bazowa) polietylenu sieciowanego PE-X, warstwy środkowej w postaci taśmy aluminiowej ultradźwiękowo zgrzewanej doczołowo oraz warstwy (powłoki) zewnętrznej polietylenu sieciowanego PE-X. Temperatura robocza instalacji wykonanej w wyżej opisanym systemie to 60°C, temperatura maksymalna 80°C, temperatura awaryjna trwająca krótkotrwale 100°C, ciśnienie robocze 10 bar.

Montowane rurociągi powinny spełniać wymagania norm:

- PN-EN ISO 15875-2 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Usieciowany polietylen (PE-X). Część 2: Rury”;
- PN-EN ISO 21003-2 „Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków. Część 2: Rury”.

Do łączenia rur polietylenowych stosuje się złączki zaciskowe (metalowe lub z tworzywa).

### **13. IZOLACJE INSTALACJI I JEJ ZABEZPIECZENIE**

#### **Instalacja wody użytkowej w części socialno -biurowej**

Wszystkie przewody wodne z tworzywa sztucznego (wody ciepłej jak i cyrkulacji) należy zaizolować termicznie elastyczną izolacją z wytłaczanego polietylenu o zamkniętej strukturze komórkowej. Grubość izolacji należy dobrać analogicznie jak dla przewodów instalacji ogrzewczej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690). Izolację należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta. Przewody stalowe wody zimnej występuje przepływ wody należy zaizolować izolacją ze spienionego kauczuku syntetycznego do stosowania w chłodnictwie o grubości 13 mm. Przewody wodne prowadzone poza budynkiem, oraz w obszarach, w których mogą być narażone na działanie ujemnych temperatur należy wyposażyć w ogrzewanie elektrycznym kablem grzejnym samoregulującym o mocy zapewniającej utrzymanie temperatury + 5°C przy temperaturze na zewnątrz przewodu równej -20 °C. Ogrzewanie przewodów należy zainstalować pod izolacją.

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych, w sposób zgodny z wymaganiami wg odpowiednich norm przedmiotowych.

Materiały izolacyjne powinny być opakowane przez producenta w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

### **14. ARMATURA I WYPOSAŻENIE**

W projektowanej instalacji stosować jako:

- zawory odcinające – zawory kulowe mufowe;



- zawory kątowe odcinające – zawory kulowe motylkowe;
- baterie umywalkowe, zlewozmywakowe - stojące jednouchwytowe;
- miski ustępowe podtynkowe, lub inne
- umywalki z postumentem i syfonem plastikowym;
- zlewozmywaki blaszane ze stali kwasoodpornej;
- zawory kulowe ze złączką do węża jako polewaczki;

Przewody podejściowe do umywalk i zlewozmywaków kończyć kątowymi zaworami odcinającymi i łączyć z armaturą za pomocą wężyków elastycznych. Zawory odcinające należy umieszczać w następujących miejscach instalacji:

- na połączeniu wodociagowym budynku umożliwiającym odcięcie dopływu wody dla budynku;
- w powiązaniu z urządzeniami pomiarowymi i innymi elementami zainstalowanymi na przewodach instalacji wodociagowej, np. filtry do doczyszczania wody, zespoły zabezpieczające;

Spusty wody z instalacji należy zapewnić:

- dla całej instalacji na połączeniu wodociagowym bezpośrednio za zestawem wodomierzowym, licząc zgodnie z kierunkiem przepływu wody;
- dla poszczególnych urządzeń i zbiorników przeznaczonych do magazynowania i podnoszenia wody, o ile spust nie stanowi integralnej części urządzenia lub zbiornika.

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:

- zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ściennie do umywalk, zmywaków, zlewozmywaków 0,25-0,35 m nad przyborem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia punktu czerpalnego;
- zlewy w pomieszczeniach porządkowych montować na wysokości 50 cm od posadzki, baterie ściennie 90 cm od posadzki.

Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury. Armatura instalacji wodnej musi spełniać warunki określone w następujących normach PN/M-75110-11, PN/M-75113+19, PN/M-75123+26, PN/M-75144, PN/M-75147, PN/M-75150, PN/M-75167, PN/M-75172, PN/M-75180, PN/M-752G6. Co więcej, jeśli chodzi o instalację wody użytkowej, powinna mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta. Należy ocenić powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne armatury, które powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań podanych w normach (PN-EN 1074-6:2009, PN-85/M-75002). Konstrukcja armatury powinna być taka, aby podczas montażu, łączenia jej z rurą lub innym elementem nie nastąpiło przemieszczenie uzwojeń elektrycznych lub uszczelnień. W czasie wykonywania robót montażowych sieci wodociagowych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do ich budowy.

### **Zawory odcinające**

Zawory odcinające na przewodach wodnych z tworzywa sztucznego grzybkowe, przelotowe, proste, systemowe (firmowe zawory dostarczane przez producenta rur łączone z przewodami przez zgrzewanie lub zaciskanie), dla średnic, dla których nie są produkowane zawory systemowe: zawory grzybkowe, mosiężne, chromowane, należy zastosować te o połączeniach gwintowanych z wyposażeniem dodatkowym: dwuzłączkami gwintowanymi mosiężnymi, chromowanymi. Zawory wykonane z polipropylenu (PP) powinny spełniać dodatkowo wymagania normy PN-EN ISO 15874-3:2013. Zawory u podstaw pionów wodnych jak wyżej lecz dodatkowo z korkiem i kurkiem spustowym. Na przewodach z rur ocynkowanych zawory odcinające grzybkowe (korpus żeliwny, ocynkowany), o połączeniach gwintowanych, wyposażone w dławik oraz głowicę wykonaną z mosiądzu, z

uszczelnieniem z EPDM, do wody pitnej i na potrzeby gospodarcze. Zawory charakteryzujące się solidnym wykonaniem i trwałym oznaczeniem na korpusach, zgodnie z europejskimi normami. Zawory odcinające mogą również być kulowe o połączeniu gwintowanym, korpusy i nakrętki wykonane z wyprasek i obrabiane na obrabiarkach, materiał korpusu i kuli: mosiądz wykończenie kuli: chromowana, polerowana ( pozwala unikać tzw."zapiekania"), uszczelnienia kuli: PTFE, uszczelnienia trzpienia: PTFE. Ciśnienie nominalne pracy zaworów 6 bar, maksymalna temperatura pracy 100°C Zawory powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 13828, PN-EN 1487:2014-08 oraz w przypadku zaworów kołnierзовych z normą PN-EN 13555:2014-08.

#### **Zawory zwrotne**

Zawory zwrotne mają na celu zabezpieczenie przed przepływem wstecznym (zawracaniem się) czynnika roboczego w instalacji. Muszą one zapewniać szczelność i odporność na ciśnienie. Na przewodach z rur ocynkowanych należy montować zawory zwrotne z korpusem żeliwnym, ocynkowanym, o połączeniach gwintowanych.

#### **Zawory antyskażeniowe**

Izolator przepływów zwrotnych montowany w celu zabezpieczenia sieci wodociągowej przed wtórnym zanieczyszczeniem spowodowanym wystąpieniem przepływów zwrotnych, zgodnie z obowiązującymi przepisami (m. in. Dz.U. nr 75, poz. 690 z 2002 r., wraz z późniejszymi zmianami) sieć wodociągowa powinna być zabezpieczona przed wtórnym zanieczyszczeniem. Płyny które mogą mieć kontakt z wodą pitną wg. normy PN-EN1717. Korpus zaworów antyskażeniowych typu EA wykonany z mosiądzu, podobnie jak zaślepki, system zamykania z polioksyfenylenu, system zamykania poliacetal, materiał uszczelnień to EPDM lub nityl, sprężyna zaworu ze stali nierdzewnej. Ciśnienie otwarcia zaworu od 50 do 200 mmH<sub>2</sub>O, maksymalne ciśnienie robocze dla wody 10 bar, temperatura pracy zawarta między -10°C +80°C. Wykonanie zaworu zgodnie z PN-EN13959: Norma produktowa - ISO 228, NF E 03-005: Połączenia gwintowane.

Dla wszystkich punktów poboru wody o charakterze polewaczek (ZC# i ZT#) należy stosować izolatory przepływów zwrotnych na przyłączy węża typu HA o przyłączach gwintowanych zewnętrznych lub wewnętrznych, maksymalnym ciśnieniu roboczym dla wody 10 bar oraz temperaturze pracy między -10°C +65°C. Korpus wykonany z mosiądzu, sprężyna - stal nierdzewna system zamykania- mosiądz, membrana i uszczelka EPDM, śruba- stal nierdzewna. Produkt zgodny z wymaganiami PN-EN 14454: Norma produktowa - ISO 228, NF E 03-005: Połączenia gwintowane.

#### **Armatura kontrolno-pomiarowa**

Powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w wypadku ich braku – warunkom technicznym. Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne. Podzielnia aparatury kontrolno-pomiarowej powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru. Termometry szklane powinny mieć działkę elementarną nie większą niż 1°C, a manometry średnicę tarczy nie mniejszą niż 10 cm.

Armaturę kontrolno pomiarową należy stosować przy głównym zestawie zaworowym budynku (pomiar ciśnienia) oraz za pojemnościowym podgrzewaczem ciepłej wody użytkowej.

#### **Baterie i elementy ceramiki sanitarnej**

Komplety baterii do umywalki, prysznicza lub wanny z wylewkami prysznicowymi powinny być stalowe, chromowane, wyposażone w perlator, syfony pcv., zgodne z PN-EN 16145:2013-06, PN-EN 1487:2014-08. Umywalki oraz wanny wyposażone w korek chromowany klik-klak. Montowane umywalki , miski ustępowe kompaktowe, pisuary, bidety ceramiczne zgodne z wymaganiami norm: PN-EN 31+A1:2014-07, PN-EN 35:2014-07, PN-EN 997:2012, PN-EN 33:2011.

#### **Urządzenia ochrony instalacji przed zanieczyszczeniami zawartymi w wodzie**

Filtry siatkowe oraz siatkowe z wkładem magnetycznym wykonane z mosiądzu lub brązu, odpowiedzialny za usuwanie zanieczyszczeń stałych o średnicach ziaren powyżej 1,0 mm z sieciowej wody zasilającej (standardowo wyposażony w siatkę o oczkach 1,0x1,0 mm). Działanie filtrów magnetycznych polega na dwuetapowym oczyszczaniu wody przepływającej przez filtr: mechaniczny i magnetyczny. Filtry zaleca się stosować: przed pompami, przed armaturą kontrolno-pomiarową i regulacyjną

#### **Podpory, punkty stałe, zawiesia, zamocowania, konstrukcje podtrzymujące przewody i kompensacje wydłużeń przewodów.**

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji za pomocą firmowych systemów zamocowań. Należy stosować obejmy do rur z wkładkami z gumy profilowanej, o konstrukcji zapewniającej odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Obejmy uchwytów powinny mocować rury kielichowe pod kielichem. Piony u podstawy należy mocować w sposób zapewniający przeniesienie na konstrukcję budynku ciężaru napełnionych pionów i sił spowodowanych wydłużeniami termicznymi.

#### **Otwory rewizyjne i podesty obsługowe.**

Otwory rewizyjne w elementach budowlanych oraz (o ile są potrzebne) podesty obsługowe należy wykonać w miejscach, w których wymagany jest dostęp do elementów instalacji które wymagają okresowej obsługi i/lub mogą wymagać obsługi w wypadku awarii instalacji, prowadzenia prac konserwacyjnych i/lub przeróbek instalacji. W szczególności odnosi się to do wszelkiej armatury.

#### **Znakowanie rurociągów.**

Oznaczenie należy wykonać zgodnie z PN-70/N-01270. Przyjęto zasadę sposobu znakowania rurociągów jako znakowanie opaskowe jednobarwne, określający przesyłany czynnik. Kierunek przepływu czynnika należy oznaczyć za pomocą strzałek zwróconych ostrzem w kierunku przepływu. Strzałki należy umieszczać w pobliżu barwnego oznaczenia czynnika.

#### **Wyroby dodatkowe.**

Oprócz materiałów i wyrobów podstawowych wymienionych wyżej do montażu instalacji wod-kan mogą być zastosowane:

- systemy mocowania rurociągów i ich elementów;
- przepusty ogniowe dla rurociągów;
- masy i zaprawy ognioochronne (dla połączeń różnych stref pożarowych);
- rury przepustowe (dla połączeń jednakowych stref pożarowych);
- manometry;
- elektrody otulone do spawania stali niskostopowych;
- uszczelnienia połączeń gwintowanych rurociągów;
- kołnierze i kształtki do instalacji z rur stalowych;
- prefabrykowane złączki przejściowe;
- chemia instalacyjna;
- elementy wykonawcze.

### **15. WYKONANIE INSTALACJI**

Roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zasadami sztuki budowlanej branży instalatorskiej.

#### **Montaż rurociągów**

Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi COBRTI Instal Zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru

rurociągów z tworzyw sztucznych" wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji oraz zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta systemu.

Przed przystąpieniem do montażu instalacji wodociągowej należy:

- sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
- sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych, lub w inny sposób uszkodzonych, nie wolno używać.
- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów wodociągowych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów wodociągowych.

Przewody poziome instalacji wodociągowej i hydrantowej powinny być prowadzone ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% – w kierunku odwodnień. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odwodnienie całego pionu. W najniższych miejscach załamania przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. Kompensacja rurociągów odbywa się w sposób naturalny poprzez załamania i łuki. Przewody należy izolować na całej długości, dotyczy to wszystkich instalacji wodociągowych oprócz hydrantowej.

#### **Przejścia przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych.**

W miejscach przejść przewodów przez ściany, stropy i fundamenty nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleją należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przy przejściu przez dylatację tuleje wykonać z rur stalowych, a przestrzeń między przewodem a tuleją wypełnić wełną mineralną lub innym materiałem izolacyjnym, np. odpowiednim silikonem. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonać za pomocą odpowiednich, atestowanych tulei zabezpieczających. Przejścia przez izolacje przeciwwodne należy wykonać jako szczelne, z użyciem kołnierzy zaciskowych (przejścia rur i wpustów podłogowych).

Przejścia przewodów przez ściany zewnętrzne należy wykonać jako przejścia gazoszczelne. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów średnicy 25 mm – 3 cm,
- dla przewodów średnicy 32 ÷ 50 mm – 5 cm,
- dla przewodów średnicy 65 ÷ 80 mm – 7 cm,
- dla przewodów średnicy 100 mm – 10 cm.

Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m. Po wykonaniu czynności pomocniczych należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek i armatury.

Wyszczególnienie robót:

- Wyznaczenie miejsca ułożenia rur i obsadzenie uchwytów.
- Wykonanie otworów i obsadzenie uchwytów.
- Przycinanie rur.
- Obsadzenie tulei.
- Ułożenie rur i kształtek.
- Wykonanie połączeń rur i kształtek.
- Zasłepienie wylotów rur.

### Montaż elementów gwintowanych

Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-81/B-10700.02. Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki. Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokonywanie tego zbyt słabo lub zbyt mocno, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów. Jako materiał uszczelniający należy stosować pastę uszczelniającą. Nie dopuszcza się połączeń z gwintami wykonywanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych). Połączenia gwintowe rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza 10 bar i temperatura robocza nie przekracza 120 °C. Połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno – pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym. Przewody prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle. Nie wolno prowadzić przewodów wodociagowych powyżej przewodów elektrycznych. Instalacje z rur tworzywowych wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

### 16. PŁUKANIE I PRÓBA SZCZELNOŚCI

Próbę szczelności należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami zawartymi w warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociagowych. Zgodnie z wytycznymi, próbę szczelności należy przeprowadzać przed zasłonięciem bruzd i szachtów, w których są prowadzone przewody badanej instalacji. Przed próbą należy napęlić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. W tabl. zestawiono wielkości ciśnień próbnych dla instalacji. Wymagane ciśnienia próbne podczas przeprowadzania badań szczelności instalacji (bez względu na rodzaj materiału) jest półtora razy wyższe od ciśnienia roboczego jednak nie niższe niż 1,0 MPa i jest takie samo dla instalacji wody zimnej i ciepłej.

Rodzaj instalacji	Wymagane ciśnienie próbne
Instalacja wody zimnej	$1,5 \times \text{najwyższe ciśnienie robocze}$
Instalacja wody ciepłej	$1,5 \times \text{najwyższe ciśnienie robocze}$

Próbę ciśnienia wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Jeżeli nie podano warunków próby wymienione w tablicy wartości ciśnień należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. W przypadku przeprowadzania próby ciśnienia dla instalacji wykonanej z tworzyw sztucznych może wystąpić spadek ciśnienia spowodowany elastycznością tych przewodów. Instalacje wody ciepłej, po zakończonej próbie ciśnienia przeprowadzonej z wodą zimną należy poddać badaniu przy ciśnieniu roboczym wodą ciepłą o temperaturze 60°C.

### 17. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.

- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.
- z projektem wykonawczym;

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem. Nie wyklucza się innego prowadzenia przewodów i kanałów po konsultacji z projektantem.

### **III. WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I TECHNOLOGICZNEJ**

W budynku, ze względu na jego przeznaczenie oraz ze względu na rygor technologiczny należy wykonać niezależne instalacje: kanalizacji sanitarnej oraz kanalizacji technologicznej.

#### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

##### **Normy**

PN-EN 1519-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polietylen (PE) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-B-10700-00:1981 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania

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 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.

PN-EN 13564-1:2004 Urządzenia przeciwwzalewowe w budynkach - Część 1: Wymagania

PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu

PN-B-10729:1999 Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne

PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-EN 31:2000 Umywalki na postumencie – Wymiary przyłączeniowe.

PN-EN 32:2000 Umywalki wiszące – Wymiary przyłączeniowe.

PN-EN 80:2002 Pisuary naścienne – Wymiary przyłączeniowe.

PN-EN 111:2004 Wiszące umywalki do mycia rąk – Wymiary przyłączeniowe.

PN-EN 251:2005 PN-EN 251:2005/A1:2006 Brodziki podprysznicowe – Wymiary przyłączeniowe.

PN-EN 695:2005 Zlewozmywaki kuchenne – Wymiary przyłączeniowe.

PN-EN 997:2005 PN-EN 997:2005/A1:2009 Miski ustępowe z integralnym zamknięciem wodnym.

PN-EN 1253-1:2005 Wpusty ściekowe w budynkach – Część 1: Wymagania.

PN-EN 1253-5:2005 Wpusty ściekowe w budynkach – Część 5: Wpusty ściekowe z oddzielaniem cieczy lekkich.

PN-B-12635:1981 Wyroby sanitarne ceramiczne – Miski ustępowe.

PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Niezmiękczone polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

PN-ENV 1329-2:2002(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzenia nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji

##### **Ustawy**

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747).

## **Rozporządzenia**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133, zmiana Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1239 i Nr 228, poz. 1513),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2011),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami). Tekst jednolity

## **Inne dokumenty, instrukcje**

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.

Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania Rur PVC-U i żeliwa.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie 3, OWEOB Promocja – 2011 r.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych – zeszyt 12 – COBRTI INSTAL

### **2. ODBIORNIK ŚCIEKÓW SANITARNYCH**

Ścieki sanitarne z projektowanego budynku odprowadzane będą do istniejącej instalacji zewnętrznej zakładowej kanalizacji sanitarnej. Wyjścia kanalizacji sanitarnej zlokalizowano w północno-wschodniej części socjalno-biurowej budynku, na rzucie miejsca wyjść kanalizacji z budynku opisano symbolami SB/1.

### **3. RODZAJ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW SANITARNYCH**

Ścieki sanitarne odprowadzane do kanalizacji sanitarnej będą ściekami o charakterze wyłącznie socjalno-bytowym. W ściekach powstających w wyniku prowadzonej działalności gospodarczej nie występują substancje szczególnie szkodliwe określone w załączniku nr 11 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2005r (Dz. U. Nr 233 z 2005r poz 1988), na które wymagane jest uzyskanie przez dostawcę ścieków pozwolenia wodnoprawnego zgodnie z art. 122 ust. 1 punkt 10 Ustawy „Prawo Wodne” z dnia 18. 07. 01 (dz. U. Nr. 115 z dnia 11.10.01r poz. 1229 z późniejszymi zmianami). W ściekach nie będą także przekraczane wartości wskaźników zanieczyszczeń w związku z czym na przyłączy nie przewidziano żadnych urządzeń podczyszczających.

### **4. IŁOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW**

Odpyływ obliczeniowy ścieków wg PN-92/B-01707 dla przykanalika **SB1**

Wartość odpływu charakterystycznego dla budynku – K = 0,5

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu Aws	Ilość	Razem
Umywalka, bidet	0,5	3	1,5
Zlewozmywak, zmywarka, pralka do 6 kg	1,0	2	2
Pisuar	0,5	1	0,5
Wpust podłogowy DN 50	1,0	2	2
Miska ustępowa	2,5	2	5
Natrysk, umywalka do nóg	1,0	1	1
		<b>Σ</b>	<b>12</b>

Przepływ obliczeniowy	K	Wynik
$q=K\sqrt{Aws}$	0,5	<b>1,73 dm<sup>3</sup>/s</b>

Do obliczeń należy przyjąć wartość 2,5 dm<sup>3</sup>/s

#### 5. PRZYKANALIK KANALIZACJI SANITARNEJ

Przykanalik kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur do kanalizacji sanitarnej PVC-U ze ścianką litą klasy S (SN8) SDR34 160x4,7.

Dla odcinka SB1:

- Typ rury: PVC-U (SN8) SDR34 160x4,7;
- Zakładany spadek: 1,5%;
- Przepływ obliczeniowy: 2,5 dm<sup>3</sup>/s;
- Wypełnienie obliczeniowe: 24,6%;
- Prędkość: 0,74m/s.

#### 6. ODBIORNIK ŚCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH

Ścieki technologiczne z części warsztatowej budynku zagospodarowywane będą w następujący sposób:

- Dla pomieszczenia pompy odprowadzane będą do bezodpływowej studni SC/01. Po zapelnieniu studni, ściek technologiczny wypompowywany będzie przez wyspecjalizowaną jednostkę asenizacyjną poprzez ścienne złącze asenizacyjne oznaczone na rzucie jako AT/01;
- Z pozostałej części warsztatowo - magazynowej budynku, ścieki odprowadzone zostaną przykanalikiem do istniejącej zewnętrznej kanalizacji sanitarnej. Wyjście kanalizacji technologicznej z budynku oznaczono na rzucie TB/01.

#### 7. RODZAJ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH

Ścieki technologiczne odbierane z pomieszczeń produkcyjnych, poza pomieszczeniem pompy, odprowadzane będą do zewnętrznej instalacji ścieków sanitarnych.

Ścieki technologiczne z pomieszczenia pompy, z uwagi na duże, potencjalne obciążenie substancjami olejowymi nie są odpowiednie do wprowadzania ich do zewnętrznej kanalizacji sanitarnej, stąd konieczność asenizacji i wykorzystania bezodpływowego odbiornika ścieku.

Ścieki odprowadzane z części warsztatowo – magazynowej po zastosowaniu studni osadczej będą ściekami o charakterze wyłącznie socjalno-bytowym. W ściekach powstających w wyniku prowadzonych prac (zmywanie



posadzek) nie występują substancje szczególnie szkodliwe określone w załączniku nr 11 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2005r (Dz U.Nr 233 z 2005r poz 1988), na które wymagane jest uzyskanie przez dostawcę ścieków pozwolenia wodnoprawnego zgodnie z art. 122 ust. 1 punkt 10 Ustawy „Prawo Wodne” z dnia 18. 07. 01 (dz U. Nr. 115 z dnia 11.10.01r poz. 1229 z późniejszymi zmianami). W ściekach nie będą także przekraczane wartości wskaźników zanieczyszczeń w związku z czym na podłączeniu nie przewidziano żadnych urządzeń podczyszczających.

## 8. IŁOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH

- Odływ obliczeniowy ścieków wg PN-92/B-01707 dla przykanalika TB1  
Wartość odpływu charakterystycznego dla budynku –  $K = 1,0$

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu $A_{ws}$	Ilość	Razem
Wpust dn100	2,0	3	6,0
Odwodnienie liniowe DN200	2,0	1	2,0
		$\Sigma$	8,0

Przepływ obliczeniowy	K	Wynik
$q = K \sqrt{A_{ws}}$	1,0	2,83 dm <sup>3</sup> /s

## 9. PRZYKANALIKI KANALIZACJI TECHNOLOGICZNEJ

Przykanalik kanalizacji technologiczno – grawitacyjnej, TB/1 należy wykonać z rur do kanalizacji sanitarnej PVC-U ze ścianką litą klasy S (SN8) SDR34 160x4,7. W przypadku instalacji opróżniania studni bezodpływowej SC01, przewody ssawne zakończone nasadą AT/01 należy wykonać z przewodów ciśnieniowych do instalacji kanalizacyjnych PE100 SDR17 (PN10) 110 x 6,6.

Dla odejścia TB/1:

- Typ rury: PVC-U (SN8) SDR34 160x4,7;
- Zakładany spadek: 1,5%;
- Przepływ obliczeniowy: 2,83 dm<sup>3</sup>/s;
- Wypełnienie obliczeniowe: 26,1%;
- Prędkość: 0,77 m/s.

## 10. ORUROWANIE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ, DESZCZOWEJ I TECHNOLOGICZNEJ

### Instalacja wewnętrzna kanalizacji nadposadzkowej - PVC

Należy stosować przewody składające się z rur i kształtek kanalizacyjnych, kielichowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu lub z polipropylenu PVC/PP HT, z kompletem materiałów uszczelniających i montażowych. Połączenia uszczelniane przy pomocy pierścienia gumowego o odpowiedniej średnicy. W skład projektowanego asortymentu instalacyjnego wchodzi:

- rury z PVC HT o średnicach 50, 75 i 110 mm
- rury z PP o średnicach 32 i 40 mm
- kształtki PVC/PP HT o średnicach 50, 75 i 110 mm
- kształtki PP o średnicach 32 i 40 mm
- zawory napowietrzające

Zgodnie z definicją zastosowania systemów kanalizacyjnych wg Raportu technicznego PKN-CEN/TR 15438 z kwietnia 2008 r. system rur PVC/PP HT ograniczony jest do obszaru B - odprowadzanie nieczystości i ścieków wewnątrz konstrukcji, bezciśnieniowe. Kanalizację taką można stosować w bruzdach ściennych, szachtach instalacyjnych, podwieszaną do konstrukcji, prowadzoną w warstwie betonu w stropach międzykondygnacyjnych, a także stosować w warstwie posadzki betonowej lub izolacji termicznej podłogi na gruncie. System kanalizacyjny powinien wykazywać zgodność z treścią:

Aprobaty:

- AT-15-7461/2013 (ITB)
- AT-15-6997/2016 (ITB)

Normy:

- PN-EN 1329-1:2001
- PN-EN 1451-1:2001
- PN-EN 681-1:2002
- PN-EN 12380:2005
- PN-C-89206:2005

#### **Instalacja sanitarna i technologiczna kanalizacji podposadzkowej - PVC**

Należy stosować przewody składające się z rur i kształtek kanalizacyjnych, kielichowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC o ściągach litych klasy S z kompletem materiałów uszczelniających i montażowych. Połączenia uszczelniane przy pomocy pierścienia gumowego o odpowiedniej średnicy.

System do wykonania instalacji podposadzkowej powinien zapewnić:

- elementy przewodowe dostępne w zakresie średnic od DN/OD 110 do 160;
- spełnienie wymagania norm PN-EN 1401-1:2009 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu”,
- zgodność systemu z normą PN-EN 476 określającą wymagania dotyczące elementów w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- pewne połączenia kielichowo-uszczelkowe zapewniające szczelność 0,5 bara;
- wysoka odporność chemiczna elementów systemu w zakresie pH 2-12;
- odporność na agresywne środowisko ścieków, oparów, wód gruntowych i podskórnych;
- możliwość transportu ścieków sanitarnych i deszczowych o maksymalnej temperaturze; do 60°C w przepływie ciągłym i 75°C w przepływie chwilowym (do 5 minut);
- odporność na ścieranie (zgodnie z PN-EN 1401, PN-EN 13476) Wewnętrzne;
- możliwość zabudowy w kanalizacji podposadzkowej – obszar zastosowania UD;
- odporność na ruchy podłoża bez utraty szczelności;
- możliwość skracania rur;
- znakowanie wewnętrzne rur;
- szerokie portfolio kształtek systemowych.

#### **Instalacja odprowadzenia skroplin – PVC-U**

Dla potrzeb odprowadzenia skroplin z układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych należy wykonać instalację z rur i kształtek łączonych przez klejenie produkowanych w systemie całowym z godnym ze standardem CTS jako szereg wymiarowy SDR11. Rury i kształtki z PVC-U oferowane są w systemie całowym w zakresie średnic od 1/2" do 8". W całym tym zakresie średnice zewnętrzne rur odpowiadają wymiarom rur stalowych (system IPS - Iron

Pipe Size). System z PVC-U w wersji europejskiej, w której rury produkowane są zgodnie z normą PN-EN 1452-2 w określonych grupach ciśnieniowych PN15, PN12 oraz PN9.

Łączenie rur i kształtek w systemie PVC-U odbywa się za pomocą klejów agresywnych. (zgrzewanie na zimno). Czas wykonania takiego połączenia zależy od temperatury montażu, ale nie przekracza 1 min. Ponadto w systemie występują elementy gwintowane oraz kołnierze pozwalające na połączenie z dowolnym systemem instalacyjnym.

### **Instalacja ciśnieniowa - PE**

Do budowy odcinków ciśnieniowych instalacji kanalizacji należy stosować rury i kształtki z polietylenu spełniające warunki określone w normach PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3.

## **11. WYPOSAŻENIE INSTALACJI KANALIZACJI**

### **Odływ liniowy**

Wykonany jako wybetonowany kanał odwadniający w warstwach posadzki szerokości 200mm o minimalnej głębokości 50mm i spadku 1:100, kryty rusztem ze stali ocynkowanej o nośności B125.

### **Wpusty posadzkowe**

Dla potrzeb odwodnienia posadzek w częściach technologicznych obciążonych ruchem wózków widłowych i innych środków transportowych, należy stosować rozwiązania systemowe odwodnień punktowych zapewniające odpowiednią klasę obciążeń wynoszącą D 400.

Dla punktowych odwodnień pomieszczeń technicznych nie obciążonych ruchem pojazdów należy stosować typowe wpusty przemysłowe, tworzywowe z odpływem pionowym.

## **12. MOCOWANIE, REWIZJE ORAZ MATERIAŁY DODATKOWE**

### **Podpory, punkty stałe, zawiesia, zamocowania, konstrukcje podtrzymujące przewody i kompensacje wydłużeń przewodów.**

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji za pomocą firmowych systemów zamocowań. Należy stosować obejmy do rur z wkładkami z gumy profilowanej, o konstrukcji zapewniającej odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięków i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Obejmy uchwytów powinny mocować rury kielichowe pod kielichem. Piony u podstawy należy mocować w sposób zapewniający przeniesienie na konstrukcję budynku ciężaru napęnlonych pionów i sił spowodowanych wydłużeniami termicznymi. Przy mocowaniu pionów kanalizacyjnych należy dodatkowo uwzględnić zabezpieczenie przed powstawaniem uszkodzeń spowodowanych energią przepływających ścieków. Wszystkie elementy podwieszeń i zamocowań przewodów żeliwnych w wykonaniu ocynkowanym. Mocowanie podejść kanalizacyjnych z tworzywa sztucznego w zależności od lokalizacji przy pomocy firmowych obejm z tworzywa sztucznego lub obejm stalowych, ocynkowanych. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe (w postaci obejm do rur w wykonaniu ciężkim, do punktów stałych), zapewniające przenoszenie obciążeń. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

### **Otwory rewizyjne i podesty obsługowe**

Otwory rewizyjne w elementach budowlanych oraz (o ile są potrzebne) podesty obsługowe należy wykonać w miejscach, w których wymagany jest dostęp do elementów instalacji które wymagają okresowej obsługi i/lub mogą wymagać obsługi w wypadku awarii instalacji, prowadzenia prac konserwacyjnych i/lub przeróbek instalacji. W szczególności odnosi się to do wszelkiej armatury.

### **Wyroby dodatkowe.**

Oprócz materiałów i wyrobów podstawowych wymienionych wyżej do montażu instalacji wod-kan mogą być zastosowane:

- systemy mocowania rurociągów i ich elementów,

- przepusty ogniowe dla rurociągów
- masy i zaprawy ognioochronne (dla połączeń różnych stref pożarowych),
- rury przepustowe (dla połączeń jednakowych stref pożarowych),
- manometry,
- elektrody otulone do spawania stali niskostopowych,
- uszczelnienia połączeń gwintowanych rurociągów,
- kołnierze i kształtki do instalacji z rur stalowych,
- prefabrykowane złączki przejściowe,
- chemia instalacyjna,
- elementy wykonawcze

#### **IV. INSTALACJA CO**

##### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

###### **Normy**

PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-02413:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.

PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania. zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.

PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.

PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych.

PN-EN 10893-10:2011 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 10: Automatyczne badanie ultradźwiękowe rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych i/lub poprzecznych.

PN-EN 12098-5:2017 Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Sterowanie systemami ogrzewania -- Część 5: Programatory start-stop dla systemów ogrzewania -- Moduły M3-5,6,7,8.

PN-EN 14597:2012 Regulatory i ograniczniki temperatury w systemach wytwarzania ciepła.

PN-EN ISO 9311-1:2009 Kleje do systemów przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych. Część 1: Oznaczanie właściwości błony klejowej.

PN-EN ISO 15875-1:2005/ A1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Usieciowany polietylen (PE-X). Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN ISO 15875-2:2005/ A1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Usieciowany polietylen (PE-X). Część 2: Rury.

PN-EN ISO 15875-3:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Usieciowany polietylen (PE-X). Część 3: Kształtki.

PN-EN ISO 15875-5:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Usieciowany polietylen (PE-X). Część 5: Przydatność systemu do stosowania.

PN-EN 12828+A1:2014-05 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.

###### **Ustawy**

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2020 poz. 215) ,

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 z późn. zmianami).

### **Rozporządzenia**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133, zmiana Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1239 i Nr 228, poz. 1513),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2011),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami). Tekst jednolity (Dz. U. z 2019 r. Nr 2.10.4.

### **Inne dokumenty i instrukcje**

Zeszyt 2: Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania – wyd. COBRTI INSTAL.

Zeszyt 6: Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych – wyd. COBRTI INSTAL.

Zeszyt 8: Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych – wyd. COBRTI INSTAL.

## **2. ŹRÓDŁO CIEPŁA I OPIS INSTALACJI**

Budynek warsztatowo - magazynowy zasilany będzie poprzez istniejącą instalację ciepła zdala - czynnego. Ciepło technologiczne dostarczane będzie do układów grzewczych, poprzez projektowany układ sprzęgła i rozdzielacza hydraulicznego oznaczonego na rzucie jako SH\_1 i RH\_1

**Ostatecznego doboru elementów dystrybucji ciepła należy dokonać na etapie wykonawczym projektu, w ścisłej koordynacji z źródła zasilania – parametrów sieci zdala - czynnej.**

Złody grzewcze zasilane będą czynnikiem o obliczeniowej temperaturze wynoszącej 70°C, obliczeniowe schłodzenie czynnika wynosi  $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ . Podwężel pomieszczenia warsztatowego zasilac będzie za pośrednictwem pomp rozdzielaczowych czynniki grzewczy doprowadzany do trzech układów grzewczych:

- Obiegu nagrzewnic central wentylacyjnych;
- Obiegu promienników wodnych - niskotemperaturowych;
- Obiegu zasilania instalacji grzejnikowej.

### 3. BILANS CIEPŁA BUDYNKU

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (III strefa klimatyczna) wynoszą:  $-20^{\circ}\text{C}$ ,  $\Phi$  100%.

Według PN-76/B-03420 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (III strefa klimatyczna) wynoszą:  $+30^{\circ}\text{C}$ ,  $\Phi$  45%.

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego zimą wynoszą:

- Pomieszczenia magazynowe  $+12^{\circ}\text{C}$
- Komunikacje, pomieszczenia techniczne i warsztatowe  $+16^{\circ}\text{C}$
- Pomieszczenia biurowe  $+20^{\circ}\text{C}$
- Pomieszczenia wc  $+20^{\circ}\text{C}$
- Przebiegarnie i natryski  $+24^{\circ}\text{C}$

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła pomieszczeń określono na podstawie obliczeń wykonanych za pośrednictwem oprogramowania Instal OZC i Instal-therm firmy Instal Soft.

Współczynniki strat ciepła		W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma HT_{ie}$	386
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma HT_{iue}$	4
do gruntu	$\Sigma HT_{ig}$	31
do sąsiedniego budynku	$\Sigma HT_{ij}$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	$\Sigma HV$	161
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	$\Sigma H$	582
Straty ciepła budynku		
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	15153
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V_{min}$	5730
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V_{inf}$	1995
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V_{su}$	
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V_{mech,inf}$	
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	5730
Obciążenie cieplne budynku		
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	20882
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	

Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL	20882
<b>Własności budynku</b>		
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bud	434 m <sup>2</sup> ΦHL / Aogrz,bud 48,2 W/m <sup>2</sup>
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bud	2304 m <sup>3</sup> ΦHL / Vogrz,bud 9,07 W/m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2108 m <sup>2</sup>

#### 4. ZESTAWIENIE GŁÓWNYCH ODBIORKÓW CIEPŁA BUDYNKU

W budynku przewidziano trzy obiegi grzewcze:

- Obieg nagrzewnic central wentylacyjnych:
  - tz=70 °C - temperatura zasilania;
  - tp=50 °C - temperatura powrotu;
  - Qn = 33,00 kW - moc grzewcza
  - dp = 25 kPa - spadek ciśnienia
  - V = 1,452 m<sup>3</sup>/h - przepływ czynnika
  - P = 60 dm<sup>3</sup> - pojemność instalacji
- Obieg promienników wody:
  - tz=70 °C - temperatura zasilania;
  - tp=50 °C - temperatura powrotu;
  - Qp = 16,00 kW - moc grzewcza
  - dp = 35 kPa - spadek ciśnienia
  - V = 0,704 m<sup>3</sup>/h - przepływ czynnika
  - P = 150 dm<sup>3</sup> - pojemność instalacji
- Obieg grzejników:
  - tz=70 °C - temperatura zasilania;
  - tp=50 °C - temperatura powrotu;
  - Qg = 5,6kW - moc grzewcza
  - dp = 10 kPa - spadek ciśnienia
  - V = 0,234 m<sup>3</sup>/h - przepływ czynnika
  - P = 60 dm<sup>3</sup> - pojemność instalacji
- Parametry sumaryczne:
  - tz=70 °C - temperatura zasilania;
  - tp=50 °C - temperatura powrotu;
  - Qco = 54,6 kW - moc sumaryczna;
  - Vco = 270 dm<sup>3</sup> - pojemność całkowita zładów grzewczych
  - Pd = 3,0 bar - maksymalne ciśnienie dopuszczalne instalacji
  - Hst = 6,0 m - wysokość statyczna instalacji

#### 5. DOBÓR PODSTAWOWEGO WYPOSAŻENIA PODWĘZŁÓW GRZEWZYCH.

##### a. Naczynie wzbiornicze projektowanej instalacji:

Obliczenie zamkniętego naczynia wzbiorniczego wg PN-B-02414:1999			
pojemność instalacji ogrzewania wodnego	V =	0,27	m <sup>3</sup>
maksymalna wysokość instalacji	pstat=	0,60	bar
maksymalne ciśnienie w instalacji	pmax =	3,0	bar
temperatura zasilania	t zasilania=	70,0	°C

przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej dla temperatur 10°C/tz°C	Dn =	0,0224	dm³/kg
gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t1=10°C wg PN-B-02414:1999	r1=	999,7	kg/ m³
pojemności użytkowa naczynia wzbiorczego	Vu=	1,1 * V * r1 * Dn	dm³
	Vu=	6,7	
ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między między uzupełnieniami	E=	1	%
pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego z rezerwą na ubytki	VUR=	Vu+V*E*10	dm³
	VUR=	9,4	
ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym (ciśnienie w przestrzeni gazowej przed przyłączeniem do instalacji)	p=	0,80	bar
ciśnienie wstępne pracy instalacji w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego (ciśnienie napełniania instalacji zimnej)	pR=	$\{((p_{max}+1)/[1+V_u/(V_{UR}*((p_{max}+1)/(p_{max}-p)-1))])\}-1$	bar
	pR=	1,14	
objętość całkowita naczynia wzbiorczego	VnR=	VUR x (pmax +0,1)/( pmax -pR)	dm³
	VnR=	20,1	
minimalna średnica rury wzbiorczej	d=	0,7xVu <sup>0,5</sup>	mm
	d=	2,14	

**Na podstawie powyższych kalkulacji dla potrzeb zabezpieczenia projektowanej instalacji dobrano:**  
Naczynie wzbiorcze typu Reflex N35 lub równoważne.

#### **b. Zawór bezpieczeństwa instalacji**

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o. wpiętej bezpośrednio do sieci ciepłej wg PN-91 B-02416.

- Najmniejsza dopuszczalna średnica wewnętrzna kanału przepływowego króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

Wyznaczenie najmniejszej dopuszczalnej średnicy kanału przepływowego króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa do:

$$d_o = 30 \cdot \sqrt{\frac{G}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

G - wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, równa strumieniowi wody sieciowej [kg/s]

$\alpha_c$  - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy (dane producenta)

p1 - max. nadciśnienie na króćcu dopływowym zaworu bezpieczeństwa [MPa]

$\rho$  - gęstość wody sieciowej przy jej max temperaturze w instalacji c.o. [kg/m³]

G = 0,656 kg/s

$\alpha_c$  = 0,52

p1 = 0,3 MPa

$\rho$  = 965,3 kg/m³

Wymagana najmniejsza dopuszczalna średnica kanału przepływowego króćca dopływowego:

do = 6,62 mm

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa PNEUMATEX: **DSV 20H**

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa: 3 bar

Ao = 201,10 do = 16,0 mm

Sprawdzenie poprawności doboru wg warunku:

do wybranego zaworu  $\geq$  do obliczeniowe

16,0 większe od 6,6

Dobre zabezpieczenie spełnia wymagania normy PN-91 B-02416



### c. Pompy obiegowe:

#### **Pompa obiegowa instalacji zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych - Pn:**

Obliczeniowe parametry hydraulicznego obiegu:

- Obliczeniowe opory hydrauliczne instalacji: 25 kPa;
- Obliczeniowa wydajność układu grzewczego: 1,45 m<sup>3</sup>/h

Parametry doborowe pompy obiegowej:

- $H_p = 1,2 \cdot 25 \text{ kPa} =$  30 kPa (wysokość podnoszenia)
- $Q_p = 1,15 \cdot 1,45 \text{ m}^3/\text{h} =$  1,67 m<sup>3</sup>/h (wydajność)

Na podstawie powyższych parametrów dobrano pompę obiegową: np. Grundfos Alpha 2 25-60 180 o parametrach zasilania 230V / 50 Hz / 1 0,028 kW

Dopuszczalne procentowe niedowymiarowanie po stronie wysokości podnoszenia i wydajności urządzenia nie powinno przekraczać 5%.

#### **Pompa obiegowa instalacji promienników wodnych niskotemperaturowych - Pp:**

Obliczeniowe parametry hydraulicznego obiegu:

- Obliczeniowe opory hydrauliczne instalacji: 35 kPa;
- Obliczeniowa wydajność układu grzewczego: 0,70 m<sup>3</sup>/h

Parametry doborowe pompy obiegowej:

- $H_p = 1,2 \cdot 30 \text{ kPa} =$  36 kPa (wysokość podnoszenia)
- $Q_p = 1,15 \cdot 0,70 \text{ m}^3/\text{h} =$  0,81 m<sup>3</sup>/h (wydajność)

Na podstawie powyższych parametrów dobrano pompę obiegową: np. Grundfos Alpha 2 25-60 180 o parametrach zasilania 230V / 50 Hz / 1 0,021 kW

Dopuszczalne procentowe niedowymiarowanie po stronie wysokości podnoszenia i wydajności urządzenia nie powinno przekraczać 5%.

#### **Pompa obiegowa instalacji grzejnikowej - Pg:**

Obliczeniowe parametry hydraulicznego obiegu:

- Obliczeniowe opory hydrauliczne instalacji: 10 kPa;
- Obliczeniowa wydajność układu grzewczego: 0,23 m<sup>3</sup>/h

Parametry doborowe pompy obiegowej:

- $H_p = 1,2 \cdot 10 \text{ kPa} =$  12 kPa (wysokość podnoszenia)
- $Q_p = 1,15 \cdot 0,23 \text{ m}^3/\text{h} =$  0,3 m<sup>3</sup>/h (wydajność)

Na podstawie powyższych parametrów dobrano pompę obiegową: np. Grundfos ALPHA1 L 25-40 180 o parametrach zasilania 230V / 50 Hz / 1 0,006 kW

Dopuszczalne procentowe niedowymiarowanie po stronie wysokości podnoszenia i wydajności urządzenia nie powinno przekraczać 5%.

### **6. RUROCIĄGI**

Materiały stosowane do wykonywania instalacji c.o. i będące w myśl Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. materiałami budowlanymi (Dz. U. 2020 poz 215 ) wprowadzone do obrotu i stosowane w budownictwie na terytorium RP powinny mieć:

– oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją

techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

– oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, albo

– deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską.

Oznakowanie powinno umożliwiać identyfikację producenta i typu wyrobu, kraju pochodzenia oraz daty produkcji (okresu przydatności do użytkowania).

Dla potrzeb wykonania instalacji ogrzewczych przewidziano zastosowanie trzech typów rurociągów:

- z rurociągów stalowych czarnych należy wykonać przewody zasilające rozdzielacze od miejsc wejścia do budynku oraz całość instalacji rozdzielacza;
- z przewodów zgrzewanych PP, należy wykonać instalacje natynkowe i prowadzone w strefie sufitów podwieszanych
- z przewodów zaciskanych PE należy wykonać odcinki instalacji podtynkowych i prowadzonych w warstwach posadzkowych.

### **Rurociągi stalowe**

Rurociągi stalowe o połączeniach spawanych (nierozłącznych) – wymagania i warunki stosowania:

- a) rury stalowe bez szwu, ciągnione i walcowane na zimno – ogólnego przeznaczenia wg PN-H-74220:1984,
- b) rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych, wg PN-EN 10224:2006,
- c) rury stalowe bez szwu, gładkie – ogólnego przeznaczenia jakościowe wg PN-H-74219:1961,
- d) spawanie gazowe,
- e) spawanie elektryczne

Rurociągi stalowe rozłączne o połączeniach gwintowanych lub kołnierzowych – wymagania i warunki stosowania:

- a) rury stalowe ze szwem gwintowane wg PN-H-74200: 1998 (średnie),
- b) połączenia gwintowane dla rur o średnicy  $D_n \leq \varnothing 50 \text{ mm}$ ,
- c) połączenia kołnierzowe – rurociągi o większych średnicach  $D_n > \varnothing 50 \text{ mm}$  oraz inne elementy instalacji jak rozdzielacze, pompy, odmulacze itp. Szczelność połączenia zapewnia płaska uszczelka odporna na działanie temperatury czynnika grzewczego.

### **Rurociągi z PE-X oraz PP**

Rurociągi z rur z tworzyw sztucznych o połączeniach zgrzewanych i zaciskowych – wymagania i warunki stosowania:

a) z rur z polietylenu warstwowe – PE-X. Do łączenia rur polietylenowych stosuje się trzy metody: zgrzewania elektrooporowego, doczołowego i polifuzyjnego. Można je również zespalać mechanicznie: za pomocą łączników gwintowanych, kołnierzowych (tzw. łączników przejściowych) lub złączek zaciskowych (metalowych lub z tworzywa). Polietylen sieciowany PE-X jest to polietylen PE-HD poddawany specjalnej obróbce, w wyniku której powstają poprzeczne wiązania między łańcuchami cząsteczek. Zależnie od metody sieciowania rozróżnia się cztery rodzaje polietylenu sieciowanego stosowanego do produkcji rur: PE-Xa (z nadtlenkową metodą sieciowania), PE-Xb (z silanową metodą sieciowania), PE-Xc (z elektronową metodą sieciowania) i PE-Xd (z azową metodą sieciowania). Przeznaczony jest do instalacji o temperaturze do  $+90^\circ\text{C}$  i ciśnieniu roboczym do 1 MPa. Zakres średnic tego typu rur wynosi 10-160 mm. Połączenia wykonuje się za pomocą łączników: miedzianych, z mosiądzu lub z tworzywa sztucznego PSU (polisulfonu), gwintowanych, zaciskowych, samozaciskowych.

b) nowa generacja rur zespolonych – Stabi Glass. Rury trzywarstwowe z koncentrycznie ułożonych warstw z polipropylenu PP-R. Środkowa, zbrojona warstwa (40% całkowitej grubości ścianki), wzmocniona jest domieszką włókien szklanych, pełniących rolę stabilizatora mechanicznego, ograniczającego wydłużenie rury (podobnie, jak

folia aluminiowa w poprzednich rozwiązaniach). Wydłużenie 25 metrowego odcinka standardowej rury polipropylenowej dla różnicy temperatury 60°C wynosi 225 mm, podczas gdy najnowsze rury Stabi Glass wydłużą się nieco ponad 50 mm. Rury Stabi Glass zgrzewa się (metodą polifuzji termicznej) tak, jak zwykle rury z polipropylenu – w przeciwieństwie do rur z wkładką aluminiową nie trzeba wykonywać dodatkowej, kłopotliwej czynności, jaką jest zdzieranie warstwy aluminium i podkładu. Rury zespolone Stabi Glass produkowane są w zakresie średnic 20-125 mm, ciśnienie znamionowe: PN 20, umożliwiając znaczne ograniczenie stosowania kompensatorów lub, jak w przypadku pionów instalacyjnych, całkowite ich zaniechanie.

## **7. ODBIORNIKI CIEPŁA**

### **Grzejniki stalowe płytowe (ogrzewanie pomieszczeń zaplecza socjalno – biurowego)**

Grzejniki stalowe, płytowe podłączone do instalacji z boku lub od dołu do stosowania w instalacjach z wymuszonym obiegiem wody. Konstrukcja grzejników musi być dostosowana do parametrów (ciśnienie i temperatura) stosowanego czynnika grzewczego. Każdy z grzejników należy wyposażyć w zawór grzejnikowy z regulacją wstępną, który powinien zostać wyposażony w głowicę termostatyczną. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować grzejniki wykonane ze stali ocynkowanej.

### **Nagrzewnice central wentylacyjnych**

Nagrzewnice wodne stanowią elementy nagrzewające powietrze w centralach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych zasilanych z instalacji grzewczych budynku. Wykonanie nagrzewnicy musi być dostosowane do parametrów medium pod względem panującego ciśnienia, temperatury jak i składu chemicznego medium.

### **Promienniki wodne**

Panele promiennikowe złożone są z sekwencji czterech rur zamontowanych na profilowanej, stalowej pokrywie. Z racji zamontowania rur w profilu stalowej blachy, powierzchnia kontaktowa jest duża. Panel promiennikowe muszą być zaizolowany od góry przy pomocy dostarczanego materiału izolacyjnego. Pomiar mocy grzewczej panelu i oparta na nim certyfikacja powinny przeprowadzone przez dedykowany Instytut zgodnie z normą EN 14037 1-3. Panele połączone są za pomocą połączeń zaciskowych, dzięki czemu, możliwe jest tworzenie dowolnych modułowych długości. Podobnie jak w przypadku długości, dostępne są także różne opcje szerokości. Do montażu kolektorów także używa się połączeń zaciskowych. Kolektory są standardowo galwanizowane. Dzięki temu, panel jest przystosowany do chłodzenia zgodnie z normą EN 14240.

## **8. ARMATURA**

### **Pompy cyrkulacyjne**

Pompy cyrkulacyjne wymuszające obieg czynnika w układzie grzewczym powinny cechować się następującymi parametrami:

- pompy z mokrym wirnikiem silnika tzn. pompa i silnik tworzą integralną jednostkę bez uszczelnienia wału, tylko z dwoma uszczelkami spoczynkowymi;
- łożyska są smarowane tłoczoną cieczą;
- sterownik zintegrowany w skrzynce sterowniczej;
- skrzynka sterownicza przygotowana do montażu dodatkowych modułów;
- panel sterujący na skrzynce sterowniczej;
- pomiar różnicy ciśnienia i temperatury;
- silnik niewymagający żadnego zabezpieczenia zewnętrznego;
- korpus pompy: Żeliwo GJL-200 lub stal nierdzewna
- wirnik: kompozyt;

### **Zabezpieczenie układu**

Naczynia wzbiorcze przeponowe dla układu zamkniętego zapewniające kompensację rozszerzalności cieplnej wody, posiadające przyłącze gwintowane lub kołnierzowe, w wykonaniu stojącym lub wiszącym, wyposażone w membranę wymienną lub niewymienną zgodnie z normą PN-EN 13831 o dopuszczalnej pracy do 70°C, dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE.

Zawory bezpieczeństwa, których zadaniem jest nie dopuścić do przekroczenia maksymalnego ciśnienia w instalacji i jej zapowietrzenia. Montaż pionowy, wejście z dołu, temperatura pracy maks. 140°C, wykonane z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia/sprawdzenia przez przekręcenie kołpaka. Korpus i obudowa zaworu z niskootłowiowego mosiądzu / brązu, odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy, sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją, posiadający wymagany atest PZH.

Odpowietrzniki i separatory gazów zapobiegające szkodliwemu działaniu powietrza, które znajduje się w instalacji. Pływak odpowietrznika automatycznego z tworzywa sztucznego odpornego na wysoką temperaturę lub stali nierdzewnej AISI 316 - AA125/R007. Korpus z mosiądzu lub stali nierdzewnej AISI 316 - AA125/R002, AA125/R007. Pozostałe elementy wewnętrzne i uszczelnienia z materiałów i tworzywa odpornego na wysoką temperaturę i starzenie.

### **Zawory**

Zawory regulujące przepływu – sterują przepływem wody w instalacjach grzewczych poprzez zmianę przekroju przewodu od maksymalnego otwarcia do całkowitego zamknięcia. Korpus z mosiądzu, uszczelnienie gniazda odporne na temperaturę, trwale i elastyczne odporne na korozję nie wymagające użycia dużej siły przy zamykaniu. Uszczelnienie trzpienia w postaci O-ringa zapewniające trwałość i lekkie dopasowanie. Zawory regulujące powinny być wyposażone w dwa zawory pomiarowe umieszczone w korpusie przed i za gniazdem zaworu umożliwiające pomiar różnicy ciśnienia i przepływu. Zawory regulujące powinny zapewniać regulację wstępną przez ograniczenie skoku grzybka.

Zawory regulujące ciśnienia – regulatory ciśnienia o charakterystyce proporcjonalnej o figurze prostej pracujący bez konieczności zasilania energią z zewnątrz. Zapewniający płynną regulację ciśnienia w wybranym zakresie. Korpus z mosiądzu, Membrana i O-ringa zapewniające trwałość i lekkie dopasowanie wykonane z EPDM. Zawory regulujące powinny być wyposażone w dwa zawory pomiarowe umieszczone w korpusie przed i za gniazdem zaworu umożliwiające pomiar różnicy ciśnienia i przepływu. Zawory regulujące powinny zapewniać regulację wstępną przez ograniczenie skoku grzybka.

Zawory odcinające kulowe w wykonaniu: korpus - mosiądz kuty zgodnie z EN 12420, niklowany, nakrętka - mosiądz kuty zgodnie z EN 12420, niklowany, kula - mosiądz kuty, chromowany, drażony przelot, trzpień – mosiądz, pokrętło - stal galwanizowana, powłoka plastikowa, przyłączy-gwint wewnętrzny zgodnie z ISO 228.

Zawory grzejnikowe zasilające – zapewniające regulację wstępną, wykonane z mosiądzu lub brązu (niklowane). W wykonaniu prostym lub kątowym, z metalowym uszczelnieniem gniazda i O-ringiem uszczelniającym trzpień, z mufą do rur gwintowanych i przyłączy zaciskowych, dostosowane do montażu głowic termostatycznych.

Zawory grzejnikowe powrotne - zapewniające odcięcie bez regulacji, wykonane z mosiądzu lub brązu (niklowane). W wykonaniu prostym lub kątowym, z metalowym uszczelnieniem gniazda i O-ringiem uszczelniającym trzpień, z mufą do rur gwintowanych i przyłączy zaciskowych. Trzpień zabezpieczony przed niezamierzonym wykręceniem.

Przyłącza grzejnikowe dla grzejników zintegrowanych, o figurze prostej lub kątowej z wbudowanymi zaworami odcinającymi, spustowymi i napełniającymi, z metalowym uszczelnieniem gniazda i O-ringiem uszczelniającym trzpień, ze swobodnymi nakrętkami. Trzpień spustowy zabezpieczony przed niezamierzonym wykręceniem.

Głowice termostatyczne – zapewniające utrzymywanie stałej temperatury pomieszczenia, niezależnie od warunków zewnętrznych i wewnętrznych danego pomieszczenia. Stosować głowice wyposażone w cieczowy czujnik ciepła z mechanicznym zamknięciem, automatycznym zabezpieczeniem przed zamarznięciem oraz ograniczeniem i blokowaniem nastawy wartości zadanej.

Zawory zwrotne, z mechanizmem zwrotnym poprowadzonym osiowo za pomocą trzpienia, ze sprężyną przywracającą zawór do pozycji zamkniętej. Uszczelnienia wytrzymałe na niskie oraz wysokie ciśnienie. Korpus: mosiądz kuty (CW617N) wg EN 12165, element zwrotny: mosiądz (CW614N) wg EN 12164, trzpień: mosiądz (CW614N) wg EN 12164, uszczelnienie: NBR, sprężyna: stal nierdzewna (AISI 302), przyłączy: gwint wewnętrzny wg ISO228.

Automatyczne zawory regulacji ilościowej i jakościowej w układach grzewczych. W aplikacjach wymagających zmieszania lub rozdzielania czynnika grzewczego, w których dopuszczalny jest pewien przeciek i w których nie



jest wymagana precyzyjna charakterystyka należy stosować trójdrożne zawory. W pozostałych przypadkach, gdzie konieczna jest typowa, automatyczna regulacja ilościowa (odbywające się poprzez dławienie przepływu) należy stosować typowe dwudrożne zawory regulacyjne. Zawory powinny być dostosowane do montażu napędów zasilanych energią zewnętrzną.

Urządzenia ochrony instalacji grzewczych przed zanieczyszczeniami ciałami stałymi zawartymi w wodzie należy stosować przed armaturą oraz odbiornikami, których konstrukcja tego wymaga zarówno ze względów na dokumentację techniczną – ruchową, warunki gwarancji jak i wytycznych CORBTi Instal i WWIORB ITB.

Filtr siatkowe oraz siatkowe z wkładem magnetycznym wykonane z mosiądzu lub brązu odpowiedzialny za usuwanie zanieczyszczeń stałych o średnicach ziaren powyżej 1,0 mm z sieciowej wody zasilającej (standardowo wyposażony w siatkę o oczkach 1,0x1,0 mm). Działanie filtrów magnetycznych polega na dwuetapowym oczyszczaniu wody przepływającej przez filtr: mechanicznym i magnetycznym. Filtry zaleca się stosować: przed pompami, przed armaturą kontrolno-pomiarową i regulacyjną

#### **Układy automatycznej regulacji:**

Dla każdej nagrzewnicy wentylacyjnej, będącej wbudowanym modulem w centrali wentylacyjnej / klimatyzacyjnej należy zainstalować układ zmieszania pompowego będący wyposażeniem dodatkowym

Dla obiegu instalacji grzejnikowej należy przewidzieć montaż regulatora pogodowego.

Dla instalacji zasilenia nagrzewnic wentylacyjnych i promienników przewidzieć układy regulacji stałowartościowej, działanie tylko i wyłącznie w okresie grzewczym.

Dla poszczególnych stref ogrzewanych przez promienniki należy zamontować regulatory tygodniowe z podłączonym układem pomiarowym temperatury wewnętrznej poprzez termostat typu „czarna kula”, a którego elementem wykonawczym będzie zawór kulowy odcinający z siłownikiem typu on/off.

### **9. IZOLACJE I ZABEZPIECZENIE RUROCIĄGÓW**

Izolację cieplochronną rurociągów grzewczych należy wykonać z utulin termoizolacyjnych lub (dla większych średnic) płyt z pianki polietylenowej. Grubość izolacji powinna być zgodna z wymaganiami określonymi w pkt. 1.5 załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dzienniku Ustaw Dz. U. z 2019 r. poz. 1065) Izolację należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów w sposób estetyczny. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta. Izolacja powinna posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Wszelkie elementy instalacji, w których nie ma przepływu (np. odwodnienia i odpowietrzenia należy zaizolować co najmniej na odcinkach przylegających do "gorących" elementów instalacji w taki sposób, aby nie dopuścić do nadmiernego wzrostu temperatury danego elementu.. Całość instalacji c.o. i c.t. musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnikiem przewodności cieplnej  $= 0,035 \text{ W/mK}$ .

Kierunki przepływu wody oznaczyć czarnymi strzałkami o długości 50 do 300 mm, zależnie od średnicy rurociągu. Dźwignie zaworów pomalować w kolorach identyfikacyjnych rurociągi. Wszelkie przewody zagrożone zamarznięciem (w szczególności przewody napełnione wodą) prowadzone w miejscach narażonych na działanie niskich temperatur należy wyposażyć w elektryczne ogrzewanie towarzyszące przy pomocy przewodu zmiennooporowego (samoregulującego). Wydajność ogrzewania powinna zapewniać utrzymanie temperatury przewodu +5°C przy temperaturze zewnętrznej -20°C

Grubości izolacji dobrać zgodnie z poniższym zestawieniem.

#### Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłogze	6 mm

- Rurociągi stalowe i natynkowe izolować izolacjami z łupków wykonanych z pianki PUR w płaszczu zewnętrznym z folii PVC.
- Instalacje podtynkowe izolować należy izolacjami Thermacompact S-Protect zabezpieczającymi odcinki instalacji przed uszkodzeniami mechanicznymi. Odcinki podłogowe prowadzić w osłonach typu peszel.

Zaprojektowane przewody z tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Rurociągi z rur stalowych czarnych oczyścić, odtłuścić i pomalować dwukrotnie farbą podkładową i jednokrotnie farbą nawierzchniową. W przypadku wykonania instalacji z rur stalowych niskowęglowych zewnętrznie ocynkowanych, nie ma potrzeby dodatkowego zabezpieczania antykorozyjnego. W celu odróżnienia rurociągów należy je oznakować w zależności od przepływającego czynnika stosując strzałki i barwne oznakowanie.

#### 10. PODPORY, REWIZJE ORAZ ZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji za pomocą firmowych systemów zamocowań. Należy stosować obejmy do rur z wkładkami z gumy profilowanej, o konstrukcji zapewniającej odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Piony u podstawy należy mocować w sposób zapewniający przeniesienie na konstrukcję budynku ciężaru napełnionych pionów i sił spowodowanych wydłużeniami termicznymi.

Otwory rewizyjne w elementach budowlanych oraz (o ile są potrzebne) podesty obsługowe należy wykonać w miejscach, w których wymagany jest dostęp do elementów instalacji które wymagają okresowej obsługi i/lub mogą wymagać obsługi w wypadku awarii instalacji, prowadzenia prac konserwacyjnych i/lub przeróbek instalacji. W szczególności odnosi się to do wszelkiej armatury.

Oznaczenie należy wykonać zgodnie z PN-70/N-01270. Przyjęto zasadę sposobu znakowania rurociągów jako znakowanie opaskowe jednobarwne, określający przesyłany czynnik. Kierunek przepływu czynnika należy oznaczyć za pomocą strzałek zwróconych ostrzem w kierunku przepływu. Strzałki należy umieszczać w pobliżu barwnego oznaczenia czynnika. Wzory kolorów i wielkości strzałek oraz napisy i sposób oznaczenia poszczególnych czynników zostaną przedstawione Inwestorowi do zatwierdzenia.

#### 11. WYROBY DODATKOWE.

Oprócz materiałów i wyrobów podstawowych wymienionych powyżej do montażu instalacji c.o. mogą być zastosowane:

- systemy mocowania rurociągów i ich elementów,
- przepusty ogniowe dla rurociągów
- masy i zaprawy ognioochronne (dla połączeń różnych stref pożarowych),

- rury przepustowe (dla połączeń jednakowych stref pożarowych),
- śrubunki grzejnikowe,
- zawory regulacyjne podpionowe,
- termometry, manometry i termo-manometry,
- programatory pogodowe,
- elektrody otulone do spawania stali niskostopowych,
- uszczelnienia połączeń gwintowanych rurociągów,
- kolnierze i kształtki do instalacji z rur stalowych,
- prefabrykowane rozdzielacze i złączki przejściowe,
- chemia instalacyjna,
- elementy wykonawcze i instalacje (okablowanie) automatycznego sterowania instalacją centralnego ogrzewania wodnego

## **12. REGULACJA ORAZ SZCZELNOŚĆ**

Dla prawidłowej pracy każdej instalacji niezbędne jest jej wyregulowanie. Regulacja ilości czynnika grzewczego dopływającego do każdego grzejnika dokonana zostanie poprzez ustawienie nastaw wstępnych w zaworach termostatycznych przygrzejnikowych. Temperatury w pomieszczeniach regulować będzie można poprzez odpowiednie ustawienie głowicy termostatycznej na każdym z zaworów. Centrale powietrzne oraz aparaty grzewczo wentylacyjne należy zamówić z dedykowanymi dla nich zespołami zaworowo - pompowymi, które zapewnią będą odpowiednią regulację jakościową lub ilościową dopływającego czynnika.

Po wykonaniu płukania i stwierdzeniu czystości instalacji należy wykonać próbę szczelności na zimno zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz wytycznymi producenta użytych rur z PEX. Próbie należy poddać jedynie nowoprojektowaną instalację. Jeżeli zostaną wykryte jakiegokolwiek nieszczelności należy je usunąć, a próbę wykonać powtórnie. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku prób należy wykonać próbę instalacji na gorąco połączoną z dokonaniem regulacji. Czas trwania próby na gorąco – 72h. Tynki zakrywające przewody oraz szachty w których prowadzone są przewody, wykonać dopiero po uzyskaniu pozytywnego wyniku obu prób instalacji.

## **V. WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

#### **Normy**

PN – EN 1505:2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.

PN – EN 1505:2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.

PN – B – 01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.

PN – B – 03434:1999 – Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.

PN – B – 76001:1996 - Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania.

PN – B – 76002:1976 – Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

PN – EN 1751:2001 – Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.

PN – EN 1886:2001 – Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne.

ENV 12097:1997 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci.

PZPN – EN 12599 – Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji i klimatyzacji.

PN-EN – 12236 – Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych 2002r.

PN-EN ISO 9311-1:2009 Kleje do systemów przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych. Część 1: Oznaczanie właściwości błony klejowej.

#### **Ustawy**

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 z późn. zmianami).

#### **Rozporządzenia**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133, zmiana Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1239 i Nr 228, poz. 1513),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2011),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami). Tekst jednolity (Dz. U. z 2019 r. Nr 22).

#### **Inne dokumenty i instrukcje**

Zeszyt 5: Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI INSTAL.

## **2. WARUNKI ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE**

W oparciu o polskie normy przyjęto następujące parametry powietrza zewnętrznego:

ZIMA: temperatura -20°C, wilgotność 100% (III strefa)

LATO: temperatura +30°C, wilgotność 45% (II strefa)

Dla pomieszczeń w okresie zimy przyjęto temperaturę zgodnie z projektem CO, wilgotność powietrza wynikowa. Natomiast dla lata temperatura i wilgotność wynikowa (centrala wentylacyjna bez chłodnicy) z wyjątkiem pomieszczeń, gdzie zastosowano klimatyzatory.

## **3. OPIS INSTALACJI**

### **INSTALACJA N1/W1**

Instalacje nawiewna N1 i wywiewna W1 są instalacjami obsługującymi pomieszczenia techniczne 0.10, 0.11 0.14 oraz pomieszczenie magazynowe 0.13. Za obsługę instalacji odpowiedzialna będzie centrala podwieszana N1/W1 wyposażona w krzyżowy wymiennik ciepła, dwa wentylatory o płynnej regulacji obrotów, sekcje filtrów po stronie powietrza nawiewanego i usuwanego oraz nagrzewnicę kanałową. Ponad to centralę należy wyposażyć w firmową automatykę dostarczaną wraz z urządzeniem oraz w odcinające przepustnice z siłownikiem dla nawiewu i wywiewu. Układ nawiewny i wywiewny należy wyposażyć w tłumiki kanałowe. Centralę po stronie



czerpnej należy podłączyć do czerpni ściennej umieszczonej w ścianie południowej, a wyrzut powietrza odbywać się będzie poprzez wyrzutnię dachową. Powietrze z i do centrali dostarczane będzie do pomieszczeń za pośrednictwem kanałów wykonanych z blachy ocynkowanej oraz krutek nawiewnych i wywiewnych. Wszystkie elementy nawiewne i wywiewne układów wentylacyjnych powinny być wyposażone w przepustnice regulacyjne umożliwiające pomiar wydajności powietrza na elemencie regulacyjnym.

Karta parametrów centrali wentylacyjnej N1/W1:

Centrala N1/W1			
BUDOWA			
TYP	centrala klimatyzacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem krzyżowym		
WYKONANIE	Wewnętrzna podwieszana		
ROZMIAR	według doboru / projektu wykonawczego		
UKŁADY ZMIESZANIA POMPOWEGO	tak		
WYMIENNIK CIEPŁA	tak		
NAWIEW			
ZNAMIONOWE NATĘŻENIE PRZEPŁYWU	m3/h	2400	
ZNAMIONOWE CIŚNIENIE ZWEWNĘTRZNE	Pa	200	
WYWIEW			
ZNAMIONOWE NATĘŻENIE PRZEPŁYWU	m3/h	2400	
ZNAMIONOWE CIŚNIENIE ZEWNĘTRZNE	Pa	200	
PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO			
ZIMA	temperatura	°C	-20
	wilgotność	%	82
LATO	temperatura	°C	30
	wilgotność	%	50
PARAMETRY POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO			
ZIMA	temperatura	°C	12
	wilgotność	%	55
LATO	temperatura	°C	30
	wilgotność	%	55
NAGRZEWNICA			
CZYNNIK	-	woda	
TEMPERATURA WEJŚCIOWA	°C	70	
TEMPERATURA WYJŚCIOWA	°C	50	
GLIKOL ETYLENOWY WG OBJĘTOŚCI	%	0	

Przewidziana jest stała praca układu wentylacyjnego z nocnym obniżeniem wydajności.

#### **INSTALACJA N2/W2**

Instalacje nawiewna N2 i wywiewna W2 są instalacjami obsługującymi pomieszczenia zaplecza biurowo socjalnego oraz pomieszczenie warsztatu 0.12. Za obsługę instalacji odpowiedzialna będzie centrala podwieszana N2/W2 wyposażona w krzyżowy wymiennik ciepła, dwa wentylatory o płynnej regulacji obrotów,

sekcje filtrów po stronie powietrza nawiewanego i usuwanego oraz nagrzewnicę kanałową. Ponad to centralę należy wyposażać w firmową automatykę dostarczaną wraz z urządzeniem oraz w odcinające przepustnice z siłownikami dla nawiewu i wywiewu. Układ nawiewny i wywiewny należy wyposażać w tłumiki kanałowe. Centralę po stronie czerpnej należy podłączyć do czerpni ściennej umieszczonej w ścianie południowej, a wyrzut powietrza odbywać się będzie poprzez wyrzutnię dachową. Powietrze z i do centrali dostarczane będzie do pomieszczeń za pośrednictwem kanałów wykonanych z blachy ocynkowanej oraz kratek nawiewnych i wywiewnych. Wszystkie elementy nawiewne i wywiewne układów wentylacyjnych powinny być wyposażone w przepustnice regulacyjne umożliwiające pomiar wydajności powietrza na elemencie regulacyjnym. Dodatkowo w celu podniesienia komfortu akustycznego, każdy element nawiewny i wywiewny montowany w części biurowej należy wyposażać w puszki rozprężne. Elementy nawiewne i wywiewne należy dobrać w taki sposób by nie przekroczyć zalecanej prędkości powietrza docierającego do strefy przebywania ludzi.

Karta parametrów centrali wentylacyjnej N2/W2:

Centrala N2/W2			
BUDOWA			
TYP	centrala klimatyzacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem krzyżowym		
WYKONANIE	Wewnętrzna podwieszana		
ROZMIAR	według doboru / projektu wykonawczego		
UKŁADY ZMIESZANIA POMPOWEGO	tak		
WYMIENNIK CIEPŁA	tak		
NAWIEW			
ZNAMIONOWE NATĘŻENIE PRZEPŁYWU	m3/h	2460	
ZNAMIONOWE CIŚNIENIE ZWEWNĘTRZNE	Pa	250	
WYWIEW			
ZNAMIONOWE NATĘŻENIE PRZEPŁYWU	m3/h	2080	
ZNAMIONOWE CIŚNIENIE ZEWNĘTRZNE	Pa	200	
PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO			
ZIMA	temperatura	°C	-20
	wilgotność	%	82
LATO	temperatura	°C	30
	wilgotność	%	50
PARAMETRY POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO			
ZIMA	temperatura	°C	16
	wilgotność	%	55
LATO	temperatura	°C	30
	wilgotność	%	55
NAGRZEWNICA			
CZYNNIK	-	woda	

TEMPERATURA WEJŚCIOWA	°C	70
TEMPERATURA WYJŚCIOWA	°C	50
GLIKOL ETYLENOWY WG OBJĘTOŚCI	%	0

Przewidziana jest stała praca układu wentylacyjnego z nocnym obniżeniem wydajności.

#### **INSTALACJA WC1**

Instalacja WC1 jest instalacją wyciągową z pomieszczenia łazienki z męskiego węzła sanitarnego zlokalizowanego w północnej części zaplecza socjalno – biurowego budynku. Za obsługę instalacji odpowiedzialny będzie wentylator łazienkowy WC1. Wentylator pracować będzie z wydajnością 50 m<sup>3</sup>/h przy obliczeniowym sprężu wynoszącym 30 Pa. Powietrze poprzez układ kanałów stalowych i elastycznych odcinków końcowych będzie usuwać pomieszczenie do istniejącego wentylacyjnego kanału ceramicznego.

Przewidziana jest stała praca układu wentylacyjnego.

#### **INSTALACJA WC2**

Instalacja WC2 jest instalacją wyciągową z pomieszczenia toalety z męskiego węzła sanitarnego zlokalizowanego w północnej części zaplecza socjalno – biurowego budynku. Za obsługę instalacji odpowiedzialny będzie wentylator łazienkowy WC2. Wentylator pracować będzie z wydajnością 50 m<sup>3</sup>/h przy obliczeniowym sprężu wynoszącym 30 Pa. Powietrze poprzez układ kanałów stalowych i elastycznych odcinków końcowych będzie usuwać pomieszczenie do istniejącego wentylacyjnego kanału ceramicznego.

Przewidziana jest stała praca układu wentylacyjnego.

#### **INSTALACJA WC3**

Instalacja WC3 jest instalacją wyciągową z pomieszczenia pisuaru z męskiego węzła sanitarnego zlokalizowanego w północnej części zaplecza socjalno – biurowego budynku. Za obsługę instalacji odpowiedzialny będzie wentylator łazienkowy WC3. Wentylator pracować będzie z wydajnością 50 m<sup>3</sup>/h przy obliczeniowym sprężu wynoszącym 30 Pa. Powietrze poprzez wentylator będzie usuwane bezpośrednio do istniejącego wentylacyjnego kanału ceramicznego.

Przewidziana jest stała praca układu wentylacyjnego.

#### **INSTALACJA WC4**

Instalacja WC4 jest instalacją wyciągową z pomieszczenia damskiego zlokalizowanego w północnej części zaplecza socjalno – biurowego budynku. Za obsługę instalacji odpowiedzialny będzie wentylator łazienkowy WC4. Wentylator pracować będzie z wydajnością 50 m<sup>3</sup>/h przy obliczeniowym sprężu wynoszącym 30 Pa. Powietrze poprzez wentylator będzie usuwane bezpośrednio do istniejącego wentylacyjnego kanału ceramicznego.

Przewidziana jest stała praca układu wentylacyjnego.

#### **INSTALACJA WB**

Instalacja WB jest instalacją wyciągową z pomieszczenia biurowego w południowej części zaplecza socjalno – biurowego budynku. Za obsługę instalacji odpowiedzialny będzie wentylator łazienkowy biurowy WB. Wentylator pracować będzie z wydajnością 60 m<sup>3</sup>/h przy obliczeniowym sprężu wynoszącym 50 Pa. Powietrze poprzez układ kanałów stalowych i elastycznych odcinków końcowych będzie usuwać pomieszczenie do istniejącego wentylacyjnego kanału ceramicznego.

Przewidziana jest stała praca układu wentylacyjnego.

#### **INSTALACJA WS**

Instalacja WS jest instalacją wyciągową z pomieszczenia socjalnego zlokalizowanego w północnej części zaplecza socjalno – biurowego budynku. Za obsługę instalacji odpowiedzialny będzie wentylator biurowy WS. Wentylator pracować będzie z wydajnością 90 m<sup>3</sup>/h przy obliczeniowym sprężu wynoszącym 50 Pa. Powietrze poprzez wentylator będzie usuwane bezpośrednio do istniejącego wentylacyjnego kanału ceramicznego.

Przewidziana jest stała praca układu wentylacyjnego

#### **INSTALACJA WP**

Instalacja Wp jest instalacją wyciągową z pomieszczenia porządkowego zlokalizowanego w północnej części zaplecza socjalno – biurowego budynku. Za obsługę instalacji odpowiedzialny będzie wentylator łazienkowy WP.

Wentylator pracować będzie z wydajnością 30 m<sup>3</sup>/h przy obliczeniowym sprężu wynoszącym 30 Pa. Powietrze poprzez wentylator będzie usuwane bezpośrednio do istniejącego wentylacyjnego kanału ceramicznego.

#### **URZĄDZENIA TYPU UFO**

W przestrzeni warsztatowej zaprojektowano dwustanowiskowe, stacjonarne urządzenia odciągowo filtracyjne pracujące na powietrzu obiegowym zadaniem, których jest usuwanie zanieczyszczeń stałych i lotnych powstających przy pracach warsztatowych.

#### **4. BILANS POWIETRZA**

Bilans powietrza wentylacyjnego stworzony został w oparciu o dane technologiczne, normy obliczeniowe powietrza wentylacyjnego oraz literaturę fachową. Na etapie projektu wykonawczego niezbędna jest rekalkulacja obliczeniowych strumieni powietrza wentylacyjnego oraz aktualizacja wytycznych.

Poniższe zestawienie tabelaryczne danych wentylacyjnych oparto o standardowe wielkości strumienia powietrza wentylacyjnego wynikającego z:

- Ilości przebywających osób;
- Wyposażenia sanitarnego pomieszczeń;
- Zalecanych krotności wymian powietrza w pomieszczeniu;
- Wyposażenia technologicznego pomieszczeń

Tabela wentylacyjna nr 1: Ilości powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach

nr pom	nazwa pomieszczenia	powierzchnia	wysokość	kubatura	ilość powietrza		ilość wymian	instalacja	
					nawiew	wywiew		nawiew	wywiew
-	-	m2	m	m3	m3/h	m3/h	1/h	-	-
<b>Budynek WZL</b>									
0.01	Szatnia	9,51	2,80	27	150	eksfiltracja	5,6	N2	drzwi do 0.3 (podcięcie)
0.02	Pomieszczenie socjalne	10,22	2,80	29	90	90	3,1	N2	WS
0.03	Sanitariaty	12,07	2,80	34	infiltracja	150	4,4	pośrednio	WC1,WC2,WC3
0.04	WC Damskie	2,41	2,80	7	infiltracja	50	7,4	pośrednio	WC4
0.05	Korytarz	15,57	2,80	44	80	eksfiltracja	1,8	N2	drzwi do 0.4, 0.9 (podcięcie)
0.06	Przedsiónek	1,41	2,80	4	infiltracja	eksfiltracja	-	-	-
0.07	Pomieszczenie techniczne	6,47	2,80	18	80	80	4,4	N2	W2
0.08	Pomieszczenie biurowe	14,49	2,80	41	60	60	1,5	N2	WB
0.09	Pomieszczenie porządkowe	3,37	2,80	9	infiltracja	30	3,2	pośrednio	WP
0.10	Pomieszczenie specjalistyczne	80,92	5,86	474	1 500	1 500	3,2	N1	W1
0.11	Pomieszczenie waterjet'a	22,20	5,86	130	300	300	2,3	N1	W1
0.12	Warsztat	172,65	5,86	1 012	2 000	2 000	2,0	N2	W2
0.13	Magazyn	72,70	5,66	411	450	450	1,1	N1	W1
0.14	Pomieszczenie pompy	11,23	5,66	64	150	150	2,4	N1	W1

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Do wykonania instalacji wentylacji i klimatyzacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca powinien przed zastosowaniem wyrobu uzyskać akceptację nadzoru inwestorskiego. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne atesty (dopuszczenia, certyfikaty). W przeciwnym wypadku należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na ich zmianę. Elementy, których przykładowy typ lub charakterystyka nie zostały podane muszą odpowiadać obowiązującym Normom i spełniać obowiązujące wymagania.

## 6. PRZEWODY WENTYLACYJNE I KLIMATYZACYJNE MATERIAŁY KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH

Kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku (stalowe) należy wykonać i zamontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Minimalna grubość blachy w wypadku klasy wykonania kanałów prostokątnych N wg PN-EN 1505:

- Wymiar dłuższego boku [mm]	- Minimalna grubość blachy [mm]
- ≤ 400	- 0,6
- 500+800	- 0,8
- 1000+4000	- 1,0

Minimalna grubość blachy kanałów okrągłych

Średnica przewodu [mm]	- Minimalna grubość blachy [mm]
- ≤ 315	- 0,5
- 355+450	- 0,6
- 500+800	- 0,7

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- a) blacha lub taśma stalowa ocynkowana;
- b) blacha lub taśma stalowa aluminiowa;
- c) blacha stalowa odporna na korozję lub kwasoodporna;
- e) blacha ocynkowana;

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN – EN 1505 i PN – EN 1506. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN – B 76001. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN – B – 04343. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN – B – 76002. Dopuszcza się stosowanie systemowych połączeń kanałów okrągłych i prostokątnych zapewniających wymaganą szczelność i sztywność połączeń. Przewody o boku większym od 1500 mm powinny być wyposażone w dodatkowe wzmocnienia wewnętrzne. Przy dużych gabarytach dodatkowe usztywnienia ramek montażowych i przewodów powinny być zastosowane, zgodnie z technologią dostawcy kanałów. Połączenia kanałów należy wykonać przy pomocy ocynkowanych kołnierzy z uszczelnieniem z gumy porowatej i masy silikonowej. Wszystkie kształtki przyłączeniowe do urządzeń wykonywać po zamontowaniu urządzeń i dokonaniu kontrolnych pomiarów. Należy uwzględnić też niezbędną ilość kanałów do dopasowania na budowie (luźny kołnierz).

Lokalizacja przewodów zgodna z projektem wykonawczym. Instalację czynnika chłodniczego klimatyzatorów należy wykonać z rur miedzianych elastycznych preizolowanych izolacją kauczukową. Kształtki i łączniki z miedzi j.w. Nie dopuszcza się rur miedzianych instalacyjnych, stosowanych w ogrzewnictwie. Odpływowe przewody skroplinowe należy wykonać z rur i kształtek PVC, łączonych metodą klejenia mufowego. Podejścia odpływowe od jednostek wewnętrznych, t.j. rurociągi tłoczne pomp skroplinowych, wykonać z przewodów elastycznych PVC oraz zabezpieczyć metalowymi opaskami zaciskowymi (obejmami). Przejścia rurociągów przez ściany należy wykonać w tulejach ochronnych stalowych. Pomiędzy jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi klimatyzatorów należy ułożyć elektryczne przewody zasilająco-sterownicze (zgodnie z DTR urządzeń).

#### **MONTAŻ PRZEWODÓW**

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić, co najmniej 100 mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 20 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Jako izolację należy stosować wełnę mineralną o grubości 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Kanały wentylacyjne prowadzone po dachu należy izolować termicznie oraz zabezpieczyć dodatkowym płaszczem z blachy ocynkowanej. Podwieszenia i mocowania rurociągów chłodniczych oraz skroplinowych, należy wykonać z wykorzystaniem systemowych obejm do rur, prętów gwintowanych ocynkowanych, ocynkowanych łączników i typowych instalacyjnych akcesoriów podwieszeniowych.

Należy je montować do ściany w stalowych tulejach kotwiących z gwintem wewnętrznym i z łącznikami przegubowymi, należy ułożyć je w bruzdach. Obejmy do rur ocynkowane, z gumą izolacyjną profilowaną EPDM. Obejmy izolowanych przewodów chłodniczych powinny obejmować rurę wraz z izolacją. Należy zastosować typowe eliminujące mostki cieplne, lub wykonać takie uchwyty indywidualnie.

Wykonawca instalacji klimatyzacyjnych powinien wykonać elementy konstrukcyjne (spawane, z profili stalowych, z zabezpieczeniem antykorozyjnym), niezbędne dla posadowienia jednostek zewnętrznych urządzeń klimatyzacyjnych (ew. zastosować typowe wsporniki). Pozostałe materiały i elementy instalacji wg informacji w opisie i na rysunkach projektu. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Stosować systemy np. HILTI lub innego producenta o porównywalnych cechach wyrobów. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie przewodów nie wpływało na ich szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów: przewodów, materiału izolacyjnego, elementów instalacji niezamontowanych niezależnie a zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp., elementów składowych podpór lub podwieszeń, osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji. Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 3 w stosunku do obliczeniowego obciążenia. Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych. Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku. W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną, konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych. Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych i wibroizolatorów

#### **OTWORY REWIZYJNE I MOŻLIWOŚĆ CZYSZCZENIA INSTALACJI**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron),
- klapy pożarowe (z jednej strony),
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które łatwo można zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych).



## **7. OSPRZĘT WENTYLACYJNY**

### **WENTYLATORY I CENTRALE WENTYLACYJNE**

Wszystkie urządzenia wentylacyjne tzn. centrale, agregaty chłodnicze, wentylatory powinny odpowiadać parametrom zawartym w projekcie technicznym. Sposób zamontowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz instalację przez stosowanie łączników elastycznych. Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 \leq L \leq 250$  mm.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora,
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika,
- ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową). Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.

### **NAGRZEWNICE**

Lamele nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania. Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejnego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany. Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejny do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewodów zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry lub wg wytycznych producenta. Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji. Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciw zamrożeniowego. Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przez przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.

### **URZĄDZENIA DO ODZYSKIWANIA CIEPŁA**

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne w przewodach, umożliwiające oczyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób. Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzania skroplin do kanalizacji lub odpowiedniego zbiornika.

### **FILTRY POWIETRZA**

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji. Filtry mogą być:

- mocowane w przegrodzie;
- stanowić sekcję centrali wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej;
- zamontowane w sieci przewodów;
- zamontowane na elemencie nawiewnym lub wywiewnym.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN – EN 1889.

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

#### **NAWIEWNIKI, WYWIEWNIKI**

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Nawiewników nie powinno umieszczać się w pobliżu przeszkód (jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatać tych przewodów
- stosować przewodów dłuższych niż 2m.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia przegrody. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być montowane w pozycji całkowicie otwartej.

#### **CZERPNIE I WYRZUTNIE**

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp. Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

#### **PRZEPUSTNICE**

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego. Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751. Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751.

#### **TŁUMIKI HAŁASU**

Tłumiki hałasu powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑).

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od sąsiedniego.

#### **KLIMATYZATORY, AGREGATY SKRAPLAJĄCE**

Klimatyzatory oraz agregaty skraplające powinny być dostarczane jako urządzenia kompaktowe zestawione fabrycznie, posiadające wbudowany system automatyki. W pomieszczeniach wymagających chłodzenia powietrza wewnętrznego należy instalować układy chłodnicze oparte na systemach klimatyzacyjnych typu: split.

#### **IZOLACJE**

Izolacje zimnochronną rurociągów i armatury instalacji chłodniczej należy wykonać w formie otuliny ze spienionego kauczuku syntetycznego do zastosowania w chłodnictwie o współczynniku oporu dyfuzyjnego przenikania pary wodnej  $\mu \geq 7000$  wg DIN 52615. Izolację należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta. Izolacja musi posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Izolacja musi obejmować wszystkie „zimne” elementy instalacji. Izolacja musi być wykonana w taki sposób, aby uniemożliwić kondensację pary wodnej na powierzchni instalacji (izolacja w pełni szczelna i ściśle przylegająca do elementów izolowanych). Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych powietrza zewnętrznego prowadzonych wewnątrz budynku oraz kanały transportujące powietrze o niskiej temperaturze wewnątrz budynku (np. wyrzut po przejściu przez wymiennik odzysku ciepła) należy zaizolować płytami ze spienionego kauczuku syntetycznego do stosowania w chłodnictwie o współczynniku oporu dyfuzyjnego przenikania pary wodnej  $\mu \geq 7000$  wg DIN 52615. Izolację należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta. Wykończenie powierzchni zewnętrznej farbą dostarczaną przez producenta izolacji. Kanały wywiewne systemów z odzyskiem ciepła (wewnątrz budynku) należy zaizolować matami z wełny mineralnej pod zbrojonym papierem aluminiowym z prostopadłym układem włókien w stosunku do powłoki z folii. Minimalna grubość izolacji: 30 mm. Styki izolacji należy okleić samoprzylepną taśmą z folii aluminiowej. Maty podwieszone do kanałów należy mocować dodatkowo przy pomocy szpilek. W miejscach, w których jest to niezbędne izolację należy wzmocnić drutem stalowym ocynkowanym. Wszelkie izolacje należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta. Kanały wywiewne systemów bez odzysku ciepła wewnątrz budynku (w obszarach ogrzewanych) są nieizolowane. Kanały nawiewne systemów nawiewu z podgrzewem powietrza i/lub z chłodzeniem powietrza prowadzone wewnątrz budynku należy izolować matami z wełny mineralnej pod zbrojonym papierem aluminiowym z prostopadłym układem włókien w stosunku do powłoki z folii. Minimalna grubość izolacji: 40 mm. Styki izolacji należy okleić samoprzylepną taśmą z folii aluminiowej. Maty podwieszone do kanałów należy mocować dodatkowo przy pomocy szpilek. W miejscach, w których jest to niezbędne izolację należy wzmocnić drutem stalowym ocynkowanym. Wszelkie izolacje należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta. - W obszarach, w których izolacja może być narażona na uszkodzenia mechaniczne, uszkodzenie przez ptaki lub gryzonie, i/lub wystawiona na wpływy atmosferyczne należy ją zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej o grubości minimum 0,6 mm. - Minimalna grubość izolacji, o ile powyżej nie określono wymagań ostrzejszych, powinna być zgodna z pkt. 1.5 załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U z 2019r. poz 1065). Wszelkie przewody wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej przewidzianej dla ścian działowych tych pomieszczeń.

#### **8. WYMAGANIA AKUSTYCZNE**

Poziom hałasu od urządzenia wentylacyjnego nie powinien przekroczyć 85 dB/1m lub dopuszczalnych wartości w poszczególnych pomieszczeniach, w przeciwnym wypadku należy zastosować zabezpieczenia w postaci stosownego wytlumienia.

#### **9. PODPORY, PUNKTY STAŁE, ZAWIESIA, ZAMOCOWANIA, KONSTRUKCJE PODTRZYMUJĄCE PRZEWODY**

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej. Do obsługi zainstalowanych na dachu urządzeń należy wykonać podesty obsługowe.

## **OTWORY REWIZYJNE I PODESTY OBSŁUGOWE**

Otwory rewizyjne w elementach budowlanych oraz (o ile są potrzebne) podesty obsługowe należy wykonać w miejscach, w których wymagany jest dostęp do elementów instalacji które wymagają okresowej obsługi i/lub mogą wymagać obsługi w wypadku awarii instalacji, prowadzenia prac konserwacyjnych i/lub przeróbek instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać czyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie może obniżać wytrzymałości ani szczelności przewodów, jak również właściwości cieplnych, akustycznych ani przeciwpożarowych. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm lub otwory rewizyjne o odpowiednich wymiarach.

## **WYROBY DODATKOWE.**

Oprócz materiałów i wyrobów podstawowych wymienionych w powyżej do montażu instalacji wentylacji i klimatyzacji, mogą być zastosowane:

- systemy mocowania kanałów, rurociągów i ich elementów,
- przepusty ogniowe dla rurociągów
- masy i zaprawy ognioochronne (dla połączeń różnych stref pożarowych),
- rury przepustowe (dla połączeń jednakowych stref pożarowych),
- termometry, manometry i termo-manometry,
- programatory pogodowe,
- chemia instalacyjna,
- elementy wykonawcze i instalacje (okablowanie) automatycznego sterowania instalacją wentylacji i klimatyzacji.

## **10. UKŁADY KLIMATYZACJI**

W budynku przewidziano chłodzenie pomieszczenia biurowego, pomieszczenia pompy oraz pomieszczenia technicznego. Chłodzenie tych pomieszczeń odbywać się będzie poprzez układy monosplit.

### **JEDNOSTKA WEWNĘTRZNA UKŁADÓW MONOSPLIT – PAROWNIKI**

Przewidziano parowniki w wykonaniu ściennym. Urządzenia powinny posiadać możliwość automatycznej kontroli pracy za pomocą sterowników naściennych.

### **JEDNOSTKI ZEWNĘTRZNE – SKRAPLACZE**

Jednostki zewnętrzne zlokalizowane zostaną na konstrukcji wsporczej na północnej elewacji budynku. Urządzenia klimatyzacyjne instalować na podkładkach antywibracyjnych.

### **RUROCIĄGI CZYNNIKA CHŁODNICZEGO**

Dobre urządzenia pracują na czynniku chłodniczym: R-320A. Rurociągi czynnika chłodniczego prowadzone będą od jednostek zewnętrznych zlokalizowanych na dachu do jednostek wewnętrznych jako instalacja bezpośrednio połączona dla układów SPLIT. Odcinki prowadzone w budynku układać powyżej stropu podwieszonego zarówno w pomieszczeniach biurowych jak i korytarzach oraz natynkowo w części warsztatowej. Instalacja skroplin Kondensat z parowaczy odprowadzany będzie za pomocą rurek z tworzywa sztucznego do kanalizacji sanitarnej. Instalację skroplin należy podłączyć do instalacji kanalizacyjnej z pustką powietrzną stosując syfon. Linia odprowadzenia skroplin w przypadku wszystkich urządzeń powinna być prowadzona, ze spadkiem w kierunku odpływu min. 2%.

### **IZOLACJA**

Miedziane przewody linii chłodniczej należy zaizolować cieplnie izolacją paroszczelną np. ze spienionego kauczuku. Instalację chłodniczą ponadto należy zaizolować w sposób zabezpieczający ją przed kondensacją. Izolacja ta powinna spełniać wymagania normy PNEN ISO 12241. Wskazane jest zastosowanie

prefabrykowanych izolowanych przewodów miedzianych. W przypadku odcinków prowadzonych na dachu zaleca się zastosowanie zabezpieczenia przez niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych oraz uszkodzeń mechanicznych w postaci płaszcza z blachy stalowej ocynkowanej. Aby nie doszło do uszkodzenia termicznego izolacji ze spienionego kauczuku (nagrzewanie się płaszcza z blachy stalowej ocynkowanej) zaleca się zastosowanie dodatkowej izolacji w postaci wełny mineralnej pomiędzy rurociągami izolowanym spienionym kauczukiem, a płaszczem z blachy. Wykonując izolację cieplną należy zwrócić uwagę na zachowanie ciągłości warstwy paroszczelnej.

Zapotrzebowanie chłodu pomieszczeń

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow.	Kubat.	Zapotrzebowanie chłodu	Układ klimatyzacyjny
-	-	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W]	-
0.8	Pomieszczenie biurowe	14,49	41	3500	KI1/JZ1
0.7	Pomieszczenie techniczne	6,47	18	7000	KI2/JZ2
0.14	Pomieszczenie pompy	11,23	64	7000	KI2/JZ2

# 11. PARAMETRY ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO

L.p	oznaczenie urządzenia	nazwa urządzenia	model	dane wentylatora					regulator		uwagi	producent
				funkcja	wydajność m3/h	spręż Pa	moc elekt. kW	natężenie	zasilanie	typ	typ	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	N1/W1	centrala nawiewno-wywiewna z przeciwpodciśnieniowym wymiennikiem ciepła i nagrzewnicą wodną, kanałową	np.. VTS VENTUS COMPACT PODWIESZANA	nawiew / wywiew	2400 / 2400	200 / 200	1,40	6,28	230	zintegrowany system sterowania Plug&Play	regulator tygodniowy	np. VTS
2	N2/W2	centrala nawiewno-wywiewna z przeciwpodciśnieniowym wymiennikiem ciepła i nagrzewnicą wodną, kanałową	np.. VTS VENTUS COMPACT PODWIESZANA	nawiew / wywiew	2460 / 2080	250 / 200	1,40	6,28	230	zintegrowany system sterowania Plug&Play	regulator tygodniowy	np. VTS
3	WC1	Wentylator ścienny - dokanałowy	ECOAIR DESIGN	wywiew	50	50	0,01	-	230	brak	praca ciągła	np. VENTURE INDUSTRIES
4	WC2	Wentylator ścienny - dokanałowy	ECOAIR DESIGN	wywiew	50	50	0,01	-	230	brak	praca ciągła	np. VENTURE INDUSTRIES
5	WC3	Wentylator ścienny - dokanałowy	ECOAIR DESIGN	wywiew	50	50	0,01	-	230	brak	praca ciągła	np. VENTURE INDUSTRIES
6	WC4	Wentylator ścienny - dokanałowy	ECOAIR DESIGN	wywiew	50	50	0,01	-	230	brak	praca ciągła	np. VENTURE INDUSTRIES
7	WP	Wentylator ścienny - dokanałowy	ECOAIR DESIGN	wywiew	50	50	0,01	-	230	brak	praca ciągła	np. VENTURE INDUSTRIES
8	WS	Wentylator ścienny - dokanałowy	SILENT-300 CRZ DESIGN	wywiew	90	50	0,03	-	230	brak	praca ciągła	np. VENTURE INDUSTRIES
9	WB	Wentylator ścienny - dokanałowy	SILENT-300 CRZ DESIGN	wywiew	60	50	0,03	-	230	brak	praca ciągła	np. VENTURE INDUSTRIES
10	UFO1	urządzenie dwu - stanowiskowe do pyłów suchych do pracy na powietrzu obiegowym w wersji stacjonarnej naściennej	UFO-2-HN-S	wywiew / recyrkulacja	3 000	2600	2,20	-	3x400	brak	praca podczas korzystania ze stanowiska roboczego	np. KLIMAWENT

11	UFO2	urządzenie dwu - stanowiskowe do pyłów suchych do pracy na powietrzu obiegowym w wersji stacjonarnej naściennej	UFO-2-HN-S	wywiew / recyrkulacja	3 000	2600	2,20	-	3x400	brak	praca podczas korzystania ze stanowiska roboczego	np. KLIMAWENT
12	UFO3	urządzenie dwu - stanowiskowe do pyłów suchych do pracy na powietrzu obiegowym w wersji stacjonarnej naściennej	UFO-2-HN-S	wywiew / recyrkulacja	3 000	2600	2,20	-	3x400	brak	praca podczas korzystania ze stanowiska roboczego	np. KLIMAWENT
13	KL1/JZ1	Klimatyzator typu split (jednostka wewnętrzna i zewnętrzna)	RAS-B13J2KVRG- E/ 13J2AVRG-E	chłodzenie / 3,5 kW	624/300	-	1,25	-	230-1- 50	brak	klimatyzacja komfortu	np. TOSHIBA
14	KL2/JZ2	Klimatyzator typu split (jednostka wewnętrzna i zewnętrzna)	RAS-B24J2KVRG- E/ 24J2AVRG-E	chłodzenie / 7,0 kW	624/300	-	2,75	-	230-1- 50	brak	zabezpieczenie stanowiska pracy temperatura poniżej 35C	np. TOSHIBA
15	KL3/JZ3	Klimatyzator typu split (jednostka wewnętrzna i zewnętrzna)	RAS-B24J2KVRG- E/ 24J2AVRG-E	chłodzenie / 7,0 kW	624/300	-	2,75	-	230-1- 50	brak	zabezpieczenie stanowiska pracy temperatura poniżej 35C	np. TOSHIBA

122



## **12. UWAGI KOŃCOWE**

Całość prac należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - tom II Instalacje Sanitarne” z uwzględnieniem aktualnych norm i przepisów BHP i przeciwpożarowych oraz zgodnie z instrukcjami i kartami katalogowymi producentów. W razie konieczności podejmowania decyzji w sprawach nieobjętych niniejszym opracowaniem należy porozumieć się z projektantem opracowującym dokumentację. Część opisowa i rysunkowa dokumentacji stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku wątpliwości co do zawartych rozwiązań projektowych wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z projektantem. Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami. Całość robót należy wykonać zgodnie z :

- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe",
- Sztuką budowlaną,
- Materiały zastosowane do budowy powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie (znak B lub CE)
- Przy układaniu rur z tworzyw sztucznych należy przestrzegać wytycznych technologicznych producenta rur i kształtek, prace montażowe mogą prowadzić wykonawcy uprawnieni do wykonania instalacji w technologii określonej w projekcie.
- Montaż instalacji, i urządzeń powinien być wykonany zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami bhp i p.poż. , aktualnymi warunkami technicznymi i instrukcjami montażu producenta.
- Prowadzący roboty obowiązany jest opracować „plan bioz” (bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (D.U. z dnia 10 lipca 2003r.) oraz z dnia 6 lutego 2003 r. (D.U. z dnia 19 marca 2003r.)
- Szczególnie należy uwzględnić roboty: spawalnicze, zgrzewanie, malarskie, montaż ciężkich urządzeń prefabrykowanych, roboty na wysokości powyżej 5m, roboty ziemne.
- Podane w projekcie technicznym materiały określają tylko standard jaki winny posiadać i mogą być zamienione przez inne równorzędne (równoważne) o nie gorszym standardzie;
- Założenia oraz obliczenia potwierdzające należy wykonać etapem wykonawczym powtórnie;
- Wszelkie przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego instalacji rurowych i kanałów wentylacyjnych należy wykonać przy użyciu przepustów pożarowych oraz klap pożarowych wykonanych w klasie odporności przebijanych przegród;
- Usytuowanie instalacji należy potwierdzić na etapie projektu wykonawczego, w przypadku kolizji z instalacjami technologicznymi należy dokonać korekt przebiegów i lokalizacji kolidujących elementów;
- Wszelkie urządzenia dachowe należy sytuować na cokołach lub konstrukcjach ramowych, poziomujących o odpowiedniej nośności;

W budynku dla potrzeb odbiorników warsztatowych, technologicznych oraz socjalno - bytowych zaprojektowano wewnętrzną instalację wodociągową zasilaną z istniejącego przyłącza wody.

## **VI. INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA**

W budynku dla potrzeb planowanych urządzeń warsztatowych i technologicznych zaprojektowano instalację sprężonego ciśnienia w układzie pierścieniowym zasilaną z zakładowej sieci sprężonego powietrza.

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1997 r. – Prawo budowlane. Dz. U. nr 89, poz. 414 z 1994 roku wraz z późniejszymi zmianami.



- Ustawa z dnia 21 marca 2001 r. – Prawo ochrony środowiska. Dz. U. nr 62, poz. 627 z 2001 roku wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku (Dz.U. nr 169, poz. 1650 wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku (Dz.U. nr 47, poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 kwietnia 2011 roku (Dz.U. nr 87) w sprawie sposobu prowadzenia Krajowego Wykazu Zakwestionowanych Wyrobów Budowlanych.
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej, Przemysłu Ciężkiego oraz Zdrowia z dnia 13 kwietnia 1951 roku w sprawie bezpieczeństwa pracy przy sprężarkach powietrznych.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 roku (Dz.U. nr 263) w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych.
- Dyrektywa EU 2000/14/EC Emisja hałasu do środowiska naturalnego.
- PN-EN 1555-2:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 2: Rury.
- PN-EN ISO 1167-1:2007 Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów - Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne - Część 1: Metoda ogólna.
- PN-EN ISO 13845:2000 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Metody badania szczelności przy ciśnieniu wewnętrznym
- PN-EN ISO 12500:1+3:2007 Filtry sprężonego powietrza - Metody badań
- PN-EN ISO 3857-1:1997 Sprężarki, narzędzia i maszyny pneumatyczne - Słownictwo -Część 1 Informacje ogólne
- PN-EN ISO 3857-2:1997 Sprężarki, narzędzia i maszyny pneumatyczne - Słownictwo - Część 2 Sprężarki.
- PN-EN ISO 5390:1977 Sprężarki klasyfikacja
- PN-EN ISO 5941:1977 Sprężarki, narzędzia i maszyny pneumatyczne - Zalecane wartości ciśnień.
- PN-ISO 8573-1 Sprężone powietrze ogólnego stosowania -- Zanieczyszczenia i klasy czystości
- N-EN ISO 8573-3:2007 Sprężone powietrze do stosowania ogólnego - Część 3: Pomiar wilgotności
- PN-EN ISO 8573-4:2007 Sprężone powietrze do stosowania ogólnego - Część 4: Pomiar zawartości cząstek stałych.
- PN-ISO 7183-2 Osuszacze sprężonego powietrza. Eksploatacyjne dane znamionowe.
- PN-M-43200 Osuszacze sprężonego powietrza. Wymagania i badania
- PN-EN 1012-1/AP1 Sprężarki i pompy próżniowe. Wymagania bezpieczeństwa. Sprężarki.
- PN-EN 983:1999 Bezpieczeństwo maszyn –Wymagania bezpieczeństwa dotyczące układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich elementów – Pneumatyka

## **2. ZAKRES OPRAWOWANIA**

Zakres opracowania obejmuje budowę wewnętrznej instalacji sprężonego powietrza w ramach opisywanej inwestycji. Obejmuje ona montaż rurociągów, urządzeń, armatury, próby szczelności, oraz roboty budowlane w niezbędnym zakresie.

## **3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA**

Na potrzeby pomieszczeń warsztatowych i technicznych zaprojektowano wewnętrzną instalację sprężonego powietrza. Instalacja w budynku zasilac będzie w sprężone powietrze zaprojektowane punkty poboru. Instalacja w budynku pracować będzie na ciśnieniu 7,5 bar i zasilana będzie z zakładowej sieci sprężonego powietrza. System rurowy w przedmiotowej instalacji prowadzony będzie w układzie pierścieniowym. Układ instalacyjny wyposażony będzie w niezbędną armaturę odcinającą i regulacyjno - zabezpieczającą.

## **4. PUNKTY POBORU SPRĘŻONEGO POWIETRZA**

PAT\_A – 50 l/min

PAT\_B – 150 l/min

PAT\_C – 200 l/min  
PAT\_D – 150 l/min  
PAW\_1/9 – 150 l/min

## 5. PARAMETRY PRACY INSTALACJI

Współczynnik jednoczesności:

PAT\_A , PAT\_B , PAT\_C – 1,0  
PAT\_D, PAW\_1 – PAW\_9 – 0,3

Wydajność układu=  $q(pa) = 50 + 150 + 200 + 10 \cdot 150 \cdot 0,3 = 900$  l/min

Ciśnienie (nadciśnienie) robocze 0,75 MPa (7,5 bar)

Klasa czystości powietrza – instalacja ogólna 4 wg ISO 8573-1

Klasa wg ISO 8573-1	Max. wielkość cząstek stałych [ $\mu m$ ]	Max. koncentracja cząstek stałych [ $mg/m^3$ ]	Max. wartość ciśnieniowego punktu rosy [ $^{\circ}C$ ]	Max. koncentracja oleju [ $mg/m^3$ ]	Max. zawartość wody [ $g/m^3$ ]
I	0,1	0,1	-70	0,01	0,003
II	1	1	-40	0,1	0,12
III	5	5	-20	1	0,88
IV	15	8	+3	5	6,0
V	40	10	+7	25	7,75
VI			+10		9,4

## 6. RUROCIĄGI

### MATERIAŁ

Instalację sprężonego powietrza zaprojektowano z:

rur aluminiowych anodyzowanych w systemie rur zaciskowych o średnicach 16,5mm oraz 25mm o parametrach pracy: temperatura pracy  $-20^{\circ}C$  -  $+80^{\circ}C$ ; ciśnienie pracy do 16 bar; z warstwą lakieru na zewnętrznej powierzchni w kolorze niebieskim wg RAL 5012; z dopuszczeniem do stosowania w instalacjach sprężonego powietrza – zgodnych z normą PN-EN 755-2, PN-EN 755-8; PN-EN 573-3. złązek zaciskowych – wtykowych z tworzywa w systemie rur aluminiowych, wykonane z materiału Polyamide 6 z 30% zawartością włókna szklanego (wg normy UL94-HB) o parametrach pracy: temperatura pracy  $-20^{\circ}C$  -  $+70^{\circ}C$ ; ciśnienie pracy 13 bar; z pełnym przelotem przez złączkę; z uszczelnieniem z NBR 70SH o gęstości 1,24 gr/cm<sup>3</sup>; z możliwością ponownego montażu; z dopuszczeniem do stosowania w instalacjach sprężonego powietrza - zgodnych z PE-EN 12115:2011.

Zaprojektowany system umożliwia dowolną konfigurację przewodów i punktów poboru z uwagi na możliwość demontażu (rozkręcenia) i ponownego montażu (skręcenia w dowolnej konfiguracji) układów rurowych - rozwiązania równoważne muszą posiadać tę cechę systemu.

### PROWADZENIE

Przewody sprężonego powietrza należy prowadzić po wierzchu ścian.

### RUROCIĄGI – MOCOWANIE

Do montażu rur stosować uchwyty montażowe do rur aluminiowych lub szyny ze wspornikami. Do mocowania uchwytów stosować wkręty M6 z dyblami stalowymi w klasie odporności ogniowej EI90. Do montażu szyn stosować zestaw montażowy szyny ze śrubą, podkładką i nakrętką M10. W nietypowych sytuacjach stosować zawiesia pod dźwigary ze śrubami M8x25 mm. W odgałęzieniach trójnikowych lub typu „łabędzia szyja” uchwyty

mocujące należy lokalizować na pionowym przewodzie w odległości min. 1,5 m od odgałęzienia. Przy montażu rurociągów należy przestrzegać wymaganych przez producenta systemu rurociągów odległości uchwytów.

### **RUROCIAGI – POŁĄCZENIA, ZAKOŃCZENIA PRZEWODÓW**

Łączenia rurociągów należy wykonać za pomocą zaciskowych złączek z tworzywa sztucznego w systemie rur aluminiowych. Do wykonania poziomych lub pionowych odejść z rurociągi tranzytowego projektuje się szybkozłączki odejściowe (upustowe) w tzw. wykonaniu łabędzia szyja". Włączenie odejścia należy wykonać z boku lub powyżej boku przewodu tranzytowego. Zakończenia przewodów przy punktach poboru należy wykonać za wsporników ściennych z wbudowanym szybkozłączem bezpiecznym – wykonanym zgodnie z PN-EN 983, w wykonaniu niepalnym (zgodnie z normą UL94-HB), z jednym lub dwoma wyjściami. Wsporniki należy montować do ściany lub bezpośrednio na szynie montażowej.

### **ZABEZPIECZENIA P.POŻ. PRZEJŚĆ PRZEWODÓW PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE**

Z uwagi iż instalacja sprężonego powietrza prowadzona będzie przez pomieszczenia znajdujące się w jednej strefie pożarowej, przejścia przewodów przez przegrody budowlane nie wymagają zabezpieczeń p.poż.

## **7. URZADZENIA I ARMATURA**

### **URZADZENIA**

W instalacji (ciśnienie pracy 7,5 bar) zaprojektowano:

- armaturę odcinającą gwintowaną na ciśnienie PN20,
- do poboru powietrza - szybkozłączki o połączeniu gwintowanym o średnicy 1/2", PN16, montowane na wysokości 1,1 m od posadzki,
- armaturę kontrolno – pomiarową.
- Filtr reduktor ciśnienia - w zależności od wymagań w punkcie poboru,  $p_{max}=7,0$  bar.

### **ARMATURA ODCINAJĄCA**

W instalacji sprężonego powietrza zaprojektowano armaturę:

- zawory kulowe gwintowane o wielkości średnic zaworów jak rurociągów w miejscu ich montażu, korpus z mosiądzu MS58, temperatura pracy -15 °C - +100 °C, kula z mosiądzu chromowana z uszczelnieniem PTFE, PN30, dopuszczone do stosowania w instalacjach sprężonego powietrza.

### **ARMATURA ZABEZPIECZAJĄCA**

Do zabezpieczenia układu instalacyjnego przed wzrostem ciśnienia wykorzystywany będzie istniejący zawór bezpieczeństwa wbudowany w zestaw sprężarkowy - poza zakresem opracowania.

### **PRZYGOTOWANIE POWIETRZA**

#### **Osuszanie**

Osuszanie powietrza zapewni istniejący osuszacz wbudowany w instalację sprężarkowni - poza zakresem opracowania.

#### **Filtrowanie**

Filtrowanie powietrza do żądanej klasy czystości zapewni istniejący filtr wstępny wbudowany w instalację sprężarkowni - poza zakresem opracowania.

### **ARMATURA KONTROLNO - POMIAROWA**

Na potrzeby kontroli i pomiaru ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza projektuje się przez każdym punktem poboru manometry tarczowe. Projektuje się manometry M-50 z gwintem podłączeniowym G1/4", w zakresie ciśnień: - dla instalacji 10 bar z zakresem pomiarowym 0-16 bar.

## **8. PRÓBY SZCZELNOŚCI**

Po wykonaniu instalacji, zmontowane elementy rurociągów należy poddać próbie szczelności. Dla układów rurowych z tworzyw sztucznych próbę szczelności należy przeprowadzić jako główną i uzupełniającą. Próbę szczelności należy przeprowadzić powietrzem.

Próbie główną należy przeprowadzić na ciśnienie maksymalne zamontowanej sprężarki PU1 = 7,5bar. Czas trwania próby 2 godziny. Spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,1 bar.

Próba i badania uzupełniające winny być wykonane wówczas, gdy wymagania producentów systemów instalacyjnych takie badania przewidują a ich przeprowadzenie winno odbywać się zgodnie z ich procedurami i wytycznymi. Do prób uzupełniających można przystąpić, wówczas gdy próba główna zakończyła się wynikiem pozytywnym. Wszystkie składowe elementy połączeń układu rurowego muszą być odkryte i mieć zapewniony swobodny dostęp. Do wykrywania nieszczelności należy stosować płyn roztworu pianącego. Płyn do wykrywania nieszczelności nie powinien agresywnie działać na elementy składowe układów instalacyjnych. Po osiągnięciu ciśnienia próbnego należy przeprowadzić oględziny badanego odcinka w celu wykrycia nieszczelności. Ciśnienie próbne powinno być utrzymywane bez przerwy aż do zakończenia oględzin. Z wykonanych prób szczelności należy sporządzić protokoły. Warunkiem uznania prób za pozytywne jest brak nieszczelności i spadek ciśnienia w okresie próbnym nie większy od dopuszczalnego. Do pomiaru ciśnienia należy stosować manometr o średnicy tarczy 160, klasy 0,6; którego zakres pomiarowy powinien wynosić około 1,5x wartość ciśnienia próby pneumatycznej. Działka elementarna 0,1 bar. Przy wykonywaniu próby szczelności należy zwrócić uwagę na wahania ciśnienia spowodowane zmianami

temperatury otoczenia i sprężonego powietrza. Przy przeprowadzaniu prób temperatura medium i otoczenia winna być ustabilizowana w okresie od 0,5 godziny przed próbą aż do jej zakończenia. Dopuszczalna zmiana temperatury  $\pm 4$  K.

## **9. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE**

Z uwagi na montaż rurociągów z aluminium nie jest wymagane stosowanie dodatkowych powłok zewnętrznych antykorozyjnych na przewodach.

## **10. OZNAKOWANIE RUROCIAGÓW**

Do oznakowania rurociągów sprężonego powietrza projektowane przewody muszą być wykonane z warstwą lakieru na zewnętrznej powierzchni w kolorze niebieskim wg RAL 5012.

## **C. INFORMACJA BIOZ**

### **1. PODSTAWA PRAWNA**

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych ( Dz. U. z dnia 10. 04. 1972 r.).

### **2. WARUNKI WSTĘPNE**

- Przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych, przy obsłudze i konserwacji budowlanego sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego oraz placach składowych materiałów budowlanych na terenie budowy może być zatrudniony wyłącznie pracownik, który posiada kwalifikacje przewidziane odrębnymi przepisami dla danego stanowiska uzyskał orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy.
- Przy wykonywaniu robót na wysokości powyżej 2 m stanowiska pracy oraz jeżeli roboty określone wyżej są wykonywane przejściowo lub ich charakter uniemożliwia zastosowanie opisanego wyżej zabezpieczenia, należy wprowadzić inne skuteczne zabezpieczenie pracowników przed upadkiem.

### **3. ZAGOSPODAROWANIE PLACU BUDOWY.**

- Ogrodzenie placu budowy winno być tak wykonane, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi. Wysokość ogrodzenia min. 1,50 m.

- Drogi dojazdowe powinny posiadać utwardzoną nawierzchnię i oznakowanie zgodne z przepisami o ruchu na drogach publicznych. Zamknięty, w związku z wykonywanymi robotami przejazd dla pojazdów należy oznakować zgodnie z przepisami o ruchu na drogach publicznych.
- Drogi i ciągi pieszce na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.
- Strefę niebezpieczną (miejsca niebezpieczne), w której istnieje źródło zagrożenia, np. powodu możliwości spadania z góry przedmiotów lub materiałów, należy oznakować i ogrodzić poręczami bądź zabezpieczyć daszkami ochronnymi. Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty lub materiały – jednak nie mniej niż 6 m.
- Daszki ochronne powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m od terenu i posiadać spadek 45° w kierunku źródła zagrożenia. Pokrycie daszków powinno być szczelne i dostatecznie wytrzymałe na przebicie przez spadające przedmioty.
- Składowiska materiałów budowlanych i urządzeń technicznych powinny być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunięcia lub rozsunięcia się składowanych materiałów i elementów.
- Opieranie składowanych materiałów i elementów o: płoty, słupy linii napowietrznych, budynki wznoszone lub tymczasowe jest zabronione.

Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m od ogrodzenia i zabudowy,
- 1,50 m od zewnętrznej główki szyny kolejowej,
- 5,00 m od stałego stanowiska pracy.

Materiały powinny być składowane w miejscu wyrównanym do poziomu. Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów. Stosy materiałów workowanych powinny być układane krzyżowo i nie przekraczać 10 warstw.

#### **4. DOPROWADZENIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I WODY.**

- Miejsce pracy, drogi na placu budowy, dojścia i dojazdy powinny być w czasie wykonywania robót budowlanych oświetlone zgodnie z obowiązującymi normami. Gdy światło dzienne nie jest wystarczające oraz o zmroku i w nocy należy zapewnić dostateczne oświetlenie sztuczne.
- Punkty świetlne powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały odczytanie tablic i znaków ostrzegawczych oraz znaków sygnalizacji ruchu na placu budowy.
- Słupy z punktami świetlnymi na drogach znajdujących się na placu budowy powinny być rozmieszczone wzdłuż dróg, na ich skrzyżowaniach i rozgałęzieniach.
- Urządzenia elektryczne powinny być wykonane, utrzymane i eksploatowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- Prace związane z podłączeniem, badaniem, konserwacją i naprawą urządzeń elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Zabronione jest urządzenie stanowiska pracy, składowiska materiałów i elementów budowlanych lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami energetycznymi lub w odległości bliższej (licząc w poziomie) od skrajnych przewodów niż:
  - 2,0 m dla linii NN
  - 5,0 m dla linii WN do 15 kV
  - 10,0 m dla linii WN do 30 kV
  - 15,0 m dla linii WN powyżej 30 kV

- Skrzynki rozdzielcze prądu do zasilania urządzeń mechanicznych na placu budowy powinny być zabezpieczone przed dostępem dla osób niepowołanych. Skrzynki te powinny być tak rozmieszczone na placu budowy, aby odległości od urządzeń zasilania była jak najkrótsza i nie większa niż 50,0 m.
- Wodę do picia i celów higieniczno-sanitarnych należy dostarczać w ilościach nie mniejszych niż 20 litrów na dzień na jednego zatrudnionego.
- Na budowie, której czas trwania nie przekracza jednego roku, należy urządzić dla pracowników wydzielone pomieszczenie na jadalnię i szatnię oraz pomieszczenia do gotowania napojów, suszarnię odzieży, umywalnię i ustępy.
- Na budowach wieloletnich należy urządzić dla pracowników szatnię na odzież czystą i brudną, jadalnię, suszarnię, umywalnię, natryski, pomieszczenie do gotowania napojów, kabiny higieny osobistej dla kobiet i ustępy.
- Na każdych 7 pracowników najliczniejszej zmiany powinno w umywalni przypadać co najmniej jedno stanowisko do mycia.
- Pomieszczenie na jadalnię należy wyposażać w stoły i taborety, a pomieszczenia na szatnię w szafki ubraniowe wentylowane i taborety – w liczbie odpowiadającej wielkości zatrudnienia.
- Powierzchnia użytkowa szatni odzieży czystej powinna wynosić 0,65 m<sup>2</sup>, a szatni odzieży brudnej 0,50 m<sup>2</sup>, na jednego pracownika. Szatnia odzieży czystej i szatnia odzieży brudnej powinny mieścić się w wydzielonych pomieszczeniach.
- Powierzchnia jadalni nie może wynosić mniej niż 0,70 m<sup>2</sup>, na jednego pracownika najliczniejszej zmiany.

#### 5. **SPRZĘT ZMECHANIZOWANY, POMOCNICZY I URZĄDZENIA.**

- Maszyny, urządzenia i sprzęt, które podlegają dozorowi technicznemu, a są eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
- Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy powinien posiadać ustalone parametry, takie jak dopuszczalny udźwig, nośność, ciśnienie i temperaturę, uwidocznione przez trwały i wyraźny napis.
- Przeciążanie sprzętu zmechanizowanego oraz sprzętu pomocniczego ponad dopuszczalne obciążenie robocze jest zabronione, z wyjątkiem przeciążeń dokonywanych w czasie badań i prób.
- Wciągarka ręczna powinna być wyposażona w korbę bezpieczeństwa lub w inne urządzenie spełniające warunki korby bezpieczeństwa.
- Podnoszenie ciężarów przekraczających maksymalny udźwig wciągarki jest zabronione.
- Urządzenia pomocnicze stosowane przy przeładunkach na placu budowy i w magazynach powinny być bezpieczne dla obsługi i niezawodne w użyciu.
- Stosowane na budowie wózki ręczne i taczki powinny posiadać konstrukcję zapewniającą jak największą stateczność przy pełnym załadunku, możliwość łatwego załadunku i rozładunku oraz jak najmniejszy opór jazdy.
- Na wózku należy umieścić napis określający jego nośność.
- Ładunek powinien być na wózku lub taczce ułożony w taki sposób, aby w czasie przewozu nie mógł spaść, rozsypać się, przewrócić lub wylać.
- Ładunek powinien być tak rozmieszczony na wózku, aby nie przesłaniał pola widzenia osobie obsługującej wózek.
- Przenośniki taśmowe stałe powinny być wyposażone w wyłączniki bezpieczeństwa umieszczone w łatwo dostępnych i dobrze oświetlonych miejscach w odstępach nie większych niż 25 m, jeżeli nie posiadają wyłączników linkowych. Kąt pochylenia i dopuszczalna szybkość taśmy powinny być dostosowane do rodzaju ładunku.

- Części ruchome i wirujące przenośników znajdujące się w zasięgu pracy zatrudnionych powinny być zabezpieczone osłonami, a złącza końców taśmy gumowej przenośników powinny być obustronnie gładkie.
- Użytkowanie i posługiwanie się narzędziami powinno być zgodne z instrukcją producenta. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych oraz nie odpowiadających normom i warunkom technicznym. Narzędzia takie należy niezwłocznie wycofać z użytku. Narzędzia do pracy udarowej (młotki, przecinaki, przebijaki) nie mogą mieć:
  - uszkodzonych zakończeń roboczych,
  - rozklepów i ostrych krawędzi w miejscu trzymania ich ręką,
  - pęknięć, zadr itp,
  - krótszych rękojeści niż 0,15 m.
- Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy co najmniej raz na 10 dni kontrolować, jeżeli instrukcja producenta nie przewiduje innych terminów kontroli ich sprawności technicznej zabezpieczeń przed porażeniem prądem. Wyniki kontroli powinny być notowane i przechowywane u kierownika budowy.

#### 6. **ROBOTY ZIEMNE I ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY.**

- Podczas prowadzenia robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, centralnego ogrzewania itp. Należy określić bezpieczną odległość (w poziomie i pionie) w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi należyty fachowy nadzór techniczny. Odległości te określa kierownictwo robót w porozumieniu z właściwymi jednostkami, w których zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje.
- W przypadku odkrycia w trakcie wykonywania robót ziemnych jakichkolwiek przewodów instalacji, należy niezwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie robót.
- Przy wykonywaniu wykopów na placach, ulicach, podwórkach i innych miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach, należy wokół wykopów ustawić poręczę ochronne i zaopatrzyć je w napis: „ osobom postronnym wstęp wzbroniony ”, a w nocy w czerwone światła ostrzegawcze.
- Poręczę powinny być umieszczone na wysokości 1,1 m ponad teren i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.
- W sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przekryć balami.
- Przejście dla pieszych powinno mieć przy ruchu jednokierunkowym szerokość nie mniejszą niż 0,75 m, a przy ruchu dwukierunkowym nie mniejszą niż 1,2 m. Pomosty robocze wykonane z desek lub balii powinny być dostosowane do przewidzianego obciążenia, szczelne i zabezpieczone przed zmianą ich położenia.

#### 7. **PRZY WYKONYWANIU WYKOPÓW PODPARTYCH LUB ROZPARTYCH POWINNY BYĆ SPEŁNIONE NASTĘPUJĄCE WARUNKI:**

- Górne krawędzie bali przyściennych powinny sięgać na wysokość co najmniej 0,15 m ponad teren.
- Wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami, jeżeli przewidziany jest ruch przy nim lub gdy wykop znajduje się w zasięgu pracy żurawia.
- Stan rozparcia lub podparcia ścian wykopu należy sprawdzić przed każdym zejściem pracowników do wykopu.
- Rozpory powinny być w taki sposób umocowane, aby nie zachodziło samoczynne wypadanie.



- Pogłębienie wykopów więcej niż 0,5 m w gruntach spoistych, a w pozostałych o 0,3 m może odbywać się po odeskowaniu ścian.
- W każdej fazie robot pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego, w razie konieczności dokonywania pośredniego przerzutu urobku w pionie należy zbudować pomost.

1.1. Przy zabezpieczeniu ścian wykopów do głębokości nie przekraczającej 4 m, w razie gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykupu nie przewiduje się wstąpienia obciążeń spowodowanych przez budowlę, środki transportu, składowany materiał, urobek itp. oraz jeżeli warunki techniczne wykonania i odbioru robot nie stawiają ostrzejszych wymagań, należy stosować:

- bale drewniane przyścienne o grubości co najmniej 50 mm kl. III/IV lub elementy profilowane z blach stalowych o wytrzymałości odpowiadającej balom drewnianym,
- bale drewniane podrozporowe o grubości co najmniej 63 mm kl. III/TV,
- bale drewniane podzastrzałowe o grubości co najmniej 100 mm kl. III/IV,
- okrągłaki o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 12 cm lub typowe rozpory stalowe,
- zastrzały do zabezpieczenia podpartych ścian wykopu, wykonane z okrągłaków o rednicy wynoszącej w cieńszym końcu co najmniej 20 cm.

Rozstaw podparcia lub rozparcia ścian wykopów, o których mowa wyżej powinien wynosić:

- w układzie pionowym do 1,0 m,
- w układzie poziomym do 1,5 m.

W razie głębienia wykopów w warunkach nie określonych w ust. 1 sposób podparcia lub rozparcia ścian wykopów powinien być podany w dokumentacji technicznej.

1.2. Przy wykonywaniu wykopów wąskoprzestrzennych koparką pracownicy powinni wykonywać ich obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu.

1.3. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników.

Odległość między zejściami (wyjściami) do wykupu nie powinna przekraczać 20 m. Schodzenie do wykupu i wychodzenie z niego po rozporach oraz posługiwanie się urządzeniami służącymi do wydobywania urobku do przewozu pracowników jest zabronione.

1.4. Przy zasypywaniu obudowanych wykopów deskowanie należy usuwać stopniowo, poczynając od dna wykopu, w miarę jego zasypywania.

1.5. Deskowanie można usunąć jednorazowo z wykopów wykonanych:

- w gruntach spoistych nie więcej niż na 0,5 m,
- w pozostałych gruntach nie więcej niż na 0,3 m.

1.6. Wykonywanie prac w studni przez pojedynczego pracownika dozwolone jest po wyposażeniu go w sprzęt ochronny i dodatkowym ubezpieczeniu przez innego pracownika znajdującego się na zewnątrz studni.

W razie wydobywania z dna studni urobku pracownicy po załadunku pojemnika powinni schronić się w wydzielonym miejscu, zabezpieczającym ich przed ewentualnym upadkiem pojemnika bądź urobku.



- Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną.
  - Przy wykonywaniu robót ziemnych koparka powinna być ustawiona w odległości co najmniej 0,60 m poza klinem odłamu dla danej kategorii gruntu.
  - Przy pracach koparką przedsięwziętą nie wolno dopuszczać do tworzenia się nawisów.
  - Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie jej postoju, jest zabronione.
8. **OCHRONA OSOBISTA PRACOWNIKÓW.**
- Pracownik przystępujący do pracy powinien posiadać odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.
  - Pracownicy narażeni na urazy mechaniczne, porażenie prądem, upadki z wysokości, oparzenia, zatrucia, promieniowanie, wibracje lub inne szkodliwe czynniki i zagrożenia z wykonywaną pracą powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej.
  - Ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania, konserwacji i przechowywania.
9. **PIERWSZA POMOC.**
- Na budowie powinny być urządzone punkty pierwszej pomocy obsługiwane przez zatrudnionych w tym zakresie pracowników.
  - Jeżeli roboty są wykonywane w odległości większej niż 500 m od punktu pierwszej pomocy, w miejscu pracy powinna znajdować się przenośna apteczka.
  - Jeżeli w razie wypadku publiczne środki transportowe służby zdrowia nie mogą zapewnić szybkiego przewozu poszkodowanych, kierownictwo budowy powinno dostarczyć mu dostępne środki lokomocji.
  - Na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów:
    - najbliższego punktu lekarskiego,
    - najbliższej straży pożarnej,
    - posterunku Policji,
    - najbliższego punktu telefonicznego.
  - Adresy i numery telefonów alarmowych powinny być znane każdemu pracownikowi

#### D. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

IS_1 INSTALACJA WOD-KAN - RZUT PARTERU	63
IS_2 INSTALACJE OGRZEWOCZE - RZUT PARTERU	64
IS_3 WENTYLACJA - RZUT PARTERU	65
IS_4 INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA - RZUT PARTERU	66
IS_5 INSTALACJE SANITARNE - RZUT DACHU	67

OPRACOWAŁ:

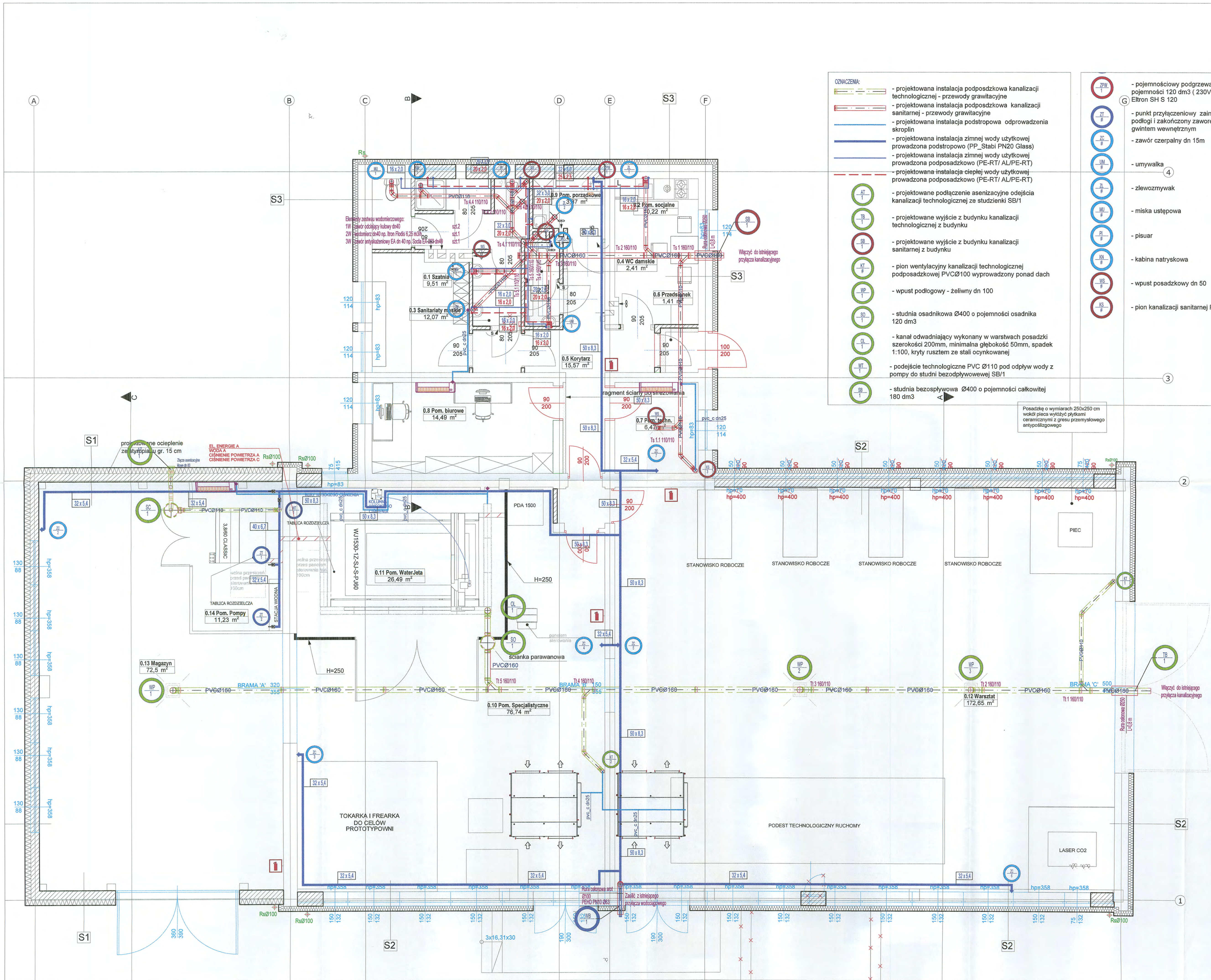
mgr inż. Sebastian Mroczek

**mgr inż. Sebastian Mroczek**

upr. nr LOD/1171/POOS/09

nr ew. w ŁOIB ŁOD/IS/8806/09  
do projektowania bez ograniczeń w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych.





- OZNACZENIA:**
- projektowana instalacja podposadzkowa kanalizacji technologicznej - przewody grawitacyjne
  - projektowana instalacja podposadzkowa kanalizacji sanitarnej - przewody grawitacyjne
  - projektowana instalacja podstopowa odprowadzenia skroplin
  - projektowana instalacja zimnej wody użytkowej prowadzona podstopowo (PP\_Stabi PN20 Glass)
  - projektowana instalacja zimnej wody użytkowej prowadzona podposadzkowo (PE-RT/AL/PE-RT)
  - projektowana instalacja ciepłej wody użytkowej prowadzona podposadzkowo (PE-RT/AL/PE-RT)
  - projektowane podłączenie asenizacyjne odciescia kanalizacji technologicznej ze studzienki SB/1
  - projektowane wyjście z budynku kanalizacji technologicznej z budynku
  - projektowane wyjście z budynku kanalizacji sanitarnej z budynku
  - pion wentylacyjny kanalizacji technologicznej podposadzkowej PVCØ100 wyprowadzony ponad dach
  - wpust podłogowy - żeliwny dn 100
  - studnia osadnikowa Ø400 o pojemności osadnika 120 dm3
  - kanał odwadniający wykonany w warstwach posadzki szerokości 200mm, minimalna głębokość 50mm, spadek 1:100, kryty rusztem ze stali ocynkowej
  - podejście technologiczne PVC Ø110 pod odpływ wody z pompy do studni bezodpływowej SB/1
  - studnia bezodpływowa Ø400 o pojemności całkowitej 180 dm3

- pojemnościowy podgrzewacz zasilany elektrycznie o pojemności 120 dm3 (230V / 1 / 50Hz / 2000W) np. Stiebel Eltron SH S 120
- punkt przyłączeniowy zainstalowany 1 m od poziomu podłogi i zakończony zaworem odcinającym G3 / 4 z gwintem wewnętrznym
- zawór czerpalny dn 15mm
- umywalka
- zlewozmywak
- miska ustępowa
- pisuar
- kabina natryskowa
- wpust posadzkowy dn 50
- pion kanalizacji sanitarnej PVCØ110

RZECZOZNAWCA DO SPRAW  
ZABEZPIECZEN PRZECIWOPOŻAROWYCH  
mgr inż. Paweł Kopania Nr upr. 459/2003  
kody: 12.03.2021.  
(miejscowość, data)  
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej  
stwierdzam  
bez uwag  
uwagami.

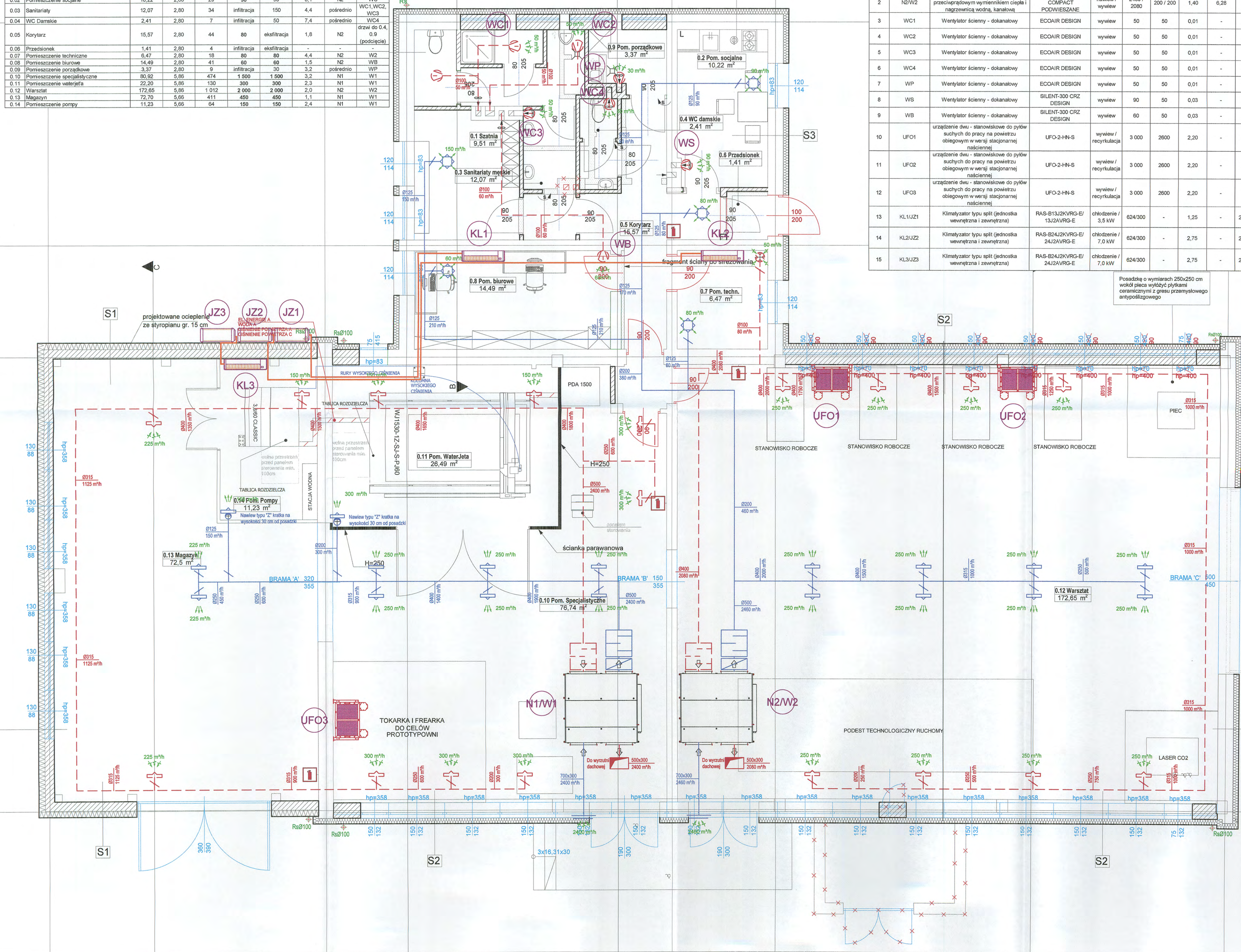
Nazwa obiektu:		BUDYNEK WARSZTATOWY NR 1/65 WZL	
Adres obiektu:		dz. nr 11/3 93-465 Łódź, ul. Dubois 119	
Nazwa rysunku:		INSTALACJA WOD-KAN - RZUT PARTERU	
Jednostka projektowa:		<b>MONDRA® design</b> URBANISTYKA ARCHITEKTURA	
Projektanci:		mgr inż. Sebastian Mroczek mgr inż. Konrad Szymak	
Sprawdził:		mgr inż. Adam Stępnik	
Faza:		Branża:	
Projekt remontu / zgłoszenie		Sanitarna	
Skala rysunku:		1:50	
Data:		2021-02-17	
		Nr arkusza: is_01	
		Nr strony: 134	







(A)					(B)				
nr pom	nazwa pomieszczenia	powierzchnia	wysokość	kubatura	ilość powietrza		ilość wymian	instalacja	
					nawiew	wywiew		nawiew	wywiew
Budynek WZL									
0.01	Szafnia	9,51	2,80	27	120	eksfiltracja	4,5	N2	drzw do 0.3 (podciepnięcie)
0.02	Pomieszczenie socjalne	10,22	2,80	29	90	90	3,1	N2	WS
0.03	Sanitariaty	12,07	2,80	34	infiltracja	150	4,4	pośrednio	WC1, WC2, WC3
0.04	WC Damskie	2,41	2,80	7	infiltracja	50	7,4	pośrednio	WC4
0.05	Korytarz	15,57	2,80	44	80	eksfiltracja	1,8	N2	drzw do 0.4, 0.9 (podciepnięcie)
0.06	Przedsiönek	1,41	2,80	4	infiltracja	eksfiltracja	-	-	-
0.07	Pomieszczenie techniczne	6,47	2,80	18	80	80	4,4	N2	W2
0.08	Pomieszczenie biurowe	14,49	2,80	41	60	60	1,5	N2	WB
0.09	Pomieszczenie porządkowe	3,37	2,80	9	infiltracja	30	3,2	pośrednio	WP
0.10	Pomieszczenie specjalistyczne	80,82	5,86	474	1 500	1 500	3,2	N1	W1
0.11	Pomieszczenie waleriety	22,20	5,86	130	300	300	2,3	N1	W1
0.12	Warsztat	172,65	5,86	1 012	2 000	2 000	2,0	N2	W2
0.13	Magazyn	72,70	5,86	411	450	450	1,1	N1	W1
0.14	Pomieszczenie pompy	11,23	5,66	64	150	150	2,4	N1	W1



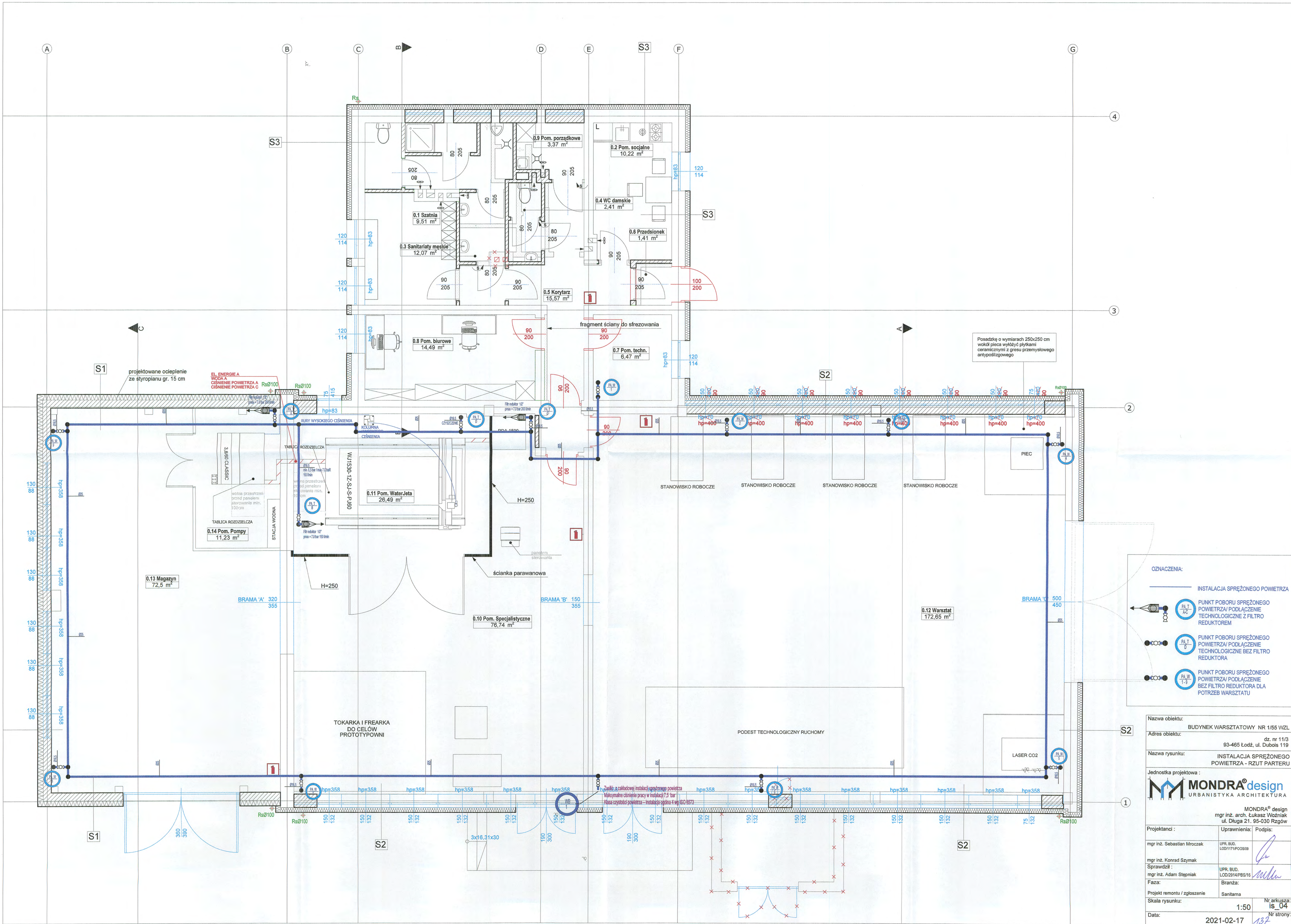
L.p	oznaczenie urządzenia	nazwa urządzenia	model	funkcja	dane wentylatora				napięcie	zasilanie	regulator		uwagi	producent
					wydajność m <sup>3</sup> /h	spżęż. Pa	moc elekt. kW	A			typ	typ		
1	N1/W1	centrala nawiewno-wywiewna z przeciwprądowym wymiennikiem ciepła i nagrzewnicą wodną, kanałową	np.VTS VENTUS COMPACT PODWIESZANE	nawiew / wywiew	2400 / 2400	200 / 200	1,40	6,28	230	-	-	-	regulator tygodniowy	np.VTS
2	N2/W2	centrala nawiewno-wywiewna z przeciwprądowym wymiennikiem ciepła i nagrzewnicą wodną, kanałową	np.VTS VENTUS COMPACT PODWIESZANE	nawiew / wywiew	2460 / 2080	200 / 200	1,40	6,28	230	-	-	-	regulator tygodniowy	np.VTS
3	WC1	Wentylator ścienny - dokałowy	ECOAIR DESIGN	wywiew	50	50	0,01	-	230	-	-	-	praca ciągła	np.VENTURE INDUSTRIES
4	WC2	Wentylator ścienny - dokałowy	ECOAIR DESIGN	wywiew	50	50	0,01	-	230	-	-	-	praca ciągła	np.VENTURE INDUSTRIES
5	WC3	Wentylator ścienny - dokałowy	ECOAIR DESIGN	wywiew	50	50	0,01	-	230	-	-	-	praca ciągła	np.VENTURE INDUSTRIES
6	WC4	Wentylator ścienny - dokałowy	ECOAIR DESIGN	wywiew	50	50	0,01	-	230	-	-	-	praca ciągła	np.VENTURE INDUSTRIES
7	WP	Wentylator ścienny - dokałowy	ECOAIR DESIGN	wywiew	50	50	0,01	-	230	-	-	-	praca ciągła	np.VENTURE INDUSTRIES
8	WS	Wentylator ścienny - dokałowy	SILENT-300 CRZ DESIGN	wywiew	90	50	0,03	-	230	-	-	-	praca ciągła	np.VENTURE INDUSTRIES
9	WB	Wentylator ścienny - dokałowy	SILENT-300 CRZ DESIGN	wywiew	60	50	0,03	-	230	-	-	-	praca ciągła	np.VENTURE INDUSTRIES
10	UFO1	urządzenie dwu - stanowiskowe do pyłów suchych do pracy na powietrzu obiegowym w wersji stacjonarnej nasłennej	UFO-2-HN-S	wywiew / recykulacja	3 000	2600	2,20	-	3x400	-	-	-	praca podczas korzystania ze stanowiska roboczego	np. KLIMAWENT
11	UFO2	urządzenie dwu - stanowiskowe do pyłów suchych do pracy na powietrzu obiegowym w wersji stacjonarnej nasłennej	UFO-2-HN-S	wywiew / recykulacja	3 000	2600	2,20	-	3x400	-	-	-	praca podczas korzystania ze stanowiska roboczego	np. KLIMAWENT
12	UFO3	urządzenie dwu - stanowiskowe do pyłów suchych do pracy na powietrzu obiegowym w wersji stacjonarnej nasłennej	UFO-2-HN-S	wywiew / recykulacja	3 000	2600	2,20	-	3x400	-	-	-	praca podczas korzystania ze stanowiska roboczego	np. KLIMAWENT
13	KL1/JZ1	Klimatyzator typu split (jednostka wewnętrzna i zewnętrzna)	RAS-B13J2KVRG-E/13J2AVRG-E	chłodzenie / 3,5 kW	624/300	-	1,25	-	230-1-50	-	-	-	klimatyzacja komfortu	np. TOSHIBA
14	KL2/JZ2	Klimatyzator typu split (jednostka wewnętrzna i zewnętrzna)	RAS-B24J2KVRG-E/24J2AVRG-E	chłodzenie / 7,0 kW	624/300	-	2,75	-	230-1-50	-	-	-	zabezpieczenie stanowiska pracy temperatura poniżej 35C	np. TOSHIBA
15	KL3/JZ3	Klimatyzator typu split (jednostka wewnętrzna i zewnętrzna)	RAS-B24J2KVRG-E/24J2AVRG-E	chłodzenie / 7,0 kW	624/300	-	2,75	-	230-1-50	-	-	-	zabezpieczenie stanowiska pracy temperatura poniżej 35C	np. TOSHIBA

Posadzkę o wymiarach 250x250 cm wokół pieca wyłożyć płytkami ceramicznymi z grsu przemysłowego antypoślizgowego

OZNACZENIA:	
	INSTALACJA NAWIEWNA
	INSTALACJA WYWIEWNA
	KRATKA NAWIEWNA
	KRATKA WYWIEWNA
	ANEMOSTAT / ZAWÓR NAWIEWNY
	ANEMOSTAT / ZAWÓR WYWIEWNY
	WENTYLATOR WYWIEWNY

Nazwa obiektu:		BUDYNEK WARSZTATOWY NR 1/55 WZL	
Adres obiektu:		93-465 Łódź, ul. Dubois 119	
Nazwa rysunku:		WENTYLACJA - RZUT PARTERU	
Jednostka projektowa:		MONDRA® design	
Projektanci:		mgr inż. arch. Łukasz Woźniak	
mgr inż. Sebastian Mroczek		mgr inż. Konrad Szymak	
mgr inż. Adam Słepiak		mgr inż. Adam Słepiak	
Faza:		Branża:	
Projekt remontu / zgłoszenie		Sanitarna	
Skala rysunku:		1:50	
Data:		2021-02-17	
		Nr arkusza: IS_03	
		Nr strony: 136	





OZNACZENIA:

- INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA
- PUNKT POBORU SPRĘŻONEGO POWIETRZA/ PODŁĄCZENIE TECHNOLOGICZNE Z FILTRO REDUKTOREM
- PUNKT POBORU SPRĘŻONEGO POWIETRZA/ PODŁĄCZENIE TECHNOLOGICZNE BEZ FILTRO REDUKTORA
- PUNKT POBORU SPRĘŻONEGO POWIETRZA/ PODŁĄCZENIE BEZ FILTRO REDUKTORA DLA POTRZEB WARSZTATU

Nazwa obiektu:		BUDYNEK WARSZTATOWY NR 1/55 WZL	
Adres obiektu:		93-465 Łódź, ul. Dubois 119	
Nazwa rysunku:		INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA - RZUT PARTERU	
Jednostka projektowa:		MONDRA® design	
Projektanci:		mgr inż. Sebastian Mroczek	
Sprawdził:		mgr inż. Konrad Szymak	
Faza:		Projekt remontu / zgłoszenie	
Skala rysunku:		1:50	
Data:		2021-02-17	
Uprawnienia:		Podpis:	
Branża:		Sanitarna	
Nr arkusza:		IS_04	
Nr strony:		137	



