

## STRONA TYTUŁOWA – PROJEKT WYKONAWCZY - EGZ.

**NAZWA:** BUDOWA BUDYNKU SANITARNO-SZATNIOWEGO Z CZĘŚCIĄ BIUROWĄ JAKO BUDYNEK ENERGOOSZCZĘDNY NA TERENIE SIEDZIBY MPKik PRZY UL. LIPOWEJ 76A W LESZNIE WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, UTWARDZENIEM TERENU ORAZ PRZESTAWIENIEM SIECI KOLIDUJĄCYCH W GRANICACH DZIAŁKI

**ADRES:** UL LIPOWA 76A 64-100 LESZNO

**NR EWID. DZ.:** DZIAŁKI NR 90; 91; 92/2; 94/8 92/1 125/2 OBRĘB LESZNO POWIAT LESZCZYŃSKI

**KATEGORIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH:** VIII; XVI

**INWESTOR:** MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI  
SP. Z O.O. W LESZNIE  
UL. LIPOWA 76 A  
64-100 LESZNO

**JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA:** G&G PROJEKT  
UL. STARZYŃSKIEGO 8 lok.170  
42-224 CZĘSTOCHOWA

### ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

<b>Zawartość</b>	TOM 1 Inwentaryzacja, projekt rozbiórki, projekt zagospodarowania terenu TOM 2 Projekt branży architektoniczno-konstrukcyjnej TOM 3 Projekt branży sanitarnej TOM 4 Projekt branży elektrycznej TOM 5 Projekt branży drogowej
------------------	---

### TOM 3 – PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

#### AUTORZY PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

BRANŻA	IMIE I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
BRANŻA SANITARNA	Projektant: mgr inż. Andrzej Borkowski	SLK/1453/PWOS/06	
	Sprawdzający: mgr inż. Elżbieta Wiśniewska	UAN-VIII/83861/11/87	
	Opracował: Karol Rutz		

CZERWIEC 2018 r

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

---

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....	2
OŚWIADCZENIE.....	4
<b>PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ</b>	
1. Przedmiot opracowania .....	5
2. Podstawa opracowania .....	5
3. Zakres opracowania.....	5
4. Opis stanu projektowanego.....	6
5. Przyłącze wodociągowe .....	6
5.1. Wyznaczenie przepływu obliczeniowego dla instalacji wodociągowej .....	6
5.2. Dobór wodomierza dla celów bytowo - gospodarczych.....	7
5.3. Doprowadzenie wody do budynków – opis rozwiązania projektowego.....	7
5.4. Kolizje z projektowanym uzbrojeniem.....	8
5.5. Próba hydrauliczna .....	9
5.6. Dezynfekcja i płukanie instalacji .....	9
6. Bilans ilości ścieków sanitarnych i wód deszczowych.....	9
7. Przyłącze kanalizacji ogólnospławnej i zewnętrzna kanalizacja deszczowa.....	12
7.1. Trasa kolektorów.....	12
7.2. Skrzynki rozsączające .....	13
7.3. Profil podłużny.....	18
7.4. Głębokość ułożenia przewodów .....	18
7.5. Kolizje z projektowanym uzbrojeniem.....	18
7.6. Roboty ziemne .....	18
8. Instalacja wody zimnej .....	19
9. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej.....	19
10. Instalacja solarna.....	20
10.1. Obliczenia instalacji solarnej .....	22
11. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej .....	25
12. Obliczenia bilansu cieplnego budynku.....	26
13. Instalacja grzewcza .....	27
13.1. Instalacja ciepła technologicznego .....	28
13.2. Instalacja centralnego ogrzewania.....	29
13.3. Zabezpieczenie obiegu nr 3.....	30
14. Adaptacja budowlana pomieszczenia węzła cieplnego. ....	31
15. Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej.....	31
15.1. System NW1 .....	31
15.2. System NW2 .....	32
15.3. System NW3 .....	32
15.4. System NW4.....	33
16. Wentylacja grawitacyjna .....	35
17. Zestawienie ilości powietrza wentylacyjnego.....	35
19. Wytyczne branżowe .....	40
20. Uwagi końcowe.....	40

---

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

### CZĘŚĆ RYSUNKOWA – BRANŻA SANITARNA

L.p.		skala	Nr rys.
1.	Plan zagospodarowania terenu	1:500	S-1
2.	Schemat układu instalacji i przyłączy wod.- kan.	1:250	S-2
3.	Profil podłużny przyłącza wody	1:100/200	S-3
4.	Profil podłużny zewnętrznej kan. sanitarnej, deszczowej i przyłącza kan. ogólnospławnej	1:100/200	S-4
5.	Profil podłużny zewnętrznej kan. deszczowej – odwodnienie dachu, studnia D1', D2', D3, D4'	1:100/200	S-5
6.	Profil podłużny zewnętrznej kan. deszczowej – odwodnienie dachu, studnia D4, D5, D6, D7, D8	1:100/200	S-6
7.	Rzut parteru– Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej	1:100	S-7
8.	Rzut piętra– Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej	1:100	S-8
9.	Rozwinięcie instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej	1:100	S-9
10.	Rzut parteru – Instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100	S-10
11.	Rzut piętra – Instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100	S-11
12.	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej – Pion KS1, KS2	1:100	S-12
13.	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej – Pion KS3 – KS8	1:100	S-13
14.	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej – Pion KS9 – KS13	1:100	S-14
15.	Rozwinięcie instalacji kanalizacji deszczowej	1:100	S-15
16.	Rzut parteru – Instalacja solarna, centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	1:100	S-16
17.	Rzut piętra – Instalacja solarna, centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	1:100	S-17
18.	Rzut dachu – Instalacja solarna i ciepła technologicznego	1:100	S-18
19.	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	----	S-19
20.	Schemat technologiczny systemu solarnego	----	S-20
21.	Rzut parteru – Instalacja wentylacyjna	----	S-21
22.	Rzut piętra – Instalacja wentylacyjna	1:100	S-22
23.	Rzut dachu – Instalacja wentylacyjna	1:100	S-23
24.	Rzut parteru – Instalacja chłodnicza	1:100	S-24
25.	Rzut piętra – Instalacja chłodnicza	1:100	S-25
26.	Rzut dachu – Instalacja chłodnicza	1:100	S-26
27.	Schemat instalacji chłodniczej	---	S-27
28.	Układ retencyjno - rozsączający	---	S-28
29.	Kineta z zasuwą burzą w studni DN425	---	S-29
30.	Schemat studni rewizyjnej DN425	---	S-30
31.	Studzienka wodnościekowa DN500	---	S-31
32.	Schemat ułożenia rury kanalizacyjnej w wykopie	---	S-32
33.	Schemat zabezpieczenia wykopów liniowych	---	S-33
34.	Schemat zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych i telekomunikacyjnych w wykopie	---	S-34

**PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ**

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tj. Dz.U. Nr 207 z 2003r. poz. 2016 z póź. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt wykonawczy w części projektu branży sanitarnej pn „BUDOWA BUDYNKU SANITARNO-SZATNIOWEGO Z CZĘŚCIĄ BIUROWĄ JAKO BUDYNEK ENERGOOSZCZĘDNY NA TERENIE SIEDZIBY MPWiK PRZY UL. LIPOWEJ 76A W LESZNIE WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, UTWARDZENIEM TERENU ORAZ PRZESTAWIENIEM SIECI KOLIDUJĄCYCH W GRANICACH DZIAŁKI” obejmujący działki nr ewid.: 90; 91; 92/2; 94/8; 92/1; 125/2, obręb Leszno, powiat Leszczyński został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

**BRANŻA SANITARNA**

**AUTORZY PROJEKTU BUDOWLANEGO:**

BRANŻA	IMIE I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
BRANŻA SANITARNA	Projektant: mgr inż. Andrzej Borkowski	SLK/1453/PWOS/06	
	Sprawdzający: mgr inż. Elżbieta Wiśniewska	UAN-VIII/83861/11/87	

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt branży sanitarnej inwestycji pn. „Budowa budynku sanitarno-szatniowego z częścią biurową jako budynek energooszczędny na terenie siedziby MPWiK przy ul. Lipowej 76A w Lesznie wraz z infrastrukturą techniczną, utwardzeniem terenu oraz przestawieniem sieci”.

## **2. Podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonane zostało na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- uzgodnień z Inwestorem oraz architektem prowadzącym,
- projektu architektonicznego i konstrukcyjnego
- uzgodnień międzybranżowych,
- obowiązujących przepisów i norm branżowych.

## **3. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje wykonanie projektu budowlanego instalacji sanitarnych dla budowy budynku sanitarno – szatniowego z częścią biurową jako budynek niskoenergetyczny na terenie siedziby MPWiK przy ul. Lipowej 76A w Lesznie.

W niniejszym opracowaniu zaprojektowano:

- przyłącze wody
- przyłącze kanalizacji ogólnospławnej
- zewnętrzną kanalizację sanitarną
- zewnętrzną kanalizację deszczową
- wewnętrzną kanalizację sanitarną
- instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej
- instalacje centralnego ogrzewania
- instalacje ciepła technologicznego
- instalacje wentylacyjną
- instalacje chłodniczą (klimatyzacji)
- instalację kolektorów słonecznych dla potrzeb wspomagania podgrzewu ciepłej wody użytkowej

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

### 4. Opis stanu projektowanego

Doprowadzenie wody do projektowanego budynku rozwiązano w oparciu o projektowaną sieć wodociągową zlokalizowaną na działce inwestora dz. nr 92/2. Projekt sieci wodociągowej wg odrębnego opracowania.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych rozwiązano w oparciu o kanał ogólnospławny istniejący DN800 zlokalizowany od strony północno - wschodniej budynku w ul. Henrykowskiej na działce nr 125/2.

Odprowadzenie ścieków opadowych i roztopowych z terenu rozwiązano w oparciu o:

- istniejący kanał ogólnospławny DN800 zlokalizowany od strony północno - wschodniej budynku w ul. Henrykowskiej na działce nr 125/2.
- istniejące kanały deszczowe zlokalizowane na działce inwestora projektowanego terenu.

Odprowadzenie ścieków opadowych i roztopowych z dachu budynku do układu retencyjno - rozsączającego.

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i c.w.u. będzie projektowany węzeł cieplny. Projekt technologii węzła cieplnego wg odrębnego opracowania.

W projektowanym budynku znajdować się będą węzły sanitarne, jadalnia pom. biurowe oraz sala konferencyjna dla tych pomieszczeń projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno- wywiewną z odzyskiem ciepła. Zadaniem projektowanej instalacji wentylacyjnej jest utrzymanie wewnątrz pomieszczeń odpowiednich warunków temperaturowych i sanitarno-higienicznych.

Dodatkowo dla pomieszczeń biurowych, jadalni, sali konferencyjnej projektuje się instalację chłodniczą (klimatyzacji).

### 5. Przyłącze wodociągowe

Obiekt zasilany będzie w wodę z projektowanego przyłącza wody. Doprowadzenie wody do projektowanego budynku rozwiązano w oparciu o projektowaną sieć wodociągową PE zlokalizowaną na działce inwestora dz. nr 92/2 będącą własnością MPWiK w Lesznie. Projekt sieci wodociągowej wg odrębnego opracowania.

#### 5.1. Wyznaczenie przepływu obliczeniowego dla instalacji wodociągowej

Zużycie wody na cele bytowe i socjalne projektowanego budynku określa się na podstawie:

*Polskiej normy PN-92/B-01706 "Instalacje wodociągowe - wymagania w projektowaniu".*

$$q = 0,682 \left( \sum q_n \right)^{0,45} - 0,14 \left[ \frac{dm^3}{s} \right]$$

gdzie:

$q_n$  - przepływ obliczeniowy wyznaczony na podstawie wyposażenia sanitarnego budynku (normatywny wypływ z punktów czerpalnych)

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

L.p.	Rodzaj punktu	Ilość [szt.]	Normatywny wpływ (woda zimna) $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]		Normatywny wpływ (woda ciepła) $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]	
1.	Umywalka,	19	0,07	1,33	0,07	1,33
2.	Zlewozmywak	4	0,07	0,28	0,07	0,28
3.	Zlew gospodarczy	3	0,07	0,21	0,07	0,21
4.	Natrysk	11	0,15	1,65	0,15	1,65
5.	Miska ustępowa	12	0,13	1,56		
6.	Pisuar	10	0,13	1,30		
7.	Pralka automatyczna	2	0,25	0,50		
8.	Zmywarka do naczyń	1	0,15	0,15		
	Zawór czerpalny ze z/w	10	0,3	0,30		
			$\Sigma q_n = 7,28$ [dm <sup>3</sup> /s]		$\Sigma q_n = 3,47$ [dm <sup>3</sup> /s]	

$$q = 0,682(10,75)^{0,45} - 0,14 = 1,84 \left[ \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} \right]$$

Przepływ obliczeniowy na cele bytowo – socjalne dla budynku projektowanego wynosi 1,84dm<sup>3</sup>/s.

### 5.2. Dobór wodomierza dla celów bytowo - gospodarczych

Przepływ obliczeniowy na cele bytowo – socjalne dla budynku projektowanego wynosi

$$q_{obl} = 1,84 \text{ dm}^3/\text{s} = 6,62 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano wodomierz klasy C DN32 o przepływie ciągłym wody  $Q_3=10,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$

### 5.3. Doprowadzenie wody do budynków – opis rozwiązania projektowego

Projektuje się doprowadzenie wody do przedmiotowego budynku z projektowanego wodociągu Ø110mm PE. Włączenie zaprojektowano na działce inwestora dz. nr 92/2. Doprowadzenie wody na odcinku przyłącza tj. do budynku (pom. węzła cieplnego) zaprojektowano rurociągiem Ø63 x 5,8 mm PE-HD PE 10 SDR11 PN16. Rury należy układać na głębokości 1,60 – 1,70 m Rury powinny posiadać atest przeznaczenia dla wody pitnej.

Projektuje się włączenie poprzez zamontowanie nawierтки do nawiercania typu NWZ/PE wraz z zasuwą DN50. Zasuwę wyposażyć w obudowę teleskopową, klucz oraz skrzynkę uliczną. Miejsce zamontowania armatury należy oznakować zgodnie z normą PN-91/M-34501.

Pomiar wody odbywać się będzie poprzez wodomierz skrzydełkowy Klasa C o średnicy DN32 i przepływie  $q_3=10\text{m}^3/\text{h}$ . W skład zestawu wodomierzowego wchodzi:

- Zawór kulowy odcinający DN50

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

- Wodomierz objętościowy klasy C o średnicy DN32, przepływie  $q_3=10\text{m}^3/\text{h}$
- Redukcja DN50/Dn32
- Króciec gwintowany DN32 montowany przed wodomierzem, odcinek  $L \geq 5 \times D_r$  ( $D_r$  – średnica przewodu)
- Króciec gwintowany DN32 montowany za wodomierzem, odcinek  $L \geq 4 \times D_r$  ( $D_r$  - średnica przewodu)
- Filtr osadnikowy DN50
- Zawór antyskażeniowy typ EA251 DN50
- Zawór kulowy odcinający DN50
- Konsola montażowa (montaż do ściany)  $L=300\text{mm}$

Odcinki przewodu przed i za wodomierzem powinny być wykonane współosiowo (dopuszczalna odchyłka  $\pm 5\text{mm}$ ) jako odcinki proste, których długość powinna być nie mniejsza niż::

- przed wodomierzem, odcinek  $L \geq 5 \times D_r$  ( $D_r$  - średnica przewodu)
- za wodomierzem, odcinek  $L \geq 4 \times D_r$  ( $D_r$  - średnica przewodu)

Przy przejściu przewodu przez fundament zastosować rurę ochronną Arota  $\varnothing 110\text{mm}$  i wyprowadzić ją poza fundament zgodnie z częścią rysunkową. W celu odpowiedniego prowadzenia rury przewodowej w rurze ochronnej przestrzeń między rurą przewodową a rurą osłonową wypełnić co  $0,5\text{m}$  płozami typu BR15. Dodatkowo końce rury osłonowej uszczelnić za pomocą manszety typu „N”, której zadaniem jest chronić przestrzeń przepustu przed dostawaniem się zanieczyszczeń ( ziemia, piasek, woda).

### 5.4. Kolizje z projektowanym uzbrojeniem

Projektowane przyłącze wody krzyżuje się z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem. Skrzyżowania nie są kolizyjne wysokościowo. W rejonie skrzyżowań roboty prowadzić ręcznie, kable energetyczne zabezpieczyć rurami AROT typu A 110 PS. Na czas wykonywania robót odkryty kabel zabezpieczyć przed zerwaniem poprzez podwieszenie do konstrukcji nośnej. Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem użytkownika uzbrojenia wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić. Z uwagi na możliwość istnienia w terenie uzbrojenia niezainwentaryzowanego na mapie syt-wys. na całej długości prace prowadzić ze szczególną ostrożnością .



## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

### 5.5. Próba hydrauliczna

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy na rurociągu z PE należy przeprowadzić próbę ciśnienia. Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron. Wszystkie złącza winny być odkryte. Próbę ciśnienia wykonać na ciśnienie nie mniejsze niż 10at. Sposób przeprowadzenia próby na szczelność rurociągu podaje norma PN-EN 805:2002.

### 5.6. Dezynfekcja i płukanie instalacji

Przed włączeniem wykonanej instalacji wodociągowej do miejskiej sieci należy ją poddać płukaniu i dezynfekcji. Roztwór dezynfekcyjny stanowi wapno chlorowane  $\text{CaCl}_2$  w ilości 80-100 mg/1 m<sup>3</sup> wody lub 3 % podchlorynu sodu. Roztwór dezynfekcyjny należy pozostawić w rurociągu na 48 godzin, po czym wodę chlorową spuścić i rurociąg przepłukać czystą wodą. Rurociąg może być przekazany do eksploatacji po uzyskaniu świadectwa poświadczającego zdolność wody do użycia na cele bytowo-komunalne.

## 6. Bilans ilości ścieków sanitarnych i wód deszczowych

### – Ilość ścieków bytowo - socjalnych

L.p.	Rodzaj punktu	Ilość [szt]	Aws	$\Sigma \text{Aws}$
1.	Umywalka	19	0,5	9,50
3.	Zlewozmywak	4	1,0	4,0
4.	Zlew gospodarczy	3	1,0	3,0
5.	Miska ustępowa	12	2,5	30,0
6.	Pisuar	10	0,5	5,0
7.	Natrysk	11	1,0	11,0
8.	Pralka automatyczna	2	1,5	3,0
9.	Zmywarka do naczyń	1	2,0	2,0
9.	Wpust $\varnothing 50$	10	2,0	20,0
Razem:				87,50

Ilość ścieków bytowo-socjalnych:

$$Q_s = 0,5 \sqrt{\Sigma \text{Aws}} \left[ \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} \right]$$

$$Q_s = 4,68 \left[ \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} \right]$$

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

### – Ilość ścieków deszczowych odprowadzanych do kanalizacji deszczowej

Teren inwestycji składa się ze zlewni o następujących powierzchniach:

- teren utwardzony (dojścia, dojazdy): 11692,22 m<sup>2</sup>,
- teren z płyty ażurowej (parkingi): 902,41 m<sup>2</sup>,
- teren zielony: 6541,80 m<sup>2</sup>.

Do kanalizacji deszczowej będą odprowadzane wody opadowe z powierzchni utwardzonych na terenie inwestycji. Zgodnie z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 18.11.2014 r. ws. warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz ws. substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014, poz. 1800, art. 21, ust. 2) wody opadowe nie wymagają podczyszczenia.

Zgodnie z Poradnikiem „Kanalizacja miast i oczyszczalni ścieków” Oficyna Wydawnicza Projprzem – EKO Bydgoszcz 1996r. pod patronatem naukowym prof. Edwarda S. Kempy i prof. Apolinarego L. Kowala: „Przyjmuje: odpływ 131 l/s ha odpowiada natężeniu deszczu 0,6 mm w jednej minucie lub 9 mm w czasie 15 minut”.

### ILOŚĆ WÓD:

$$Q = F \times \Psi \times q \text{ [l/s]}$$

gdzie:

Q – ilość spływu,

F – powierzchnia zlewni;

Ψ – współczynnik spływu;

q – natężenie deszczu [131 l/s x ha]

### Obliczania bilansu wód opadowych:

Rodzaj powierzchni odwadnianej	Natężenie q [dm <sup>3</sup> /(s x ha)]	Powierzchnia [ha]	Współczynnik spływu Ψ [-]	Ilość spływu Q [dm <sup>3</sup> /s]
teren utwardzony kostka brukowa, asfalt (dojścia, dojazdy)	131	1,17	0,95	145,6
teren utwardzony płyty ażurowe (parkingi)	131	0,0902	0,4	4,72
tereny zielone	131	0,6542	0,1	8,57
				<b>Razem: 158,89 [dm<sup>3</sup>/s]</b>

### – Dobór ilości skrzynek rozsączających:

Do skrzynek rozsączających ścieki deszczowe będą odprowadzane z dachu budynku:  
Powierzchnia dachu budynku 760 m<sup>2</sup>.

Ilość skrzynek rozsączających dobrano w programie firmy PipeLife

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

Wyniki obliczeń przedstawiono poniżej:

### Parametry projektu

Region

**Własne dane intensywności opadów**

Czas trwania opadu [minuty] Wysokość opadu [mm] dla różnych okresów powtarzalności [lata]

2	13				
15					

Prawdopodobieństwo przewyższenia  [lata] >= 0,5; < 100

Maksymalna szerokość  [m] >= 0,6m

Maksymalna wysokość  [m] >= 0,3m

Maksymalna długość  [m] >= 1,2m

Stały dopływ  [l/s] **Zalecenia**

Stały odpływ  [l/s] **Zalecenia**

Współczynnik filtracji gruntu kf  [m/d]

**Opcje**

Współczynnik bezpieczeństwa fz

Infiltracja przez dno  [%]

Infiltracja przez ściany boczne  [%]

**Powierzchnia spływu**

Dachy spadziste: ceramika, metal, szkło, beton  [m²]

Dachy spadziste: papa, cegła  [m²]

Dachy płaskie (do 3° lub ok. 5%): metal, szkło, beton  [m²]

Dachy płaskie (do 3° lub ok. 5%): papa  [m²]

[m²]

(ISSO 70-1 / DWA-A138)

Projektowana szerokość	5 skrzynki	3.0 m
Projektowana wysokość	2 skrzynki	0.6 m
Projektowana długość	6 skrzynki	7.2 m
Projektowana objętość	12.96 m³	
Pojemność netto projektu	12.38 m³	
Całkowita objęta powierzchnia	55.8 m²	
Czas opróżnienia	56.9 godziny	
Ilość skrzynek [szt.]	60	
Ilość den [szt.]	30	
Ilość zatrzasków [szt.]	772	
Q (opad 15 min., 2 lata)	- l/s	
Q (opad 15 min., 5 lat)	- l/s	

Dobrano w sumie 60 skrzynek rozsączających. Wymiary skrzynki rozsączającej 1,2 x 0,6 x 0,3m

## **7. Przyłącze kanalizacji ogólnospławnej i zewnętrzna kanalizacja deszczowa**

Odprowadzenie ścieków sanitarnych i częściowo deszczowych rozwiązano w oparciu o istniejący kanał ogólnospławny DN800 zlokalizowany od strony północno - wschodniej budynku w ul. Henrykowskiej na działce nr 125/2.

Pozostałe ścieki opadowe i roztopowe będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej usytuowanej na działce inwestora.

### **7.1. Trasa kolektorów**

Włączenie w istniejącą studnię **D** kanalizacji ogólnospławnej w ul. Henrykowskiej. Zewnętrzną kanalizację sanitarną i deszczową wykonać z rur kielichowych PVC grubościennych gładkich o ścianie litej, o klasie sztywności obwodowej SN8, łączonych na uszczelki gumowe (EPCM, TPE). Zastosowano studnie rewizyjne DN425 wykonane z polipropylenu z zakończeniem teleskopowym. Studzienka składa się z prefabrykowanych elementów. W skład studzienki rewizyjnej wchodzi następujące elementy:

- kineta przelotowa (podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą)
- 2 x uszczelka
- rura trzonowa PVC ( stanowiąca komin studzienki)
- stożek betonowy
- wąż żeliwny klasy A15 na terenach zielonych
- wąż żeliwny klasy D400 na terenach utwardzonych (drogi dojazdowe, parkingi)

Przejścia rury przez ścianę studzienek z tworzywa wykonać poprzez wkładkę „in situ”.

Odprowadzenie wód opadowych z nawierzchni utwardzonych będzie realizowane poprzez projektowany wpusty zamontowany na studzience betonowej osadnikowej DN500mm. Studzienka osadnikowa jako prefabrykowana z kręgów betonowych z betonu k. C35/45 wyposażona w osadnik o głębokości 95cm. Dodatkowo wpust deszczowy wyposażony w ruszt żeliwny typu zatraskowego.

Ze względu na ogólnospławny charakter sieci kanalizacyjnych na końcu kanalizacji sanitarnej tzn. przed włączeniem do kanalizacji deszczowej zastosowano zasuwę burzową. Zasuwę burzową zamontowano na kinecie w studni rewizyjnej przelotowej **S1**.

**UWAGA!** Zakończenie studzienek i ułożenie włązów żeliwnych wykonać w czasie robót nawierzchniowych celem wypoziomowania włązu z nawierzchnią.

W celu odprowadzenia wód deszczowych z połaci dachowych projektuje się system rur spustowych prowadzonych na wewnątrz budynku, które zostaną wprowadzone do instalacji

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

kanalizacji deszczowej. Doboru średnic rur spustowych dokonano w oparciu o Tablicę 9 PN-81/B-10700.01. Na pionach instalacji kanalizacji deszczowej, podłączonych do poziomów na wysokości ok. 0,5 m powyżej poziomu terenu zainstalowano czyszczaki. Zewnętrzne rury spustowe według projektu architektonicznego.

### 7.2. Skrzynki rozsączające

Zbiorniki zostaną wykonane z skrzynek rozsączających np. STORMBOX lub zastosować równoważne które posiadają następujące wymiary:

- długość 1,2 m
- szerokość 0,6 m
- wysokość 0,3 m

Skrzynka posiada współczynnik pojemności magazynowania 95,5%, wobec powyższego pojemność wodna netto wynosi  $V_{\text{netto}} = 0,206 \text{ m}^3$ .

Dobrano studzienki kontrolne PE o wymiarach 600 x 600 x 600 z zwieńczeniem za pomocą rury trzonowej PP-B 400 mm SN 8 kN/m<sup>2</sup> z włączem kanałowym Ø600 żeliwno-betonowym w klasie D 400 wg PN-EN 124.

Przed skrzynkami należy zastosować studzienkę kanalizacyjną włączową z osadnikiem i filtrem np. stalowym samoczyszczącym.

Do zabezpieczenia skrzynek dobrano geowłókninę polipropylenową PP typ 200.

Geowłókninę należy ułożyć na przygotowanej wcześniej podsypce żwirowej z zakładem min. 50 cm.

Charakterystyka techniczna geowłókniny PP 200:

Lp.	Nazwa parametru	Metoda badania	Jedn.	Wartość
1.	Gęstość powierzchniowa	ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	200
2.	Wytrzymałość na rozciąganie MD	EN ISO 10319	kN/m	15,0 -1,5
3.	Wytrzymałość na rozciąganie CMD	EN ISO 10319	kN/m	16,0 -1,6
4.	Wytrzymałość na przebicie statyczne (testCBR)	EN ISO 12236	kN	2,5 -0,38
5.	Odporność na przebicie dynamiczne	EN ISO 13433	mm	18+4
6.	Charakterystyczna wielkość porów	EN ISO 12956	O <sub>90</sub> [µm]	80±20
7.	Przepuszczalność wody w płaszczyźnie prostopadłej	EN ISO 11058	dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> s	65-15

#### 7.2.1. Warunki zabudowy skrzynek rozsączających

Przy stosowaniu zestawu elementów systemu powinny być spełnione następujące warunki:

- Skrzynki przeznaczone są do retencjonowania i rozsączania wody deszczowej i zgodnie z aprobatą techniczną IBDiM AT/2008-03-2402 mogą być układane z minimalnym

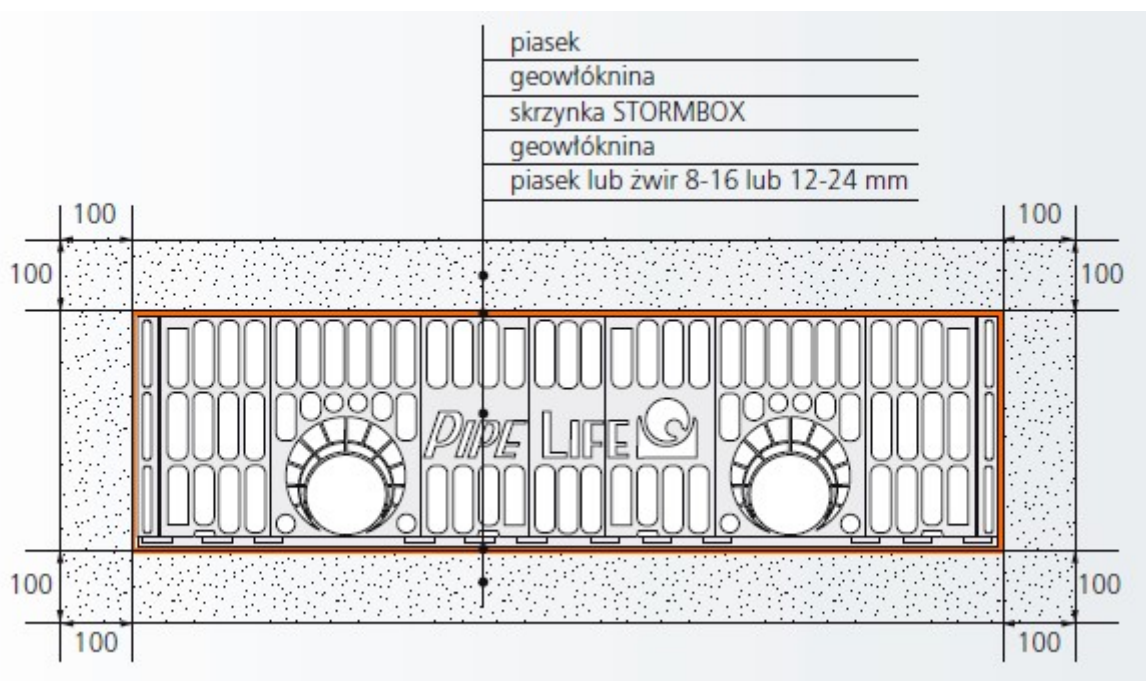
## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

przykryciem gruntu wynoszącym 0,8 m w terenach obciążonych ruchem kołowym ciężarowym oraz 0,4 m w terenach zielonych.

- Maksymalna ilość warstw skrzynek STORMBOX układanych w pionie nie powinna przekraczać 10 szt. (wysokość 3,0 m). Skrzynki są układane naprzemiennie zapewniając najwyższą stabilność w pionie oraz tworząc monolityczną strukturę zbiornika.
- Stopień zagęszczenia gruntu wokół skrzynek w terenach obciążonych ruchem kołowym ciężarowym powinien wynosić min. 95% ZMP, zaleca się 97-100% (Metody Proctora), w terenach zielonych min. 90% ZMP.
- Zagęszczenie gruntu oraz dobór gruntu podatnego na zagęszczenie należy prowadzić zgodnie z PN-ENV 1046 oraz PN-EN 1610.
- Pod nawierzchnią wykonać podbudowę o wymaganej wysokości i nośności do przewidywanego obciążenia ruchem.
- Do połączeń systemu rynnowego ze studzienką osadnikową, modułem skrzynek rozsączających należy stosować rury i kształtki do kanalizacji zewnętrznej z PVC-U lub PP o parametrach technicznych wg PN-EN 1401-1, PN-EN 13476-2 lub PN-EN 1852-1 oraz strukturalnych Pragma PP-B zgodnych z PN-EN 13476-3.
- Zestaw elementów systemu powinien być stosowany zgodnie z wytycznymi projektowania i montażu opracowanymi przez Producenta oraz zgodnie z normami PN-ENV 1046, PN-EN 1610.
- Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 124.
- Woda deszczowa poddawana jest oczyszczaniu z zanieczyszczeń stałych i zawiesin w studzienkach z osadnikiem oraz filtrem. Należy dokonywać okresowej kontroli stanu zanieczyszczenia osadnika, po maksymalnie 6 miesiącach eksploatacji.
- Woda deszczowa zawierająca związki ropopochodne poddawana jest oczyszczaniu w separatorach węglowodorów, produkowanych zgodnie z PN-EN 858-2 lub aprobatą techniczną IOŚ. 11. W przypadku budowy zbiorników retencyjnych (otoczonych folią) przy występowaniu wody gruntowej lub gruntach gliniastych, sączeniu należy wykonać drenaż odwadniający w celu zabezpieczenia zbiornika przed wyporem wody gruntowej.
- Rury kanalizacji deszczowej należy układać ze spadkiem.
- Odległość usytuowania skrzynek rozsączających od budynku powinna wynosić min. 1,5 głębokości posadowienia fundamentu budynku.
- **Kolejność wykonania prac montażowych dla zbiornika pełniącego funkcję rozsączania wody deszczowej:**

### PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

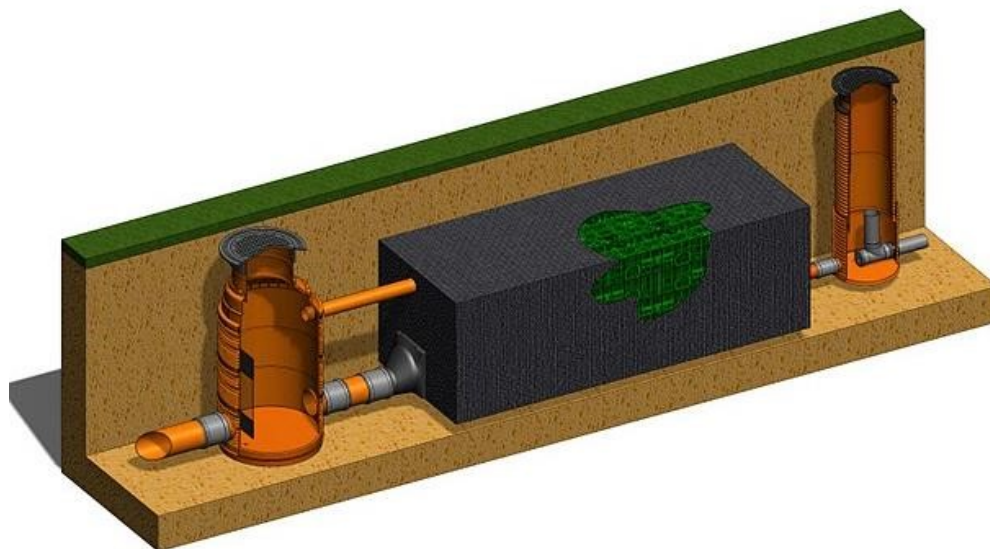
- Należy wykonać wykop o szerokości min. 50 cm większej niż wynosi wielkość modułów skrzynek.
- Należy usunąć z dna wystające kamienie oraz ułożyć podsypkę żwirową o wysokości i uziarnieniu wg projektu (min. 10 - 15 cm o granulacji np. 2-5 mm, 8-16 mm lub warstwę piasku gruboziarnistego). Wyrównać podłoże i zagęścić.
- Na dnie ułożyć geowłókninę pozostawiając 50 cm zakładkę oraz zostawiając po bokach odpowiedni zapas, aby można było owinąć skrzynki ze wszystkich stron. Geowłóknina chroni skrzynki przed zanieczyszczeniem gruntem. 4. Na geowłókninie ułożyć dna skrzynek, które należy połączyć ze sobą za pomocą zatrzasków. Miejsca do połączenia zatrzasków opisane są napisem „CLIP”.



- Usunąć ażurowe osłony otworów skrzynek STORMBOX z miejsc podłączenia przewodów dopływowych 160 mm, wentylacyjnych (110-200 mm) oraz inspekcyjnych 200 mm.  
UWAGA: W miejscach przewidzianych na inspekcję (w poziomie oraz pionie) poprzez studzienkę wjazdową oraz pionowe rury trzonowe, należy usunąć wszystkie ażurowe osłony otworów.
- Ułożyć pierwszą warstwę skrzynek, łącząc je z dnami za pomocą zatrzasków. Skrzynki połączyć w pionie i poziomie ze sobą za pomocą zatrzasków.
- Ułożyć kolejne warstwy skrzynek naprzemiennie łącząc je w poziomie i pionie za pomocą zatrzasków. Sprawdzić czy wszystkie ażurowe osłony z miejsc przewidzianych do inspekcji zostały usunięte.

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

- Skrzynki owinać dokładnie geowłókniną, pozostawiając 50 cm zakładkę. W miejscach wlotu do skrzynek przewodów dopływowych, wentylacyjnych lub inspekcyjnych wykonać otwory w geowłókninie. Następnie wsunąć ok. 20 cm króciec przewodu dopływowego, tak aby kielich wystawał z otworu.



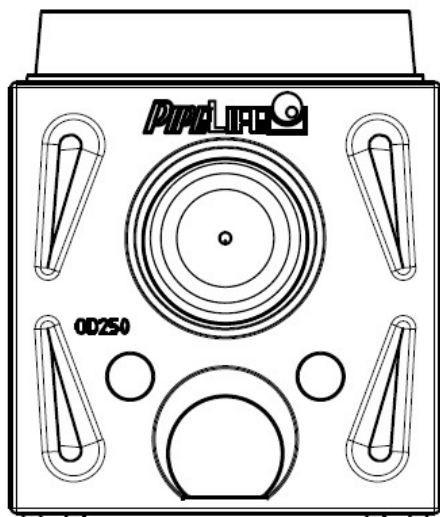
Schemat zbiornika z studzienką osadnikową (dopływ) oraz studzienką z regulatorem przepływu (odpływ)

Ułożyć studzienki kontrolne z PE o wymiarach 600 x 600 x 600 na dnie do skrzynek.

W dolnej częściach ścian wyciąć otwory do wykonania kanałów połączeniowych z skrzynkami. W zależności od potrzeb wykonać połączenie rurą kanalizacyjną DN/OD 160 – 400 mm. Studzienki można układać jedną na drugiej (dla zbiorników o wysokości 0,6 m, 1,2 m, 1,8 m, 2,4 m, 3,0 m). W tym celu należy wyciąć w dnie studzienki otwór do osadzenia jej na dolnej studziencie. Zwieńczenie wykonać za pomocą rury trzonowej dwuściennej PP-B 400 mm lub 630 mm oraz teleskopu w klasie od A15 do D 400 wg PN-EN 124.



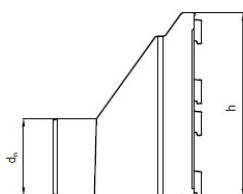
## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ



Studzienka kontrolna PE o wymiarach 600 x 600 x 600

Wykonać połączenie z przewodami dopływowymi Pragma OD z polirpopylenu PP-B o sztywności SN 8 kN/m<sup>2</sup> od studzienki osadnikowej DN 400, DN 630 lub włączowej DN 800, PRO 1000. Ilość rur wylotowych ze studzienki dostosować do wielkości przepływu. Sprawdzić, czy geowłóknina ściśle (bez przerw) przylega do kielicha rury.

Dla rur o średnicy od 250 mm do 500 mm włączenie do skrzynek można wykonać poprzez złączkę PE Stormbox.



Złączka STORMBOX		
d <sub>n</sub> [mm]	h [mm]	s [mm]
250	600	550
315		
400		
500		
STORMBOX lateral inlet		



Złączka PE Stormbox

Wykonać odpowietrzenie za pomocą rury kanalizacyjnej PVC-U dn 160 mm SN 8, którą należy połączyć z kielichem adaptora dn 160 mm umieszczonym w górnym otworze skrzynki. Wykonać włączenie do rury trzonowej PDW 400 mm poprzez uszczelkę 4-wargową 160 mm. Boczne

## **PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ**

---

przestrzenie wypełnić warstwami 15-30 cm obsypki żwirowej o granulacji np. 2-5 mm. Wyrównać podłoże i zagęścić. Stopień zagęszczenia gruntu dostosować do przewidywanego obciążenia. Zagęszczenie gruntu oraz dobór gruntu podatnego na zagęszczenie należy prowadzić zgodnie z PN-ENV 1046.

### **7.3. Profil podłużny**

Położenie wysokościowe kanału jest uwarunkowane:

- istniejącym zagłębieniem sieci ogólnospławnej– kanał DN800mm ul. Henrykowska
- projektowanym ukształtowaniu terenu

### **7.4. Głębokość ułożenia przewodów**

Zagłębienie przewodów kanalizacji ogólnospławnej przyjęto w nawiązaniu do projektowanej niwelety terenu, z zachowaniem minimalnego przykrycia kanału i spadków minimalnych.

### **7.5. Kolizje z projektowanym uzbrojeniem**

Projektowane przyłącze kanalizacji ogólnospławnej krzyżuje się z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem. Skrzyżowania nie są kolizyjne wysokościowo. W rejonie skrzyżowań roboty prowadzić ręcznie, kable energetyczne zabezpieczyć rurami AROT typu A 110 PS. Na czas wykonywania robót odkryty kabel zabezpieczyć przed zerwaniem poprzez podwieszenie do konstrukcji nośnej. Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem użytkownika uzbrojenia wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić. Z uwagi na możliwość istnienia w terenie uzbrojenia niezainwentaryzowanego na mapie syt-wys. na całej długości prace prowadzić ze szczególną ostrożnością.

### **7.6. Roboty ziemne**

Roboty przyłącza kanalizacji ogólnospławnej i przyłącza wody prowadzić w wykopach wąsko przestrzennych umocnionych. Rurociągi i studzienki należy układać na 20 cm podsypce z piasku atestowanego. Po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rurociągu i studzienki przez kierownika budowy należy wykonać obsypkę przewodu. Osypkę prowadzić aż do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości co najmniej 20 cm ponad wierzch rury. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania cienkiego sprzętu. Uzupełnienie osypki wzdłuż rury wykonywać podając grunt z najmniejszej możliwie wysokości. Niedopuszczalne jest spuszczenie mas ziemi z samochodów, przyczep bezpośrednio na rurę. Dla zapewnienia całkowitej stabilności konieczne jest zadbanie o to, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą. Do upychania

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

warstw osypki pod rurą można użyć drewnianych ubijaków np. deski. Po wykonaniu obsypki można dopiero przystąpić do wypełnienia (zasyпки) pozostałego wykopu. Zasyпка powinna być wykonana z takiego materiału i w taki sposób, by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Do wypełnienia wykopu można użyć materiału rodzimego, jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm.

*Nad przyłączem wodociągowym na wysokości 0,30 m należy ułożyć taśmę ostrzegawczą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 20 cm.* Przed zasypaniem kanalizacji sanitarnej sprawdzić osiowość przewodu, zgodność spadków z projektem oraz dokonać próby szczelności zgodnie z PN-EN 1610/2002.

### 8. Instalacja wody zimnej

Główne rozprowadzenia instalacji wody zimnej na parterze prowadzić po wierzchu pod stropem. Główne rozprowadzenia i piony zaprojektowano z rur ze stali nierdzewnej przeznaczonych do wody pitnej łączonych przez zaciskanie np. Edelstahl lub zastosować równoważne. Instalację w pomieszczeniach sanitarnych zaprojektowano z rur polietylenowych PE-RT/L/PE-RT łączonych przez zaprasowywanie. Instalację z rur polietylenowych PE-RT/AL/PE-RT na parterze prowadzić w bruzdach ściennych, na piętrze w bruzdach ściennych i posadzce zgodnie z częścią rysunkową.

Z powodu tego że budynek jest nie podpiwniczony zabrania się na parterze instalacje wody zimnej prowadzić w posadzce.

Pod pionami wody zimnej i przyborami sanitarnymi zastosowano zawory odcinające. Rozprowadzenie przewodów do poszczególnych punktów odbioru, oraz ich średnice przedstawiono na rysunkach. Wszystkie materiały instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Elementy instalacji powinny mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Stosować armaturę o typoszeregu ciśnieniowym, PN 10 lub większym. Miejsca przejść należy stale oznaczyć zgodnie z instrukcją producenta zabezpieczenia.

### 9. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej

Podgrzew c.w.u. za pomocą kolektorów słonecznych i węzła cieplnego w zasobniku o poj. 1500 litrów. Pojemnościowy podgrzewacz wody wyposażony w 2 węzownice zlokalizowany w pomieszczeniu węzła cieplnego. Projekt technologii węzła cieplnego wg odrębnego opracowania. Główne rozprowadzenia instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej na parterze prowadzić po wierzchu pod stropem. Główne rozprowadzenia i piony zaprojektowano z rur ze stali nierdzewnej przeznaczonych do wody pitnej łączonych przez zaciskanie np. Edelstahl lub zastosować równoważne. Instalację w pomieszczeniach sanitarnych zaprojektowano z rur

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

polietylenowych PE-RT/AL/PE-RT łączonych przez zaprasowywanie. Instalację z rur polietylenowych PE-RT/AL/PE-RT na parterze prowadzić w bruzdach ściennych, na piętrze w bruzdach ściennych i posadzce. Z powodu tego że budynek jest nie podpiwniczony zabrania się na parterze instalacje wody zimnej i ciepłej prowadzić w posadzce. Instalację wody ciepłej i cyrkulacji prowadzić równolegle do wody zimnej. Pod pionami wody ciepłej i przyborami sanitarnymi zastosowano zawory odcinające Regulację instalacji ciepłej wody użytkowej, należy dokonać poprzez zainstalowanie na przewodach cyrkulacyjnych zaworów równoważących sterowanych termostatycznie z wbudowanym zaworem kulowym, o zakresie nastaw 35 – 60°C, maksymalnej temperaturze czynnika roboczego 100°C, ciśnieniu roboczym do 10 bar i przepływie do 1,8 m<sup>3</sup>/h posiadających wymagane atesty i certyfikaty do wody pitnej np. MTCV (A) lub zastosować równoważne.

Uwaga: Należy przeprowadzać okresową dezynfekcję termiczną instalacji ciepłej wody przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. Dezynfekcję instalacji najlepiej przeprowadzać w okresach nocnych z wcześniejszym powiadomieniem użytkowników budynku.

Przewody należy izolować cieplnie izolacją o grubości zgodnej z wytycznymi z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 Listopada 2008 r.

Grubość izolacji w zależności od średnicy rury w/g poniższej tabeli:

Przewody prowadzone po wierzchu	
Średnica, mm	Grubość izolacji, mm
DN15	20
DN20	30
DN25	30
DN32	40
Przewody ułożone w brzdach	
Średnica, mm	Grubość izolacji, mm
DN15	9
DN20	9
DN25	9

### 10. Instalacja solarna

Dla wspomagania podgrzewu ciepłej wody użytkowej zaprojektowano instalację solarną współpracującą z dwuwężownicowym podgrzewaczem o pojemności 1500 litrów. Dobór i zakres dostawy urządzeń solarnych na podstawie przyjętego bilansu cieplnego i maksymalnego rozbioru ciepłej wody szacowanego na  $G_{max}=2100 \text{ dm}^3/\text{d}$ .

- Parametry techniczne urządzeń solarnych

Dobrano następujące urządzenia:

Kolektory powierzchniowe Typ:

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

Pakiet 9 kolektorów płaskich AMX 2.85 lub zastosować równoważne – 1 kpl.

Powierzchnia kolektora brutto: 2,87m<sup>2</sup>

Powierzchnia absorbera: 2,64 m<sup>2</sup>

Sprawność kolektora: 82,4 %

Wymiar kolektora:

- szerokość: 1277 mm
- wysokość: 2246 mm
- głębokość: 90 mm

Ciężar kolektora netto: 49,0 kg

Wyposażenie fabryczne kolektorów stanowią zestawy podłączeniowe z zaworami odpowietrzającymi, teowniki montażowe oraz regulowane rusztowanie wsporcze przeznaczone do dachu płaskiego.

Średnica złązek między kolektorami: Ø22 (przyłącza Ø22x1Cu) Pion solarny wykonać z rur miedzianych CU 28x1,5 wyprowadzonych w przygotowanym w tym celu szachcie instalacyjnym. Przewody prowadzić w otulinie kauczukowej o grubości min. 20mm. Kolektory zamontować na dachu na konstrukcji wsporczej. Zespół pompowo-sterowniczy od 10 do 28 m<sup>2</sup> kolektorów – 1 kpl.

Zastosowany zespół pompowo-sterujący umożliwia schłodzenie wody w podgrzewaczu w przypadku braku rozbioru wody poprzez funkcję chłodzenia rewersyjnego. Stacja wyposażona w armaturę, zawór bezpieczeństwa, manometr, separator powietrza, odpowietrznik, układ napełniania i opróżniania oraz pompę solarną:

Regulator solarny służy do regulacji pracy instalacji solarnej z podgrzewaczem cwu. Wyposażenie regulatora stanowią zanurzeniowe czujniki temperatury Pt500.

Podgrzewacz solarny – 1 kpl

Pojemność podgrzewacza: 1500dm<sup>3</sup>.

Temperatura w obiegu pierwotnym: 80°C

Instalacja solarna jest zabezpieczona naczyniem wzbiórczym o pojemności 80 dm<sup>3</sup> typu S80.

Podgrzewacz zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa SYR 2115 dn 25 o ciśnieniu otwarcia 6,0bar oraz naczyniem wzbiórczym o pojemności 80 dm<sup>3</sup> typu DD80.

Przelew z zaworu bezpieczeństwa podgrzewacza c.w.u. po zasyfonowaniu należy odprowadzić nad kratkę kanalizacji sanitarnej.

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

### 10.1. Obliczenia instalacji solarnej

- Dobór ilości kolektorów:

Do obliczeń przyjęto zużycie wody na poziomie około 2100 dm<sup>3</sup>/dobę o temp. 40 °C

- a) Obliczenie powierzchni apertury

$$F_{obl} = \frac{W_p \cdot Q_z}{Q_c \cdot \eta_k}, m^2$$

gdzie:

W<sub>p</sub> – stopień pokrycia zapotrzebowania na ciepło,

Q<sub>z</sub> – roczne zapotrzebowanie na ciepło, kWh

Q<sub>c</sub> – uzysk energii z instalacji solarnej, kWh

η<sub>k</sub> – sprawność instalacji solarnej,

Do obliczeń przyjęto:

$$Q_z = 27497 \text{ kWh / rok}$$

$$W_p = 0,60$$

$$Q_c = 1250 \text{ kWh/m}^2 \times \text{rok}$$

$$\eta_k = 0,6$$

$$F_{obl} = 22,0 \text{ m}^2$$

- b) Obliczenie wymaganej liczby kolektorów

$$N_k = \frac{F_{obl}}{F_0}, \text{ szt.}$$

gdzie:

F<sub>obl</sub> – obliczeniowa powierzchnia czynna kolektorów, m<sup>2</sup>

F<sub>0</sub> – powierzchnia czynna jednego kolektora, 2,65 m<sup>2</sup>

N<sub>k</sub> = 9 szt.

- c) Obliczenie rzeczywistej powierzchni czynnej kolektorów

$$F_{rz} = N_k \cdot F_0, m^2$$

$$F_{rz} = 23,85 \text{ m}^2$$

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

- Dobór pojemności zbiornika

$$Q = F_{rz} \cdot Q_d \cdot \eta_k, kWh/d$$

gdzie:

Q – dobowy uzysk ciepła, kWh

$F_{rz}$  – rzeczywista powierzchnia czynna kolektorów, m<sup>2</sup>

$Q_d$  – najwyższa dzienna wartość promieniowania słonecznego, kWh/doba x m<sup>2</sup>

$F_{rz} = 23,85 \text{ m}^2$

$Q_d = 5,5 \text{ kWh}$

$\eta_k = 0,6$

$Q = 78,71 \text{ kWh}$

Pojemność zasobnika:

$$V_{zas} = \frac{Q \cdot 3600}{cw \cdot \Delta T \cdot \rho}, m^3$$

gdzie:

cw – ciepło właściwe wody, kJ/kgK

$\Delta T$  – przyrost temperatury wody w zbiorniku, K

$\rho$  – średnia gęstość wody w zbiorniku w podgrzewanym zakresie, kg/m<sup>3</sup>

$cw = 4,19 \text{ kJ/kgK}$

$\Delta T = 50K$

$V_{zas} = 1355 \text{ dm}^3$

Dobrano zbiornik o pojemności 1500 dm<sup>3</sup>

Średnia temperatura wody w zbiorniku do godziny 14.00 w okresie letnim:

$$t = \frac{Q_{14} \cdot 3600}{cw \cdot V_{zas} \cdot \rho} + 10, ^\circ C$$

$t \approx 45 ^\circ C$

$Q_{14}$  – uzysk z kolektorów słonecznych do godziny 14.00, kWh

$$Q_{14} = Q_{d14} \cdot F_{rz} \cdot \eta$$

$Q_{d14}$  – suma natężenia promieniowania słonecznego do godziny 14.00

$Q_{d14} = 4,2 \text{ kWh/m}^2$

Średnia temperatura wody w zbiorniku do godziny 22.00 w okresie letnim:

$$t = \frac{Q_{22} \cdot 3600}{cw \cdot V_{zas} \cdot \rho} + 10, ^\circ C$$

$t \approx 25 ^\circ C$

$Q_{22}$  – uzysk z kolektorów słonecznych do godziny 22.00, kWh

$$Q_{22} = Q_{d22} \cdot F_{rz} \cdot \eta$$

$Q_{d22}$  – suma natężenia promieniowania słonecznego do godziny 14.00

$Q_{d22} = 1,8 \text{ kWh/m}^2$

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

- Dobór naczynia wzbiórczego przeponowego do inst. solarnej

- ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym

$$P = 1,5 + 0,1 \times h, \text{ bar}$$

$$P = 2,7 + 0,1 \times 8 = 3,5 \text{ bar}$$

Do obliczeń przyjęto 3,5 bar

gdzie:

h – różnica wysokości pomiędzy rzędną króćca przyłączeniowego naczynia przeponowego a rzędną najwyższego punktu instalacji solarnej, m

- Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego

$$V = (V_U + V_A + V_K) \times (6,5) / (5,5 - P)$$
$$V = (1,0 + 4,45 + 17,1) \times (6,5 / (5,5 - 3,5)) = 73,3 \text{ dm}^3$$

gdzie:

V<sub>U</sub> – pojemność użytkowa naczynia przeponowego

$$V_U = V_{\text{inst.}} \times 0,015 \text{ dm}^3$$
$$V_U = 63,5 \times 0,015 = 1,0 \text{ dm}^3$$

V<sub>A</sub> – przyrost czynnika spowodowany wzrostem temperatury w instalacji

$$V_A = V_{\text{inst}} \times 0,07 \text{ dm}^3$$
$$V_A = 63,5 \times 0,07 = 4,45 \text{ dm}^3$$

V<sub>K</sub> – pojemność kolektorów

$$V_K = N_k \times 1,7 \text{ dm}^3$$
$$V_K = 9 \times 1,9 = 17,1 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiórcze przeponowe o następujących parametrach:

$$V_c = 80 \text{ dm}^3$$

$$p_{\text{dop}} = 10 \text{ bar}$$

$$p_0 = 3,5 \text{ bar}$$

- Dobór zaworu bezpieczeństwa do instalacji solarnej

Moc kolektorów (9szt)

$$N = 19,62 \text{ kW}$$

r - ciepło parowania płynu przy ciśnieniu 6 bar

$$r = 2086 \text{ kJ/kg}$$

- Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq 3600 \times (N / r) \text{ kg/h}$$



## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

$$m \geq 3600 \times (19,62 / 2086) \text{ kg/h}$$
$$m \geq 34 \text{ kg/h}$$

- Przepustowość zaworu

$$M = 10 \times K1 \times K2 \times \alpha \times A \times (p1 + 0,1) \text{ kg/h}$$

gdzie:

p1 - ciśnienie zrzutowe, MPa

pd = 0,6

$$p1 = 1,1 \times pd \text{ MPa}$$
$$p1 = 1,1 \times 0,6 = 0,66 \text{ MPa}$$

$\alpha$  - współczynnik wypływu zaworu

$\alpha = 0,39$

A - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu

$$A = (\pi \times d^2) / 4 \text{ mm}^2$$
$$A = (3,14 \times 13^2) / 4 = 133 \text{ mm}^2$$

K1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem

zał.: Maksymalna temperatura wody na wyjściu z kolektora t1 = 100 °C

K1 = 0,54

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem

K2 = 1,0 ponieważ  $(p2 + 0,1) \geq (p1 + 0,1) \times \beta_{kr}$

Dla powyższych warunków przepustowość zaworu bezpieczeństwa SYR2115 1" wynosi:

$$M = 10 \times K1 \times K2 \times \alpha \times A \times (p1 + 0,1) \text{ kg/h}$$
$$m = 10 \times 0,54 \times 1,0 \times 0,39 \times 133 \times (0,66 + 0,1) = 212 \text{ kg/h} \geq 34 \text{ kg/h}$$

### 11. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN12056(1,2):2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków”. Instalację kanalizacyjną prowadzoną po wierzchu i w bruzdach ściennych wykonać z rur i kształtek z polipropylenu (PP) do wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych np. w systemie HTplus lub zastosować równoważny. Instalacja prowadzona pod posadzką w gruncie wykonać z rur PVC-U w systemie np. KG lub zastosować równoważny.

Piony kanalizacji sanitarnej na parterze należy wyposażyć w rewizje zgodnie z częścią rysunkową. Pion będą wentylowane poprzez wywiewki Ø160 wyprowadzone ponad dach. Wszystkie przewody poziome montować ze spadkiem w kierunku przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków. Nie wolno wykonywać połączeń przewodów w przejściach przez przegrody budowlane. Przy przejściach przez przegrody stosować rury

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

ochronne. Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej należy prowadzić pod posadzką. Przewody pionowe należy przymocować do ściany pod każdym kielichem oraz przewidzieć ich zabudowanie lub schowanie w bruzdach. Wszystkie podejścia do urządzeń sanitarnych przewiduje się jako kryte w przestrzeni ścianek instalacyjnych i w bruzdach ściennych. Piony kanalizacyjne nie znajdujące się w bruzdach ściennych należy obudować ścianką z płyt gipsowo – kartonowych. Do mocowania rur należy stosować uchwyty o średnicy odpowiadającej średnicy zewnętrznej rury, które całkowicie obejmują obwód rury. Zalecany rodzajem uchwytów jest uchwyt skręcany śrubami z gumową uszczelką EPDM mocowany do ściany za pomocą plastikowych kołków rozporowych i wkretów.

Wszystkie przybory sanitarne powinny posiadać zamknięcia wodne o minimalnej wysokości:

- 100 mm – miski ustępowe
- 50 mm - pozostałe przybory sanitarne

Wysokość montażu przyborów sanitarnych od podłogi do górnej krawędzi przyboru wynosi:

Rodzaj przyboru sanitarnego	Wysokość montażu [m]
Umywalka	0,75-0,80
Zlew	0,50-0,60
Zlewozmywak do pracy stojącej	0,85-0,90

Średnice podejść kanalizacyjnych pod przybory należy przyjmować:

- umywalka DN 32-40 mm (DN 50 jeśli na podejściu są więcej niż dwa kolana)
- zlew DN 40 (DN 50 jeśli na podejściu są więcej niż dwa kolana)
- zlewozmywak DN50
- brodzik DN50
- miska ustępowa DN 100

### 12. Obliczenia bilansu ciepłego budynku

Obliczenie współczynnika przenikania ciepła „U” wykonano zgodnie z normą PN-ES ISO 6946 za pomocą programu komputerowego Instal-OZC. Współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych przegród budowlanych wynoszą:

Przegrody		
L.p.	nazwa	U [W/m <sup>2</sup> *K]
1.	Ściana zewnętrzna SZ	0,20
2.	Stropodach SPD	0,15
3.	Podłoga na gruncie PG	0,18
4.	Okno (OK)	0,8
5.	Drzwi zewnętrzne (Dz)	0,8
6.	Strop nad przejazdami	0,15

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

---

Obliczenie zapotrzebowania ciepła wykonano wg normy PN-EN 12831.2006 za pomocą komputerowego Instal-OZC. Straty ciepła dla budynku wynoszą:

- Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie:

$$Q_p = 16,18 \text{ kW}$$

- Sumaryczna strata ciepła przez wentylację minimalną:

$$Q_{w1} = 0,8 \text{ kW}$$

- Sumaryczna strata ciepła przez wentylację mechaniczną nawiewną przy zastosowaniu odzysku ciepła 76%

$$Q_{w2} = 25,31 \text{ kW}$$

Zapotrzebowanie budynku na cele grzewcze wynosi:

$$Q_s = 42,29 \text{ kW}$$

Jednostkowe zapotrzebowanie ciepła budynku:

$$q_F = 44,20 \text{ W/m}^2$$

$$q_V = 15,20 \text{ W/m}^3$$

### 13. Instalacja grzewcza

Źródłem ciepła dla budynku będzie projektowany węzeł cieplny. Projekt technologii wężła cieplnego wg odrębnego opracowania.

Dla przedmiotowego budynku zaprojektowano układy grzewcze składające się z trzech obiegów grzewczych:

- obieg nr 1 - instalacja centralnego ogrzewania (grzejnikowa)
- obieg nr 2 - instalacja ciepła technologicznego (kurtyny powietrzne)
- obieg nr 3 - instalacja ciepła technologicznego (nagrzewnice central wentylacyjnych)

Parametry techniczne instalacji grzewczych:

- parametry wody grzejnej (obieg 1 instalacja centralnego ogrzewania) - 70/55°C, czynnik grzewczy woda
- parametry wody grzejnej (obieg 2 instalacja ciepła technologicznego - 70/55°C, czynnik grzewczy woda
- parametry wody grzejnej (obieg 3 ciepła technologicznego) - 70/55°C, czynnik grzewczy 35% roztworu glikolu.

## **PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ**

---

### **13.1. Instalacja ciepła technologicznego**

Instalację ciepła technologicznego (obieg nr 2) dla kurtyn powietrznych wykonać z rur ze stali niestopowej ocynkowanych zewnętrznie np. C-Stahl łączonej przez zaciskanie lub zastosować równoważne. Instalację ciepła technologicznego (obieg nr 3) dla nagrzewnic central wentylacyjnych napełnioną 35% roztworem glikolu wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Przewody prowadzić pod stropem parteru.

Instalacja c.t. będzie pracować w układzie zamkniętym na parametrach 70/55°C.

W celu uniknięcia zamarznięcia czynnika grzejącego zasilającego nagrzewnice wodne central wentylacyjnych umieszczonych na dachu budynku należy obieg nr 3 wypełnić 35% roztworem glikolu. Dla rozdzielenia obiegu nr 3 wypełnionego 35% roztworu glikolu zastosowano płytowy wymiennik ciepła typu LB31-40H-1". Obieg grzewczy zabezpieczono naczyniem zbiorczym Reflex S25.

Odpowietrzenie instalacji w najwyższych punktach przewodów rozdzielczych i pionach poprzez automatyczne odpowietrzniki dn15.

Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów poprzez ich naturalne ułożenie.

#### **13.1.1. Urządzenia instalacji ciepła technologicznego**

##### Wymiennik wodny Kurtyn powietrzna

K1 i K2 wymiennik wodny, pracuje dla potrzeb ogrzewania Holu wejściowego.

Moc wymiennika 10,1kW.

##### Nagrzewnica wodna centrali:

NW1 - nagrzewnica wentylacyjna centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, pracuje dla potrzeb ogrzewania i wentylacji pomieszczeń biurowych Moc nagrzewnicy 6,1kW.

##### Nagrzewnica wodna centrali:

NW2 - nagrzewnica wentylacyjna centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, pracuje dla potrzeb ogrzewania i wentylacji pomieszczeń węzłów sanitarnych. Moc nagrzewnicy 19,9kW.

##### Nagrzewnica wodna centrali:

NW3- nagrzewnica wentylacyjna centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, pracuje dla potrzeb ogrzewania i wentylacji pomieszczeń biurowych.

Moc nagrzewnicy 3,5kW.

NW4- nagrzewnica wentylacyjna centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, pracuje dla potrzeb ogrzewania i wentylacji pomieszczeń jadalni

Moc nagrzewnicy 6,2 kW.

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

### 13.2. Instalacja centralnego ogrzewania

Dla przedmiotowego budynku dla instalacji c.o. zaprojektowano jeden układ grzewczy (obieg nr 1) o parametrach wody grzejnej 70/55°C. Instalacja centralnego ogrzewania będzie pracować w układzie zamkniętym.

Elementami grzewczymi będą grzejniki stalowe płytowe dolnozasilane np. Kermi Compact lub zastosować równoważne. Grzejniki wyposażone w głowicę termostatyczną np. HERZ Design z gwintem przyłączeniowym M30x1,5 lub zastosować równoważne. Odciecie grzejników poprzez moduł kątowy np. HERZ-3000 DN15 do grzejników dolozasilanych lub zastosować równoważne.

Regulacja instalacji grzejnikowej odbywać się będzie za pomocą wkładek termostatycznych z nastawą wstępną. Wartość nastaw podano w części rysunkowej.

Instalację c.o. w pom. węzła ciepłego poprowadzić pod stropem. Instalację prowadzoną po wierzchu wykonać w systemie z rur ze stali węglowej ocynkowanej zewnętrznie łączonych poprzez zaciskanie np. C-Stahl lub zastosować równoważne. Przewody prowadzone do grzejników prowadzić w posadzce w warstwie styropianu a podejścia pod grzejniki w bruzdach ściennych. Rurociągi prowadzone w posadzce i w bruzdach ściennych wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-HD w systemie trójnikowym. Odpowietrzenie instalacji c.o. poprzez automatyczne zawory odpowietrzające dn15 umieszczone na grzejnikach. Po montażu instalacji należy przeprowadzić jej płukanie, a następnie wykonać próby ciśnienia na zimno i na gorąco zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe".

### PRÓBY CIŚNIENIA

Po zmontowaniu instalację należy dokładnie wypłukać, a następnie wykonać próbę ciśnieniową zgodnie z PN/M-02650. Ciśnienie próby wodnej 0,60 MPa. Próby instalacji należy wykonać przy odciętym zasilaniu z kotłowni.

### IZOLACJA TERMICZNA

Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej przewody należy zaizolować otulinami z materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/mK. Grubość izolacji dla średnic do DN22 mm winna wynosić 20 mm, dla zakresu średnic DN20÷35 mm - 30 mm, dla zakresu średnic DN35÷100 mm – minimalna grubość izolacji powinna być równa średnicy wewnętrznej rury. Grubość izolacji cieplnej przewodów w miejscach przejścia przez ściany lub stropy i miejscach skrzyżowań powinna wynosić 50% grubości dla danej średnicy.

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

Przewody z tworzywa dla instalacji grzejnikowej prowadzone w posadzce i pod tynkiem zaizolować cieplnie otulinami z materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/mK o minimalnej grubości 6 mm.

Grubości izolacji muszą spełniać wymagania Dz.U. nr201, poz.1238 (z późn. zmianami)

### 13.3. Zabezpieczenie obiegu nr 3

Obliczenia wykonano zgodnie z wymaganiami PN-99/B-02414 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi”. Obliczenia doboru naczynia wzbiórczego przeprowadzono dla instalacji ciepła technologicznego o następujących danych:

- całkowita pojemność instalacji V: 153litrów = 0,153 m<sup>3</sup>,
- parametry wody grzewczej t<sub>z</sub>/t<sub>p</sub>: 70/55 °C,
- przyrost objętości właściwej v: 0,0224 dm<sup>3</sup>/kg,
- gęstość wody instalacyjnej ρ: 999,7 kg/m<sup>3</sup>,
- maksymalne ciśnienie obliczeniowe p<sub>max</sub>: 3 bar

Założono następujące warunki, jakie ma spełnić naczynie wzbiórcze przeponowe z hermetyczną przestrzenią gazową:

- pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego **NP1**

$$V_U = V_z \times \rho \times v = 0,153 \times 999,7 \times 0,0224 = 3,45 \text{ dm}^3.$$

- pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_U (p_{\text{max}} + 1) / (p_{\text{max}} - p)$$

gdzie:

p – ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej: 0,75 bar.

$$V_n = 3,45 (3,0+1) / (3,0-0,75) = 6,13 \text{ dm}^3.$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiórcze **NP1** np. S25 Reflex z membraną do zamkniętych obiegów wody grzewczej o pojemności całkowitej 12litrów następujących danych technicznych:

Wewnętrzna średnica rury wzbiórczej:

$$d = 0,7 \sqrt[3]{V_u} = 1,10 \text{ mm}.$$

Według PN-99/B-02414 wewnętrzna średnica rury wzbiórczej powinna wynosić nie mniej niż DN20 mm. Przyjęto średnicę DN20 mm (zgodnie z danymi naczynia). Naczynie należy zamontować na powrocie przy rozdzielaczu. Naczynie podłączyć poprzez złącze samoodcinające SU R3/4”

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

### 14. Adaptacja budowlana pomieszczenia węzła ciepłego.

W pomieszczeniu projektowanego węzła ciepłego zaprojektowano:

- wpust ściekowy  $\varnothing 110$
- zlew jednokomorowy stalowy,
- studzienkę schładzającą  $\varnothing 600$  h=0,8m
- w ścianie zewnętrznej kanał nawiewny „Z” o wym. 15x15cm Wlot kanału usytuowany 2,0 m nad poziomem terenu wylot 0,3 m nad poziomem posadzki

### 15. Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła z wymiennikiem obrotowym i krzyżowym. Dla potrzeb instalacji nawiewno - wywiewnej pracować będą 4 centrale wentylacyjne. Zaprojektowano system obsługujący następujące pomieszczenia:

- System NW1 – instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowej z wymiennikiem obrotowym dla pomieszczeń biurowych i korytarzy spełniająca dodatkowo rolę dogrzewania powietrza w zimie, chłodzenia latem. Centrala wentylacyjna usytuowana na dachu.
- System NW2 – instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowej z wymiennikiem krzyżowym dla pomieszczeń węzłów sanitarnych, pralni i suszarni spełniająca dodatkowo rolę dogrzewania powietrza w zimie. Centrala wentylacyjna usytuowana na dachu.
- System NW3 – instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowej z wymiennikiem obrotowym dla pomieszczeń biurowych i korytarzy spełniająca dodatkowo rolę dogrzewania powietrza w zimie, chłodzenia latem. Centrala wentylacyjna usytuowana na dachu.
- System NW4 – instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wyciągowej z wymiennikiem obrotowym dla jadalni spełniająca dodatkowo rolę dogrzewania powietrza w zimie, chłodzenia latem. Centrala wentylacyjna usytuowana na dachu.

#### 15.1. System NW1

Dla pom. biurowych, sali konferencyjnej i korytarzy, projektuje się system wentylacji nawiewno - wyciągowej. Do obliczeń ilości powietrza przyjęto  $30\text{m}^3/\text{h} \times 1$  osoba. W pomieszczeniach nawiew poprzez zawory nawiewne KN, wyciąg zaworami wyciągowymi KW. Centrala zlokalizowana na dachu budynku. Projektuje się centrale wentylacyjną o parametrach  $V_n=1030\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=840\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p=300/300\text{Pa}$ , nagrzewnica wodna o mocy  $Q_t=6,1\text{kW}$ , chłodnica wodna o mocy  $Q_{ch}=4,3\text{ kW}$  z obrotowym wymiennikiem odzysku ciepła i sekcją tłumienia.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza na dachu budynku.

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

W Sali konferencyjnej zaprojektowano 2 układy wentylacji nawiewno – wywiewnej.:

- Wentylacje ogólną z systemu NW2 zapewniająca wymianę powietrza w ilości 2 w/h.
- Wentylacja uzupełniająca pracująca podczas gdy w Sali konferencyjnej jest większa ilość osób.

W wentylacji uzupełniającej nawiew powietrza poprzez wentylator kanałowy TD-500-150 o wydajności 370m<sup>3</sup>/h. Układ nawiewu wyposażony w filtr powietrza DF-200, nagrzewnice kanałową DH-200/45. Wywiew poprzez wentylator kanałowy TD-500-150.

### 15.2. System NW2

Dla pomieszczeń węzłów sanitarnych, suszarni i pralni projektuje się system wentylacji nawiewno - wyciągowej. Dla węzłów sanitarnych przyjęta ilość powietrza - 5 wym/h pom. z natryskami, 4 wym/h pom. szatni.

Dla pomieszczeń suszarni i pralni zaprojektowano system wentylacji nawiewno-wyciągowy w dwóch układach.:

Wentylacja bytowa z systemu NW2 zapewniająca wymianę powietrza w ilości 2 w/h. Wentylacja uzupełniająca /wyrównująca wyciąg powietrza z szaf do suszenia. Dla kompensacji ilości powietrza wyciąganego z szaf do suszenia zaprojektowano układ nawiewny, wyposażony wentylator kanałowy typu TD, nagrzewnice elektryczną i filtr kanałowy. Wentylator kanałowy będzie uruchamiany wraz z załączaniem się wentylatora wyciągowego w szafie do suszenia. Wielkości wentylatorów kanałowych pokazano na rysunkach. Przyjmuje się jednoczesną pracę 2 szaf do suszenia. Przyjmuje się ilość powietrza wyciągowego dla jednej szafy  $V_w=180 \text{ m}^3/\text{h}$ .

W pomieszczeniach węzłów sanitarnych i pralni nawiew i wyciąg powietrza poprzez kratki typu KS wraz z przepustnicami montowane na kałach wentylacyjnych. W suszarni i pralni nawiew powietrza poprzez zawory nawiewne KN, wyciąg zaworami wyciągowymi KW. Centrala wentylacyjna dla systemu NW2 zlokalizowana na dachu budynku. Projektuje się centrale wentylacyjną o parametrach  $V_n=3840 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=4010 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p=300/300 \text{ Pa}$ , nagrzewnica wodna o mocy  $Q_t=19,9 \text{ kW}$ , z krzyżowym wymiennikiem odzysku ciepła i sekcją tłumienia.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza na dachu budynku.

### 15.3. System NW3

Dla pom. biurowych i korytarzy, projektuje się system wentylacji nawiewno -wyciągowej. Do obliczeń ilości powietrza przyjęto 30m<sup>3</sup>/h x 1 osoba, W pomieszczeniach nawiew poprzez zawory nawiewne KN, wyciąg zaworami wyciągowymi KW.

Centrala zlokalizowana na dachu budynku. Projektuje się centrale wentylacyjną o parametrach  $V_n=750 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=500 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p=300/300 \text{ Pa}$ , nagrzewnica wodna o mocy  $Q_t=3,6 \text{ kW}$ , chłodnica wodna o mocy  $Q_{ch}= 3,4 \text{ kW}$  z obrotowym wymiennikiem odzysku ciepła i sekcją tłumienia.



## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

Czerpnie i wyrzutnie powietrza na dachu budynku.

### 15.4. System NW4

Dla jadalni, projektuje się system wentylacji nawiewno -wyciągowej. Do obliczeń ilości powietrza przyjęto 30m<sup>3</sup>/h x 1 osoba, W pomieszczeniach nawiew poprzez nawiewnik N1 EAGLE Ca 250-600 + skrzynka rozprężna ALSd 200-250 , wyciąg W1 PELICAN CEa HF-315-600 +skrzynka rozprężna AL. Centrala zlokalizowana na dachu budynku. Projektuje się centrale wentylacyjną o parametrach Vn=1200m<sup>3</sup>/h, Vw=1200m<sup>3</sup>/h, Δp=300/300Pa, nagrzewnica wodna o mocy Qt=6,2kW, chłodnica wodna o mocy Qch= 5,1 kW z obrotowym wymiennikiem odzysku ciepła i sekcją tłumienia.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza na dachu budynku.

### MATERIAŁY

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). 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. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku.

Elementy przejściowe muszą mieć kąt nie większy niż 150° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki

ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi. Wszystkie nawiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałowa przy pomocy przewodów elastycznych.

### IZOLACJA

Należy izolować termiczne matami z wełny mineralnej np. Alu Lamella Mat:

- wszystkie kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz budynku matami o grubości 100 mm w płaszczyźnie z blachy aluminiowej,
- wszystkie kanały nawiewne i wywiewne w instalacjach z odzyskiem ciepła prowadzone w budynku – izolacją o grubości 50 mm

Nie jest wymagane izolowanie termiczne:

- kanałów wywiewnych w instalacjach bez odzysku (np. do wentylatorów wyciągowych).

#### **15.4. Wentylacja mechaniczna wyciągowa pomieszczeń sanitarnych**

Dla pomieszczeń sanitarnych zastosowano system wentylacji mechanicznej wyciągowej. Dla pomieszczeń sanitarnych do obliczeń ilości powietrza przyjęto 50 m<sup>3</sup>/h x 1 miskę ustępową i 30 m<sup>3</sup>/h x 1 pisuar. Nawiew powietrza poprzez kratki transferowe zamontowane w drzwiach lub szczeliny progowe. Wywiew realizowany będzie poprzez wentylatory ściennie np. Silient 100 oraz wentylatory kanałowe TD-160-100-SILIENT załączane wraz z oświetleniem z wyłącznikiem czasowym ~12 minut, zamontowane na kanałach murowanych.

Parametry i lokalizacja urządzeń– zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

#### **MATERIAŁY**

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). 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. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku.

Elementy przejściowe muszą mieć kąt nie większy niż 150° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażyć w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi. Wszystkie nawiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałowa przy pomocy przewodów elastycznych.

#### **IZOLACJA**

Należy izolować termiczne matami z wełny mineralnej np. Alu Lamella Mat:

- wszystkie kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz budynku matami o grubości 100 mm w płaszczyźnie z blachy aluminiowej,
- wszystkie kanały nawiewne i wywiewne w instalacjach z odzyskiem ciepła prowadzone w budynku – izolacją o grubości 50 mm

Nie jest wymagane izolowanie termiczne:

- kanałów wywiewnych w instalacjach bez odzysku (np. do wentylatorów wyciągowych).

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

### 16. Wentylacja grawitacyjna

W węźle ciepły, serwerowni, rozdzielni elektrycznej zaprojektowano system wentylacji grawitacyjnej. Wywiew realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne zamontowane na kanałach murowanych. Końce kanałów murowanych na dachu budynku zakończyć obrotową nasadą kominową DN150.

### 17. Zestawienie ilości powietrza wentylacyjnego

L.p.	NAZWA POMIESZCZENIA	Pow. [m3]	Wysokość pom. [m]	Kubatura [m3]	Nawiew [m3/h]	Wyciąg [m3/h]	ilość wymian [wym/h]	Nr centrali went.
PARTER								
1	WIATROŁAP	8,71	3	26,13	-	-		
2	KOMUNIKACJA	46,06	3	138,18	140	-	1,01	NW1
3	POM.BIUROWE	21,29	3	63,87	90	90	1,4	NW1
4	POM.BIUROWE	17,65	3	52,95	90	90	1,70	NW1
5	POM.BIUROWE	23,08	3	69,24	120	120	1,73	NW1
6	POM.SOCJALNE	11,67	3	35,01	40	40	1,14	NW1
7	SALA KONFERENCYJNA	26,94	3	80,82	180	180	2,22	NW1
8	POM.BIUROWE - KIEROWNIK	17,91	3	53,73	90	90	1,67	NW1
9	POM.BIUROWE - DYREKTOR	23,20	3	69,6	120	120	1,72	NW1
10	ARCHIWUM	3,96	3	11,88	-	30	2,52	NW1
11	ROZDZIELNIA PRĄDU	3,05	3	9,15	GRAWITACJA			
12	WC DAMSKIE	8,95	3	26,85	-	100	3,72	W6
13	WC MĘSKIE	8,95	3	26,85	-	80	2,98	W6
14	WC NP.	6,54	3	19,62	-	50	2,55	W6
15	SERWEROWNIA	6,54	3	19,62	GRAWITACJA			
16	WIATROŁAP	4,55	3	13,65	-	-	-	
17	KOMUNIKACJA	12,23	3	36,69	40	-	1,09	NW1
18	KLATKA SCHODOWA	9,31	3	27,93	-	-	-	
19	PRZEDSIONEK	8,28	3	24,84	-	-	-	-
20	POM. PORZĄDKOWE	2,80	3	8,4	-	-		
21	WYMIENNIKOWNIA	8,59	3	25,77	GRAWITACJA			
22	SZATNIA - ODZIEŻY WŁASNEJ	42,52	3	127,56	520	520	4,07	NW2
23	UMYWALNIA + PRYSZNICE	39,37	3,4	133,858	680	680	5,08	NW2

**PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ**

24	SZATNIA ODZIERZY ROBOCZEJ 20 OSÓB	17,05	3,4	57,97	240	240	4,14	NW2
25	SZATNIA ODZIERZY ROBOCZEJ 20 OSÓB	17,05	3,4	57,97	240	240	4,14	NW2
26	SUSZARNIA ODZIERZY ROBOCZEJ	9,90	3,4	33,66	100	-	2,97	NW2
27	SUSZARNIA OBUWIA ROBOCZEGO	3,90	3,4	13,26	-	100	7,54	NW2
28	KOMUNIKACJA	32,36	3	97,08	130	-	1,34	NW3
29	KLATKA SCHODOWA	9,31	3	27,93	-	-		
30	WC	6,88	3	20,64	-	80	3,88	W9
31	POMIESZCZENIE SOCJALNE	6,67	3	20,01	-	50	2,50	NW3
32	POMIESZCZENIE MAGAZYNOWE	2,80	3	8,4	-	30		NW3
33	PO. BIUROWE - WODOMIERZE	10,35	3	31,05	60	60	1,93	NW3
34	POM. TECHNICZNE - WODOMIERZE	29,08	3,4	98,872	100	100	1,01	NW3
35	DYSPOZYTORNIA	22,03	3	66,09	120	120	1,81	NW3
36	POM. BIUROWE - ELEKTRYCY	14,67	3	44,01	70	70	1,59	NW3
37	POM MAGAZYNOWE - ELEKTRYCY	22,80	3,4	77,52	80	80	1,03	NW3
38	POM. BIUROWE	5,50	3	16,5	30	30	1,81	NW1
<b>PIĘTRO</b>								
1	KLATKA SCHODOWA	9,31	3	27,93	-	-	-	-
2	KOMUNIKACJA	92,82	3	278,46	280	0	1,00	NW3/NW1
3	KLATKASCHODOWA	9,31	3	27,93	-	-	-	-
4	JADALNIA TYPU 1 - 40 OSÓB	90,29	3	270,87	1200	1200	4,43	NW4
5	PRALNIA PODRĘCZNA	24,01	3,7	88,837	200	200	2,25	NW2
6	POM. PORZĄDKOWE	4,04	3	12,12	-	30	2,47	NW2
7	WC DAMSKIE	6,46	3	19,38	-	50	2,58	NW2
8	POM. BIUROWE	13,45	3	40,35	50	50	1,24	NW1
9	SZATNIA ODZIERZY WŁASNEJ MĘSKA - 20 OSÓB	29,27	3	87,81	360	360	4,10	NW2
10	UMYWALNIA + PRYSZNICE MĘSKA	27,26	3,4	92,684	480	480	5,18	NW2
11	SZATNIA ODZIERZY ROBOCZEJ MĘSKA	17,05	3,4	57,97	240	240	4,14	NW2
12	SUSZARNIA ODZIERZY ROBOCZEJ	6,94	3,4	23,596	50	-	2,12	NW2
13	SUSZARNIA OBUWIA ROBOCZEGO	2,73	3,4	9,282	-	50	5,39	NW2
14	SZATNIA ODZIERZY WŁASNEJ DAMSKA - 3 OSOBY	8,27	3,4	28,118	120	120	4,27	NW2
15	UMYWALNIA + PRYSZNICE - DAMSKA	11,45	3,4	38,93	200	200	5,14	NW2

**PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ**

16	SZATNIA ODZIEŻY ROBOCZEJ - DAMSKA	12,62	3,4	42,908	180	180	4,20	NW2
17	SUSZARNIA ODZIEŻY ROBOCZEJ	7,82	3,4	26,588	40	-	1,50	NW2
18	SUSZARNIA OBUWIA ROBOCZEGO	2,21	3	6,63	-	40	6,03	NW2
19	WC MĘSKIE	18,76	3	56,28	100	280	4,97	NW2

**18. Instalacja chłodnicza (klimatyzacji)**

Instalacja klimatyzacji będzie pracować dla potrzeb pomieszczeń:

- biurowych
- jadalni
- Sali konferencyjnej
- serwerowni

Instalacja klimatyzacji dla pom. biurowych, jadalni i Sali konferencyjnej pracować będzie na freonie R410A w systemie VRV. Czynnik ziębniczy R410A jest niepalny oraz obojętny chemicznie i fizjologicznie. Dobrano jednostka zewnętrzną **VRV** np. typu AM0160 KXVAGH/ET lub zastosować równoważną o parametrach:

- chłodzenie:  $Q_{ch}=45,0kW$
- grzanie:  $Q_g=50,4kW$
- moc elektryczna chłodzenie:  $N_{el}=11,63kW$ ,
- pobór elektryczna grzanie:  $N_{el}=12,08kW$ ,
- wymiary: szer.x wys x gł. 1363x1887x832mm

Dla pomieszczenia (0.8, 0.33, 0.35, 0.36, 0.38, 1.08) dobrano klimatyzator kasetonowy (jednostkę wewnętrzną) np. typu AM015FNNDEH/EU z wbudowaną pompką skroplin lub zastosować równoważny o parametrach:

- chłodzenie:  $Q_{ch}=1,5kW$
- grzanie:  $Q_g=1,7kW$
- moc elektryczna chłodzenie:  $N_{el}=18W$ ,
- pobór elektryczna grzanie:  $N_{el}=18W$ ,
- wymiary: szer x wys x gł. 623x653x298mm

Dla pomieszczenia (0.3, 0.4, 0.5, 0.9, 0.36) dobrano klimatyzator kasetonowy (jednostkę wewnętrzną) np. typu AM022FNNDEH/EU z wbudowaną pompką skroplin lub zastosować równoważny o parametrach:

- chłodzenie:  $Q_{ch}=2,2kW$
- grzanie:  $Q_g=2,5kW$

### PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

- moc elektryczna chłodzenie:  $N_{el}=18W$ ,
- pobór elektryczna grzanie:  $N_{el}=18W$ ,
- wymiary: szer x wys x gł. 623x653x298mm

Dla pomieszczenia (0.7) dobrano klimatyzator kasetonowy (jednostkę wewnętrzną) np. typu AM036FNNDEH/EU z wbudowaną pompką skroplin lub zastosować równoważny o parametrach:

- chłodzenie:  $Q_{ch}=3,6kW$
- grzanie:  $Q_g=4,0kW$
- moc elektryczna chłodzenie:  $N_{el}=20W$ ,
- pobór elektryczna grzanie:  $N_{el}=20W$ ,
- wymiary: szer x wys x gł. 623x653x298mm

Dla pomieszczenia (1.4) dobrano dwa klimatyzatory kasetonowe (jednostkę wewnętrzną) np. typu AM045FNNDEH/EU z wbudowaną pompką skroplin lub zastosować równoważny o parametrach:

- chłodzenie:  $Q_{ch}=4,5kW$
- grzanie:  $Q_g=5,0kW$
- moc elektryczna chłodzenie:  $N_{el}=32W$ ,
- pobór elektryczna grzanie:  $N_{el}=32W$ ,
- wymiary: szer x wys x gł. 898x898x298mm

Instalacja klimatyzacji dla serwerowni pracować będzie na freonie R410A Czynnik żiębiczny R410A jest niepalny oraz obojętny chemicznie i fizjologicznie.

Dla pomieszczenia serwerowni dobrano klimatyzator ścienny (jednostkę wewnętrzną) oraz jednostkę wewnętrzną np. typu AC026MXADKH/EU lub zastosować równoważny o parametrach:

- chłodzenie:  $Q_{ch}=2,6kW$
- grzanie:  $Q_g=3,3kW$
- moc elektryczna chłodzenie:  $N_{el}=1,2W$ ,
- pobór elektryczna grzanie:  $N_{el}=1,45W$ ,
- wymiary jednostka zewnętrzna: szer. x wys. x gł. 640x920x384mm

Dla central wentylacyjnych wyposażonych w chłodnice freonowe dobrano jednostki zewnętrzne:

- system NW1 i NW4 jednostka zewnętrzna np. typu AC052MXADKH/EU lub zastosować równoważny o parametrach:

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

- |                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| - chłodzenie:                 | $Q_{ch}=5,0kW$                    |
| - grzanie:                    | $Q_g=6,0kW$                       |
| - moc elektryczna chłodzenie: | $N_{el}=1,2kW$ ,                  |
| - pobór elektryczna grzanie:  | $N_{el}=1,45kW$ ,                 |
| - wymiary:                    | szer. x wys. x gł. 730x1023x413mm |
- system NW3 jednostka zewnętrzna np. typu AC035MXADKH/EU lub zastosować równoważny o parametrach:

- chłodzenie:	$Q_{ch}=3,5kW$
- grzanie:	$Q_g=4,0kW$
- moc elektryczna chłodzenie:	$N_{el}=1,2kW$ ,
- pobór elektryczna grzanie:	$N_{el}=1,45kW$ ,
- wymiary:	szer. x wys. x gł. 640x926x384mm

Jednostkę wewnętrzną i zewnętrzną należy montować wg zaleceń producenta. Jednostka zewnętrzna będzie połączona z jednostką wewnętrzną za pomocą miedzianych przewodów freonowych używanych w chłodnictwie. Przewody należy zaizolować pianką kauczukową grubości 9mm lub stosować fabryczną izolację. Zastosowano rury miedziane chłodnicze bezszwowe ciągnione, spełniające wymagania normy PN-EN 12735-1/2003. Przewody freonowe należy łączyć na lut twardy. Przewody należy układać w korytkach instalacyjnych mocowanych typowymi uchwytami do ścian budynku. Na zewnątrz przewody montować również w korytkach instalacyjnych mocowanych do ściany zewnętrznej typowymi uchwytami. Korytka należy wykorzystać do prowadzenia wszystkich pozostałych instalacji związanych z projektowaną klimatyzacją. Po zmontowaniu przewodów instalację przedmuchać i przeprowadzić próbę szczelności. Po wykonanej próbie z wynikiem pozytywnym, należy instalację próżniować zgodnie z instrukcją a następnie napełnić obliczoną ilością freonu R410A. Następnie przewody należy osłonić listwami o barwach dostosowanych do aranżacji wnętrza.

Instalacja odprowadzenia skroplin od klimatyzatorów od parownika /jednostki wewnętrznej/ należy odprowadzić za pomocą projektowanej instalacji. Przewody montować ze spadkiem min. 2,5 %. Odbiornikiem skroplin będzie kanalizacja sanitarna, do której skropliny należy odprowadzać przez zasyfonowanie. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur PVC. Do ułożenia przewodów odwadniających wykorzystać korytka instalacyjne ze zmontowanymi przewodami chłodniczymi i kablami. Instalacja sterowania. Dla jednostki wewnętrznej przeznaczony jest sterownik pokojowy, na którym możliwe jest indywidualne ustawianie

## **PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ**

---

parametrów pracy. Sterownik musi być zlokalizowany w miejscu pozbawionym oddziaływania energii cieplnej ze źródeł wewnętrznych i zewnętrznych.

Sterownik połączony jest przewodem sterowniczym z jednostką wewnętrzną. Sygnały z jednostek wewnętrznych kierują się do jednostki zewnętrznej.

### **19. Wytyczne branżowe**

#### **19.1. Konstrukcyjno - Budowlane**

- wykonać otwory w dachu, stropie i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych,
- w drzwiach do pomieszczeń w których zaprojektowano instalację wentylacji wywiewnej należy zamontować kratki transferowe
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;
- przejścia pod fundamentami wykonać w tulejach osłonowych.
- posadowienie centrali wentylacyjnej na specjalnie przygotowanych konstrukcjach stalowych, ujętych w projekcie konstrukcyjnym.

#### **19.2. Elektryczne i AKPiA**

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń zgodnie z wytycznymi elektrycznymi,
- należy wykonać kompletny układ sterowania dla urządzeń wentylacyjnych z zastosowaniem sterowników i urządzeń zgodnych z założonym standardem.
- instalacje zasilania elektrycznego, sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych wykonać należy zgodnie z branżowymi projektami instalacji elektrycznych i AKPiA. Szczegółowe algorytmy sterowania dla układów automatyki instalacji opracować należy na etapie realizacji robót.

### **20. Uwagi końcowe**

- wszystkie elementy instalacji sanitarnych wpływające na estetykę wewnątrz lub elewacji należy na etapie realizacji potwierdzić i uzgodnić z Inwestorem.
- ilekroć kanały bądź rurociągi przechodzą przez istniejące przegrody budowlane to należy uwzględnić wykonanie otworów w tych przegrodach łącznie z wykonaniem docelowego zabezpieczenia konstrukcyjnego przegrody zgodnie ze sztuką budowlaną (jeśli wymagane) oraz uzupełnienia elementami takimi samymi jak ściana przestrzeni wokół instalacji po jej wykonaniu.



### **PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ**

---

- wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i ich Usytuowanie”, innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
- całość wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych, zeszyt 1 do 10, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” SGGiK z 1994 roku oraz „Wytocznymi stosowania wewnętrznych instalacji wodociągowych i grzewczych z rur stalowych” COBRTI INSTAL z 1994 roku.
- montażu urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi
- instalacje rurowe montować przy użyciu bezinwazyjnych zawiesi systemu prod. HILTI.
- całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi i bhp.

