

 PS-Projekt Paweł Śnieżek 45-355 Opole, ul. 1 Maja 30a NIP: 9910332666 REGON: 160351149 Tel: 531832426		 EKO KIMS Sp. z o.o. 45-839 Opole, ul. Technologiczna 2 NIP: 7543356288 REGON: 524127686 Tel: 516445516	
PROJEKT BUDOWLANY			
TEMAT ZADANIA INWESTYCYJNEGO:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ W LEWINIE BRZESKIM		
TEMAT OPRACOWANIA:	PROJEKT TERMOMODERNIZACJI ORAZ ZMIANY SPOSOBU UŻYTKOWANIA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM SZATNIOWYM NA BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ, PEŁNIĄCY FUNKCJĘ MIEJSKO-GMINNEGO OŚRODKA POMOCY SPOŁECZNEJ W LEWINIE BRZESKIM (MGOPS) WRAZ Z PRZESTRZENIĄ DLA PROGRAMU SENIOR+		
OBIEKT:	BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ		
LOKALIZACJA:	ul. Mickiewicza 6, 49-340 Lewin Brzeski dz. nr 733/3, obręb 4101 Lewin Brzeski jedn. ewid. 160104_4 Lewin Brzeski - miasto		
INWESTOR:	Urząd Miejski Lewin Brzeski ul. Rynek 1, 49-340 Lewin Brzeski		
STADIUM:	PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ		
SANITARNA:			
Projektant:	mgr inż. Piotr Klimczak	Do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr. upr. OPL/1350/PWS/17	
Sprawdzający:	mgr inż. Adam Tylczyński	Do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr. upr. OPL/1205/PWBS/15	
BRANŻA:	imię i nazwisko	Uprawnienia	podpis
DATA WYKONANIA:			EGZEMPLARZ NR:
15.12.2025 r.			

Spis zawartości

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	7
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	7
3. WYMOGI OGÓLNE.....	7
4. OBOWIĄZUJĄCE NORMY, PRZEPISY I ROZPORZĄDZENIA	8
4.1. AKTY PRAWNE I PRZEPISY	8
4.2. NORMY TECHNICZNE	8
4.3. DODATKOWE ZALECENIA.....	9
5. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	9
6. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	9
7. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	9
8. DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA	9
9. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANÝCH	9
10. ZESTAWIENIE ISTOTNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO BUDYNKU	9
11. ANALIZA TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA URZĄDZEŃ AUTOMATYCZNIE REGULUJĄCYCH TEMPERATURĘ.....	9
12. DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ, STOSOWNIE DO ZAKRESU PROJEKTU	10
13. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU.....	10
A. SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANÝCH Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI WRAZ Z PUNKTAMI POMIAROWYMI, ZAŁOŻENIAMI PRZYJĘTYMI DO OBLICZEŃ INSTALACJI ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI TYCH OBLICZEŃ, Z DOBOREM RODZAJU I WIELKOŚCI URZĄDZEŃ	11
1. PRZYŁĄCZA ORAZ ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE – INFORMACJE OGÓLNE.....	11
1.1. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	11
1.2. PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	12
1.3. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	12
1.4. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA.....	12
1.5. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA CIEPŁOWNICZA	12
1.6. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA ELEKTRYCZNA.....	12
1.7. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA TELETECHNICZNA	12
B. ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO, W SZCZEGÓLNOŚCI INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANÝCH.....	13
2. INSTALACJE OGRZEWcze	13
2.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	13
2.2. OPIS OGÓLNY SYSTEMU	13
2.3. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE – POMIESZCZENIE TECHNICZNE	14
2.4. RUROCIĄGI W ZAKRESIE POMIESZCZEŃ UŻYTKOWYCH.....	14

2.5. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE – INSTALACJA	15
2.6. PRÓBY CIŚNIENIOWE	16
2.7. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE – KOTŁOWNIA	16
2.7.1. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA	17
2.7.2. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO	17
2.8. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ	18
2.9. UWAGI KOŃCOWE	22
3. INSTALACJE GAZOWE	22
3.1. ODPROWADZENIE SPALIN I WENTYLACJA POMIESZCZENIA KOTŁOWNI.....	23
3.2. WENTYLACJA KOTŁOWNI.....	23
3.3. ZABEZPIECZENIE P.POŻ.....	23
3.4. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	23
3.5. UWAGI KOŃCOWE	24
3.6. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	24
3.7. PRZEPISY OGÓLNE.....	25
4. INSTALACJE CHŁODNICZE.....	25
4.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	26
4.2. DOBÓR MOCY CHŁODNICZEJ	26
4.3. TABELA DOBORU (BILANS MOCY).....	27
5. INSTALACJE KLIMATYZACJI	31
6. INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ	31
6.1. OPIS ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH	31
6.2. OPIS OGÓLNY SYSTEMÓW	32
6.3. POMIESZCZENIA BIUROWE, USŁUGOWE	32
6.4. KOLORYSTYKA	33
6.5. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ	33
6.6. OBLICZENIA PRZEKROJÓW KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH	36
6.7. IZOLACJA KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH	36
6.8. ZABEZPIECZENIE P.POŻ.....	36
6.9. WYMAGANIA MONTAŻOWE	38
6.9.1. OTWORY REWIZYJNE I MOŻLIWOŚĆ CZYSZCZENIA INSTALACJI	38
6.9.2. PODWIESZENIA ORAZ KONSTRUKCJE WSPORCZE	38
6.9.3. ZALECENIA DLA WYKONAWCY INSTALACJI WENTYLACJI	38
6.9.4. PODWIESZENIA I PODPARCIA.....	39
6.9.5. MONTAŻ KANAŁÓW I NAWIEWNIKÓW	39
6.10. WYMAGANIA I ZALECENIA	39
6.10.1. WYMAGANIA BHP	39
6.10.2. WYMAGANIA HIGIENICZNO-SANITARNE	39
6.10.3. WYMAGANIA W ZAKRESIE MONTAŻU, ROZRUCHU, ODBIORU INSTALACJI I EKSPLOATACJI	40
6.10.4. WYMAGANIA W ZAKRESIE UŻYTKOWANIA INSTALACJI.....	40
6.11. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	40
6.11.1. WYMAGANIA BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE	40
6.11.2. WYMAGANIA ELEKTRYCZNE	40
6.12. UWAGI KOŃCOWE	41

7. INSTALACJE WODOCIĄGOWE I KANALIZACYJNE	41
7.1. INSTALACJE KANALIZACYJNE	41
7.1.1. RODZAJ RUR I SPOSÓB PROWADZENIA	41
7.1.2. PODEJŚCIA I PIONY KANALIZACYJNE	41
7.1.3. SYSTEM NAPOWIETRZANA PIONÓW	42
7.1.4. PRZEJŚCIE PRZEZ ŚCIANĘ FUNDAMENTOWĄ	42
7.1.5. ZASYPANIE I ZABEZPIECZENIE INSTALACJI	42
7.1.6. OBLICZENIA	42
7.1.7. WYKONANIE PODEJŚĆ	43
7.1.8. PRÓBY SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH.....	43
7.2. INSTALACJE WODOCIĄGOWE.....	44
7.2.1. PRZEWODY.....	44
7.2.2. PROWADZENIE PRZEWODÓW I IZOLACJA.....	44
7.2.3. ZAOPATRZENIE W WODĘ.....	45
7.2.4. OPOMIAROWANIE	45
7.2.5. PRZYGOTOWANIE C.W.U.....	45
7.2.6. PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI	47
8. INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE.....	47
9. INSTALACJE TELEKOMUNIKACYJNE	47
10. PIORUNOCHRONY	47
11. INSTALACJE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.....	47
C. ZAŁĄCZNIKI.....	49
12. DECYZJA O UZYSKANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	49
13. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTW.....	53
14. ZESTAWIENIE ISTOTNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO BUDYNKU	55
15. ANALIZA TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA URZĄDZEŃ AUTOMATYCZNIE REGULUJĄCYCH TEMPERATURĘ	62
16. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU.....	70

Spis rysunków

IS.K-01 – RZUT PARTERU – INSTALACJA WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI SANITARNEJ	<i>str.</i>
IS.K-02 – RZUT PIĘTRA – INSTALACJA WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI SANITARNEJ	<i>str.</i>
IS.K-03 – ROZWINIĘCIE – INSTALACJA WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI SANITARNEJ	<i>str.</i>
IS.WO-01 – RZUT PARTERU – INSTALACJA WODOCIĄGOWA	<i>str.</i>
IS.WO-02 – RZUT PIĘTRA – INSTALACJA WODOCIĄGOWA	<i>str.</i>
IS.WO-03 – ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	<i>str.</i>
IS.WO-04 – STUDNIA WODOMIERZOWA FI600	<i>str.</i>
IS.KL-01 – RZUT PARTERU – KLIMATYZACJA	<i>str.</i>
IS.KL-02 – RZUT PIĘTRA – KLIMATYZACJA	<i>str.</i>
IS.KL-03 – ROZWINIĘCIE – KLIMATYZACJA	<i>str.</i>
IS.CO-01 – RZUT PARTERU – INSTALACJA C.O.	<i>str.</i>
IS.CO-02 – RZUT PIĘTRA – INSTALACJA C.O.	<i>str.</i>
IS.CO-02 – SCHEMAT INSTALACJI PRZYGOTOWANIA C.O.	<i>str.</i>
IS.W-01 – RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	<i>str.</i>
IS.W-02 – RZUT PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	<i>str.</i>
IS.W-03 – UMIEJSCOWIENIE CZERPNI I WYRZUTNI – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	<i>str.</i>

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Ja, niżej podpisany:

Zgodnie z art. 34 ust. 3 pkt. 1e ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane oraz §18 Rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, oświadczam, iż obszar oddziaływania obiektu budowlanego, będącego przedmiotem niniejszego opracowania zawiera się jedynie w zakresie działki objętej pozwoleniem na budowę. Określenie obszaru oddziaływania dokonano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane z późniejszymi zmianami oświadczam, że projekt TECHNICZNY dotyczący inwestycji „**PROJEKT TERMOMODERNIZACJI ORAZ ZMIANY SPOSOBU UŻYTKOWANIA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM SZATNIOWYM NA BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ, PEŁNIĄCY FUNKCJĘ MIEJSKO-GMINNEGO OŚRODKA POMOCY SPOŁECZNEJ W LEWINIE BRZESKIM (MGOPS) WRAZ Z PRZESTRZENIĄ DLA PROGRAMU SENIOR+**”, został sporządzony, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zakres opracowania Branża	Pełna informacja projektowa	Imię i Nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
INSTALACJE SANITARNE	Projektował	mgr inż. PIOTR KLIMCZAK	15.12.2025	
	spec. uprawnień	Do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych		
	numer upr.	OPL/1350/PBS/17		
	Sprawdził	mgr inż. ADAM TYLCZYŃSKI	15.12.2025	
	spec. uprawnień	Do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych		
	numer upr.	OPL/1205/PWBS/15		

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Aktualne podkłady architektoniczno-budowlane oraz aranżacji wnętrza opracowane przez Głównego Architekta;
- Uzgodnienia międzybranżowe;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75/2002, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami;
- Obowiązujące przepisy techniczno – budowlane;
- Zlecenie Inwestora;
- Obowiązujące normy i przepisy;
- Katalogi zastosowanych urządzeń;
- programy komputerowe wspomagania projektowania
- Zasady wiedzy technicznej.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny w zakresie instalacji sanitarnych dla zamierzenia budowlanego „PROJEKT TERMOMODERNIZACJI ORAZ ZMIANY SPOSOBU UŻYTKOWANIA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM SZATNIOWYM NA BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ, PEŁNIĄCY FUNKCJĘ MIEJSKO-GMINNEGO OŚRODKA POMOCY SPOŁECZNEJ W LEWINIE BRZESKIM (MGOPS) WRAZ Z PRZESTRZENIĄ DLA PROGRAMU SENIOR+”. W zakresie wewnętrznych instalacji sanitarnych znajduje się:

- instalacji c.o.
- instalacji klimatyzacji
- instalacji wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła
- instalacji z.w.u.
- instalacji c.w.u.
- instalacji kanalizacji

3. WYMOGI OGÓLNE

Wszystkie materiały i urządzenia montowane w obiekcie muszą posiadać atesty, aprobaty i certyfikaty dopuszczające stosowanie ich, jako materiałów budowlanych w Polsce, o ile przepisy nie stanowią inaczej. Wszystkie instalacje sanitarne objęte tym projektem winny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi polskimi przepisami i normami.

Przy doborze urządzeń należy brać pod uwagę zarówno spełnienie technicznych wymagań jak i zużycie energii przez dane urządzenie oraz jego sprawność.

Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z załączonymi rysunkami. Wszystkie rozbieżności z projektami branżowymi należy skonsultować z Projektantem Generalnym.

Wszystkie urządzenia zastosowano w projekcie na podstawie przyjętego kryterium optymalizacji doboru. Typy i wielkości urządzeń przyjęto wyłącznie przykładowo, dla określenia parametrów technicznych, niezbędnych przy sporządzaniu bilansów mediów, przekazywaniu wytycznych branżowych i dla określenia standardów wykonania, wymaganych dla urządzeń.

4. OBOWIĄZUJĄCE NORMY, PRZEPISY I ROZPORZĄDZENIA

4.1. Akty prawne i przepisy

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 725 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1225 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11.09.2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1679).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20.12.2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2021 r. poz. 1127).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 822).
- Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 101).
- Ustawa o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2156 z późn. zm. – dotyczy układów klimatyzacji).
- Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1062).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 02.07.2010 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami gazowymi (Dz. U. Nr 133, poz. 891).

4.2. Normy techniczne

- PN-EN 12828:2013 – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.
- PN-EN 1264-1:2021 – Wbudowane płaszczyznowe systemy ogrzewania i chłodzenia (ogrzewanie podłogowe).
- PN-EN 806-2:2005 – Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych (z.w.u. i c.w.u.).
- PN-B-01706:1992/Az1:1999 – Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-EN 1717:2011 – Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach.
- PN-EN 12056-2:2002 – Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków.
- PN-B-03430:1983/Az3:2000 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej.
- PN-EN 13141-7:2021 – Badanie właściwości elementów wentylacji mechanicznej (rekuperacja).
- PN-EN 378-1:2017 – Instalacje ziębnicze i pompy ciepła (wymagania dla klimatyzacji split).
- PN-EN 15001-1:2014 – Instalacje gazowe dla ciśnienia roboczego większego niż 0,5 bar (wymagania dla rurociągów gazowych).
- PN-HD 60364-7-701 – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji w pomieszczeniach z wanną lub prysznicem (bezpieczeństwo elektryczne urządzeń HVAC).

4.3. Dodatkowe zalecenia

- Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella (COBRTI INSTAL – zeszyt 11);
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych (COBRTI INSTAL–zeszyt 12).

5. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Projektowany obiekt to istniejący budynek Sali gimnastycznej z zapleczem szatniowym, zlokalizowany w miejscowości Lewi Brzeski, ul. Mickiewicza 6. Dolano zmiany sposobu użytkowania na budynek użyteczności publicznej, pełniący funkcję miejskiego-gmiennego Ośrodka Pomocy Społecznej wraz z przestrzenią dla programu Senior+. W ramach opracowania uwzględniono instalację wodociągową, kanalizacyjną, wentylacyjną, klimatyzacyjną oraz centralnego ogrzewania, zaprojektowaną zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami techniczno-budowlanymi. Rozwiązania instalacyjne dostosowano do charakterystyki architektoniczno-budowlanej obiektu, zapewniając niezawodność działania, komfort użytkowania oraz efektywność eksploatacyjną.

6. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO

Poza zakresem opracowania.

7. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Nie dotyczy.

8. DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

Nie dotyczy.

9. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

Poza zakresem opracowania.

10. ZESTAWIENIE ISTOTNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO BUDYNKU

W części załącznikowej opracowania.

11. ANALIZA TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA URZĄDZEŃ AUTOMATYCZNIE REGULUJĄCYCH TEMPERATURĘ

W części załącznikowej opracowania.

12. DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ, STOSOWNIE DO ZAKRESU PROJEKTU

Budynek biurowo-administracyjny zlokalizowany na działce numer 733/3 w miejscowości Lewin Brzeski stanowi strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL III oraz ze względu na dwie kondygnacje nadziemne jest obiektem niskim. Zgodnie z przepisami rozporządzenia w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, obowiązek stosowania wewnętrznej instalacji wodociągowej przeciwpożarowej z hydrantami 25 w budynkach kategorii ZL III występuje jedynie w przypadku, gdy powierzchnia strefy pożarowej przekracza 2000 m². Projektowany obiekt posiada łączną powierzchnię znacznie niższą od ustawowego progu, wobec czego wewnętrzna sieć hydrantowa nie jest wymagana. Bezpieczeństwo obiektu, w którym wydzielono kotłownię gazową ścianami o odporności ogniowej, zostanie zapewnione poprzez wyposażenie w gaśnice przenośne oraz właściwe oznakowanie dróg ewakuacyjnych zgodnie z obowiązującymi normami.

13. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

W części załącznikowej opracowania.

A. SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI WRAZ Z PUNKTAMI POMIAROWYMI, ZAŁOŻENIAMI PRZYJĘTYMI DO OBLICZEŃ INSTALACJI ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI TYCH OBLICZEŃ, Z DOBOREM RODZAJU I WIELKOŚCI URZĄDZEŃ

1. PRZYŁĄCZA ORAZ ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE – INFORMACJE OGÓLNE

Budynek użyteczności publicznej zostanie podłączony do zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej oraz zewnętrznej sieci wodociągowej. Istniejące przyłącza wod.-kan. określone na podstawie MDCP o identyfikatorze zgłoszenia prac geodezyjnych G.6640.1.2131.2024.

Istniejące przyłącze wodociągowe do wykorzystania o średnicy $\varnothing 32$ (wo32). Przyłącz wykonany od strony południowej budynku.

Istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej do wykorzystania o średnicy $\varnothing 160$ (ks160). Projektowane nawiązanie to istn. infrastruktury do istn. studzienki o rzędnych wysokościowych dna studni 147.37 m n.p.m. Przyłącz wykonany od strony północnej budynku.

Istniejące przyłącze gazowe do wykorzystania. Przyłącz wykonany od strony wschodniej budynku, zakończone skrzynką gazową, wmurowaną w ścianę zewnętrzną budynku.

1.1. Zewnętrzna instalacja wodociągowa

W ramach zastosowania opomiarowania zużycia wody przewiduje się wykonanie nowej wewnętrznej instalacji wodociągowej z lokalizacją wodomierza na zewnątrz budynku w systemowej studni wodociągowej. Projektowaną studnię wodomierzową przewiduje się zastosować na trasie istniejącego przyłącza wodociągowego w oddaleniu ok. 1 m od ściany przedmiotowego obiektu.

Studnia Wodomierzowa DN600, wł. kl. A15, gł. 1,20 m z dnem otwartym. Jednocześnie przewiduje się zastosowaniem powyżej wjazdu studziennego dodatkowej pokrywy kl. C250 635, wspartej na betonowym kręgu studziennym. Układ pomiarowy należy zabudować na konsoli gł. ok. 50 cm p.p.t. Zawory odcinające (w tym zawór antyskażeniowy EA) zabudować w pozycji pionowej za kolanami segmentowymi 90° . Połączenie układu pomiarowego z przewodem wodociągowym wykonać na złączkach samozaciskowych / gz – Dz32 / 1".

Projektowany fragmentu zewnętrznej instalacji wodociągowej należy wykonać z rury PE100 o średnicy zewnętrznej $\varnothing 32$ mm. Za projektowaną studnię wodomierzową nawiązać się do istn. przyłącza wodociągowego $\varnothing 32$ (wo32) z wykorzystaniem standardowych rozwiązań technologicznych, dopasowanych do rodzaju technologii istn. przyłącza.

Rurę należy poprowadzić w gruncie, poniżej poziomu posadowienia ławy fundamentowej lub nad, w wykopie. Trasa powinna znajdować się co najmniej 50 cm od krawędzi ławy oraz być prowadzona na głębokości zapewniającej ochronę przed zamarzaniem.

Aby zabezpieczyć rurę przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz naprężeniami wynikającymi z osiadania gruntu i budynku, konieczne jest zastosowanie rury osłonowej. Powinna to być rura ochronna o średnicy wewnętrznej minimum 63 mm, wykonana z odpowiedniego materiału, np. stali zabezpieczonej przed korozją lub tworzywa sztucznego (np. peszel osłonowy). Rura osłonowa musi przechodzić pod ławą fundamentową, wystając z każdej strony na odległość co najmniej 0,5 metra.

Przed ułożeniem rury PE100 w rurze osłonowej, dno wykopu powinno zostać odpowiednio przygotowane. Należy wykonać podsypkę piaskową o grubości około 20 cm, która zapewni stabilne i jednorodne podparcie na całej długości. Po ułożeniu rury, wykop należy zasypać warstwami piasku, starannie zagęszczając go po bokach, a następnie nad rurą (tzw. obsypka).

Szczegółowe położenie rury wodociągowej oraz rury osłonowej musi zostać zweryfikowane na budowie. Całość wykonanych prac, zwłaszcza prawidłowe ułożenie rury osłonowej pod fundamentem i jej połączenie z resztą instalacji, należy udokumentować fotograficznie. Kierownik budowy musi zatwierdzić jakość wykonania.

1.2. Przyłącza kanalizacji sanitarnej

Projektowaną Instalację do istn. studni kanalizacyjnej o rzędnych dna studni 147.37 m n.p.m. wykonać z rur PVC-U Lita SN8 o średnicy nominalnej $\varnothing 160$ mm. Rurociągi muszą spełniać wymagania norm PN-EN 1401-1 oraz PN-EN 476. Przewód kanalizacyjny należy wyprowadzić z budynku przez ścianę fundamentową, nad poziomem ławy fundamentowej. W miejscu przejścia przez konstrukcję fundamentu należy zastosować tuleję ochronną, w celu zapewnienia szczelności oraz kompensacji ewentualnych odkształceń konstrukcji. Przewód kanalizacyjny należy prowadzić poniżej strefy przemarzania gruntu, tj. na głębokości min. 1,0 m zasypu poniżej poziomu terenu. Rury należy układać na podsypce piaskowej o grubości 20 cm, starannie zagęszczonej, a następnie obsypać piaskiem do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury. Przewód kanalizacyjny projektuje się ze spadkiem nie mniejszym niż 1,5%. Połączenia przewodów i kształtek należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta oraz wymaganiami szczelności.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi oraz zasadami sztuki budowlanej.

1.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

Nie dotyczy.

1.4. Zewnętrzna instalacja gazowa

Nie przewidziano modernizacji.

1.5. Zewnętrzna instalacja ciepłownicza

Nie dotyczy.

1.6. Zewnętrzna instalacja elektryczna

Nie dotyczy.

1.7. Zewnętrzna instalacja teletechniczna

Nie dotyczy.

B. ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO, W SZCZEGÓLNOŚCI INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH

2. INSTALACJE OGRZEWcze

2.1. Założenia projektowe

- Obliczeniowa temperatura zewnętrzna: -20°C (strefa klimatyczna III – zgodnie z PN-EN 12831).
- Projektowane temperatury wewnętrzne:
 - Pomieszczenia dzienne: $+20^{\circ}\text{C}$
 - Łazienki: $+24^{\circ}\text{C}$
 - Pomieszczenie techniczne: $+20^{\circ}\text{C}$
- Obliczone zapotrzebowanie na moc cieplną budynku: 22.5 kW
(*bez start wentylacyjnych układu z odzyskiem ciepła – nagrzewnica elektryczna*)
- System wentylacji: mechaniczna z odzyskiem ciepła (rekuperacja)
- Rozdzielacz:
 - 0.1 w pomieszczeniu 0.10 (Kotłownia): $t_z/t_p = 38,0/29,9^{\circ}\text{C}$; 558,9 kg/h; 7,03 kPa; nastawa 0,30,
 - 0.2 w pomieszczeniu 0.5 (Sala Naraz / Senior +): $t_z/t_p = 37,9/29,6^{\circ}\text{C}$; 587,2 kg/h; 10,40 kPa; nastawa 0,90,
 - 1.1 w pomieszczeniu 1.2 (Komunikacja): $t_z/t_p = 37,9/31,6^{\circ}\text{C}$; 862,9 kg/h; 9,55 kPa; nastawa 1,20,
 - 1.2 w pomieszczeniu 1.2 (Komunikacja): $t_z/t_p = 37,9/30,1^{\circ}\text{C}$; 547,4 kg/h; 7,49 kPa; nastawa 0,15.

2.2. Opis ogólny systemu

W ramach projektowanej instalacji centralnego ogrzewania przewiduje się zastosowanie jednofunkcyjnego kotła gazowego o mocy grzewczej min. 22.5 kW. Urządzenie to musi zapewniać wysoką sprawność energetyczną oraz niską emisję zanieczyszczeń, spełniając wymagania aktualnych norm w zakresie efektywności energetycznej i ochrony środowiska. Kocioł powinien współpracować z automatyką umożliwiającą modulację mocy w zależności od bieżącego zapotrzebowania ciepłego budynku oraz sterowanie temperaturą w układzie grzewczym.

Źródło ciepła będzie współpracować z sprzęgłem hydraulicznym.

Z sprzęgła hydraulicznego ciepła woda grzewcza musi być dostarczana do rozdzielacza za pośrednictwem grup pompowych, umożliwiających utrzymanie wymaganej temperatury zasilania instalacji ogrzewania podłogowego. Rozdzielacz musi umożliwiać obsługę do 12 sekcji grzewczych, z indywidualną regulacją przepływu dla każdej pętli. Na rozdzielaczu należy zastosować zawory odcinające, rotametry oraz odpowietrzniki automatyczne, co umożliwi prawidłową regulację i odpowietrzenie całego układu.

System grzewczy powinien zapewniać równomierny rozkład temperatur w pomieszczeniach oraz możliwość precyzyjnego sterowania pracą instalacji. Sterowanie temperaturą musi odbywać się za pomocą automatyki umożliwiającej pracę pogodową oraz pokojową, z możliwością programowania

harmonogramów grzewczych. Dzięki takiemu rozwiązaniu system zapewni wysoką efektywność energetyczną, komfort cieplny użytkowników oraz niezawodność pracy w całym okresie eksploatacji.

2.3. Rozwiązania techniczne – pomieszczenie techniczne

W pomieszczeniu technicznym (ozn. 0.10) należy zlokalizować wszystkie elementy źródła ciepła oraz armatury towarzyszącej układowi centralnego ogrzewania. W pomieszczeniu tym zostanie zamontowany kocioł gazowy wraz z sprzęgłem hydraulicznym oraz grupami pompowymi.

Wokół urządzenia grzewczego należy zachować minimalne odległości montażowe zgodnie z wytycznymi producenta, umożliwiające prawidłową obsługę, czyszczenie oraz dostęp serwisowy. Pomieszczenie techniczne musi być wyposażone w wentylację nawiewno-wywiewną zapewniającą właściwy dopływ powietrza do spalania oraz odprowadzenie powietrza zużytego.

Odcinek przewodu spalinowego należy wykonać z rur stalowych kwasoodpornych, odpornych na wysoką temperaturę i kondensat. Przewód spalinowy powinien być poprowadzony pionowo do komina i zaizolowany termicznie w miejscach przejść przez przegrody.

Wszystkie przewody łączące kocioł, sprzęgło i rozdzielacz należy wykonać z rur stalowych lub miedzianych z odpowiednią izolacją termiczną ograniczającą straty ciepła. Przejścia przez przegrody budowlane muszą być wykonane w sposób szczelny, zgodny z wymaganiami dotyczącymi izolacyjności powietrznej i przeciwwilgociowej.

Grupy pompowe muszą zostać zamontowane pomiędzy sprzęgłem a rozdzielaczem, umożliwiając utrzymanie stabilnej temperatury zasilania ogrzewania podłogowego. Całość instalacji należy wyposażać w armaturę odcinającą, zawory zwrotne, odpowietrzniki automatyczne oraz zawory bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami sztuki instalacyjnej.

Całość montażu urządzeń i armatury w pomieszczeniu technicznym musi zostać wykonana zgodnie z wytycznymi producentów, obowiązującymi normami branżowymi oraz przepisami bezpieczeństwa. Po zakończeniu prac instalacyjnych należy przeprowadzić próbę szczelności, regulację hydrauliczną układu oraz uruchomienie kotła wraz z konfiguracją automatyki sterującej.

2.4. Rurociągi w zakresie pomieszczeń użytkowych

Do wykonania instalacji grzewczej należy zastosować rury wielowarstwowe typu PE-RT/AL/PE-RT, charakteryzujące się wysoką odpornością na ciśnienie robocze, temperaturę oraz niewielką rozszerzalnością liniową. Konstrukcja rur z warstwą aluminiową pełniącą funkcję bariery tlenowej zapewnia wysoką szczelność systemu oraz ogranicza przenikanie tlenu do instalacji, co chroni elementy metalowe przed korozją.

Dla pętli ogrzewania podłogowego przewiduje się zastosowanie rur o średnicy zewnętrznej 16 mm i grubości ścianki 2 mm. Przewody należy układać na warstwie izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, zgodnie z technologią systemu ogrzewania podłogowego. Rury mocować do podłoża przy użyciu klipsów montażowych lub szyn mocujących, z zachowaniem rozstawów wynikających z obliczeń cieplnych dla poszczególnych pomieszczeń.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane muszą być wykonane w tulejach ochronnych, umożliwiających kompensację wydłużeń termicznych i swobodne przemieszczanie się rur. Przejścia te powinny być uszczelnione w sposób zapewniający szczelność powietrzną i przeciwwilgociową.

Między płytą podłogową a konstrukcją budynku należy pozostawić szczeliny dylatacyjne o szerokości co najmniej 5 mm. Dylatacje te powinny być wykonane wzdłuż wszystkich ścian, słupów, ościeży

drzwiowych oraz między większymi polami grzewczymi, zgodnie z zasadami projektowania ogrzewania podłogowego. Rury przechodzące przez dylatacje należy prowadzić w rurach ochronnych lub osłonach izolacyjnych po obu stronach szczeliny na długości minimum 15 cm, w celu zabezpieczenia przed naprężeniami i uszkodzeniami mechanicznymi.

Rurociągi powinny być układane w sposób zapewniający minimalne opory przepływu oraz zgodny z kierunkiem zasilania i powrotu. Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami producenta systemu rurowego.

2.5. Rozwiązania techniczne – instalacja

Instalacja centralnego ogrzewania musi zostać wykonana jako układ zamknięty, wodny, niskotemperaturowy, z odpowiednim zestawem zabezpieczeń oraz automatyką sterującą. System należy wyposażać w komplet armatury kontrolno–pomiarowej i zabezpieczającej, obejmującej naczynie wzbiórcze przeponowe, zawór bezpieczeństwa, odpowietrzniki automatyczne, manometry, zawory spustowe oraz filtry siatkowe zabezpieczające kocioł i grupę pompową przed zanieczyszczeniami stałymi. Wszystkie elementy zabezpieczeń muszą być dobrane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12828 oraz wytycznymi producentów urządzeń.

W instalacji należy przewidzieć zastosowanie grup pompowych, odpowiedzialnych za utrzymanie właściwej temperatury wody zasilającej obieg ogrzewania podłogowego. Obieg grzewczy powinien być wyposażony w rozdzielacz z sekcjami, z rotametrami umożliwiającymi regulację przepływu w poszczególnych pętlach oraz z zaworami odcinającymi i odpowietrznikami automatycznymi.

Sterowanie instalacją musi być realizowane za pomocą automatyki kotła, umożliwiającej pracę w trybie pogodowym oraz pokojowym. System sterowania powinien współpracować z czujnikiem temperatury zewnętrznej oraz termostatami pokojowymi, co pozwala na automatyczne dopasowanie temperatury wody grzewczej do zmieniających się warunków atmosferycznych.

Instalacja wyposażona w sprzęt hydrauliczny.

Cała instalacja powinna być wykonana z materiałów dopuszczonych do stosowania w instalacjach centralnego ogrzewania, odpornych na wysoką temperaturę, ciśnienie oraz korozję. Rurociągi muszą być odpowiednio izolowane termicznie, w celu ograniczenia strat ciepła i zapewnienia optymalnej pracy systemu. Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji, regulację hydrauliczną oraz uruchomienie systemu grzewczego zgodnie z obowiązującymi normami i instrukcjami producentów urządzeń.

Rurociągi instalacji technologiczne w obrębie kotłowni, obejmujące połączenie kotła z rozdzielaczem, kolektor oraz podejścia pod grupy pompowe, należy wykonać z systemu rur i złączy ze stali węglowej ocynkowanej zewnętrznie, łączonych w technologii zaprasowywanej (system Press) z wykorzystaniem uszczelnień typu EPDM. Średnice rurociągów należy przyjąć zgodnie z częścią rysunkową projektu, prowadząc je równolegle oraz prostopadle do przegród budowlanych z zachowaniem odpowiedniej kompensacji wydłużeń termicznych poprzez system punktów stałych i przesuwnych. Do cięcia rur należy używać wyłącznie obcinaków krążkowych, wykluczając narzędzia generujące wysoką temperaturę niszczącą warstwę ocynku, a każde połączenie musi zostać wykonane przy użyciu profesjonalnej zaciskarki o profilu szczęk (M lub V) ściśle dopasowanym do wytycznych producenta systemu. Rurociągi należy zamocować do przegród za pomocą uchwytów systemowych z wkładką tłumiącą drgania i zaizolować termicznie otulinami o grubości zgodnej z aktualnymi Warunkami Technicznymi, stosując systemowe tuleje ochronne w miejscach przejść przez ściany i stropy.

2.6. Próby ciśnieniowe

Po wykonaniu i zmontowaniu kompletnej instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić jej płukanie oraz próby szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Przed rozpoczęciem prób instalację należy dokładnie przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych powstałych podczas montażu. Płukanie należy wykonać mieszaniną wody i sprężonego powietrza, aż do momentu, gdy stężenie zanieczyszczeń w wodzie wypływającej nie przekroczy 5 mg/dm³. Po zakończeniu płukania instalacja powinna zostać całkowicie odpowietrzona.

Próbę szczelności należy przeprowadzić w dwóch etapach – na zimno i na gorąco.

Podczas wykonywania próby szczelności na zimno ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5-krotność ciśnienia roboczego instalacji, jednak nie mniej niż 0,6 MPa. Ciśnienie to należy utrzymać przez minimum 30 minut – w tym czasie nie może wystąpić żaden spadek ciśnienia ani przeciek. Próba musi być prowadzona w obecności przedstawiciela inwestora lub kierownika budowy.

Po pozytywnym zakończeniu próby na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco, po uruchomieniu kotła i ogrzaniu instalacji do temperatury roboczej. Celem tej próby jest sprawdzenie zachowania instalacji w warunkach rzeczywistej pracy, w tym rozszerzalności cieplnej przewodów i szczelności połączeń przy podwyższonej temperaturze.

W czasie wykonywania prób naczynia wzbiornicze przeponowe, zawory bezpieczeństwa oraz automatyczne odpowietrzniki powinny być odłączone od instalacji. Po zakończeniu wszystkich prób i stwierdzeniu braku nieszczelności instalacja może zostać napełniona wodą grzewczą roboczą i przygotowana do eksploatacji.

2.7. Rozwiązania techniczne – kotłownia

Projektuje się kotłownię wyposażoną w jeden kocioł gazowy o mocy obl. 22.5 kW na potrzeby centralnego ogrzewania.

Kocioł wiszący przystosowany do pracy z gazem ziemnym. Konsola sterownicza z programowalną elektroniczną regulacją pogodową, przystosowaną do łączenia z termostatem modulującym umożliwiającemu łączenie z siecią Wi-Fi dla zdalnej kontroli pracy instalacji i sygnalizacji usterek przy udziale smart fonu lub tabletu. Konsola sterownicza winna być wyposażona w termostat modulujący umożliwiający łączenie z siecią Wi-Fi dla zdalnej kontroli pracy instalacji i sygnalizacji usterek przy udziale smartfonu lub tabletu z darmową aplikacją w systemie Android.

Roczna sprawność eksploatacyjna do 110%, zapłon elektroniczny. Palnik gazowy ze wstępnym zmieszaniem modulujący od 21 do 100 % mocy. Ciśnienie zasilania gazem 20 mbar.

Komunikacja z systemem BMS z ModBus za pomocą bramki GTW08 – bramka dostępna jako wyposażenie dodatkowe.

Instalacja zawiera sprzęgło hydrauliczne DN32, pompę modulowaną, zestaw podłączeniowy kotłowy obiegu pierwotnego kl. A o współczynniku efektywności energetycznej $EEL < 0,23$ kotła z zaworem zasilania, wielofunkcyjnym zaworem powrotu (zaworem napełniania i opróżniania, zaworem zwrotnym, zaworem bezpieczeństwa i redukcją do podłączenia naczynia wzbiorniczego), oraz z zaworem gazowym – wsporniki montażowe z podstawą montażową kotłów – czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik zasilania + tuleja zanurzeniowa i kabel połączeniowy, kompletna izolacja termiczna wszystkich elementów systemu w tym izolacja sprzęgła hydraulicznego.

Wyposażenie: armatura połączeniowa zawór uzupełnienia i spuszczenia zładu, zawór odcinający powrotu, zawór bezpieczeństwa 3 bar, podłączenie do naczynia przeponowego.

2.7.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa

Dla zabezpieczenia układu generującego moc cieplną obl. **22.5 kW** (kocioł gazowy kondensacyjny) oraz charakteryzującego się zładem wodnym wynoszącym ok. **650 litrów**, projektuje się montaż membranowego zaworu bezpieczeństwa do instalacji grzewczych zamkniętych (typ H).

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotłowni na normie **PN-EN 12828**.

- Moc cieplna $Q = 22.5 \text{ kW}$
- Ciśnienie otwarcia zaworu $p_{\text{set}} = 0,3 \text{ MPa (3,0 bar)}$
- Ciśnienie zrzutowe $p_1 - p_{\text{set}} + 10\% = 3,3 \text{ bar}$
- Ciśnienie absolutne $p_{\text{abs}} = 4,3 \text{ bar}$
- Ciepło parowania przy 3,3 bar „r” – 2135 kJ/kg
- Przepustowość masowa „m” – $(3600 * Q)/r = (3600 * 22,5)/2135 = 37,9 \text{ kg/h}$

Dla zaworu o średnicy $\frac{3}{4}"$ ($d_0 \geq 15 \text{ mm}$) nom. Przepustowość ok. 100 kg/h.

Dobrano zawór $\frac{3}{4}" \times 1"$. Dobór jest poprawny i zapewnia wysoki margines bezpieczeństwa.

2.7.2. Dobór naczynia wzbiorczego

Dla zabezpieczenia układu generującego moc cieplną obl. **22.5 kW** (kocioł gazowy kondensacyjny) oraz charakteryzującego się zładem wodnym wynoszącym ok. **650 litrów**, projektuje się montaż membranowego zaworu bezpieczeństwa do instalacji grzewczych zamkniętych (typ H).

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotłowni na normie **PN-EN 12828**.

- Moc cieplna $Q = 22.5 \text{ kW}$
- Całkowita (zakładana) pojemność instalacji – 650 litrów
- Parametry temperaturowe – 55/50 °C (55/45 °C)
- Maksymalna temperatura obliczeniowa - 60 °C
- Wysokość statyczna instalacji – 5,0 m
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa – 3,0 bar
- **Przyrost objętości wody (dV):** Dla podgrzania wody od 10°C do 60°C współczynnik rozszerzalności wynosi $\beta_n = 1,71 \%$.
 $dV = 650 * 0,0171 = 11,11 \text{ litrów}$
- **Rezerwa wody w naczyniu (V rez):** Przyjęto 0,5% zładu (nie mniej niż 3 l).
 $V_{\text{rez}} = 650 * 0,005 = 3,25 \text{ litrów}$
- Wymagana objętość użytkowa (V_e):
 $V_e = 11,1 + 3,25 = 14,35 \text{ litrów}$
- Współczynnik ciśnienia (sprawność naczynia n):
Ciśnienie wstępne - 0,5 bar + 0,2 bar = 0,7 bar
Ciśnienie końcowe – 3,0 bar + 0,5 bar = 3,5 bar
 $n = (3,5 - 0,7) / (3,5 + 1) = 0,51$
- Całkowita pojemność naczynia (V_n):
 $V_n = 14,35 / 0,51 = 28,1 \text{ litrów}$

Przyjęto naczynie o kolejnej większej pojemności handlowej: 50 litrów.

Dobór urządzenia wykonano zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 12828, przyjmując temperaturę obliczeniową 60 °C oraz ciśnienie końcowe 2,5 bar. Naczynie należy zamontować na rurociągu powrotnym w miejscu o najniższej temperaturze czynnika, wykorzystując systemowe złącze serwisowe (zawór kołpakowy).

Zastosowanie złącza serwisowego jest niezbędne dla zapewnienia możliwości bezpiecznego odizolowania naczynia od układu podczas procedury płukania instalacji oraz w trakcie realizacji głównej próby szczelności na zimno pod ciśnieniem **0,6 MPa (6 bar)**. Przed napełnieniem układu ciśnienie wstępne azotu w naczyniu należy skorygować do wartości 0,7–0,8 bar, dostosowując je do rzeczywistej wysokości statycznej obiegu. Urządzenie musi posiadać deklarację zgodności z dyrektywą PED 2014/68/UE oraz być zabezpieczone membraną SBR odporną na stałą temperaturę pracy do 70 °C.”

2.8. Zestawienie urządzeń

Zestawienie urządzeń – instalacja grzewcza			
Lp.	Symbol	Kondensacyjny kocioł gazowy	
1	AHS	Opis:	Ilość: 1 szt.; Funkcja: ogrzewanie pomieszczeń <i>np. Viessmann Vitodens 200-W (lub równoważy);</i>
		Parametry techniczne:	Znamionowa moc cieplna (50/30°C): 2,5 – 25,0 kW; Sprawność znormalizowana: do 109% (Hi); Klasa efektywności energetycznej: A; Masa: ok. 33 kg; Maksymalna temperatura zasilania: 95°C; Wymiary (wys. x szer. x gł.): 600 x 375 x 285 mm (bardzo kompaktowy);
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: 230 V / 50 Hz; Stopień ochrony: IPX4; Prąd maksymalny: 0,09 – 0,75 A Pobór mocy: max 60 W
		Uwagi:	Urządzenie nie posiada wbudowanej pompy obiegowej ani naczynia przeponowego. Wymaga zastosowania zewnętrznej pompy oraz zewnętrznego naczynia wzbiorniczego (np. NW - Reflex N 50). Dopuszcza się zastosowanie kotła grzewczego z wbudowaną pompą obiegową tj. poz. Po-CO.
Lp.	Symbol	Grawitacyjny neutralizator kondensatu	
2	NKG	Opis:	Ilość: 1 szt.; Funkcja: Urządzenie do neutralizacji kwaśnego kondensatu przed odprowadzeniem do kanalizacji; Ochrona instalacji odpływowej przed korozją chemiczną; <i>np. Afriso ACN 120 (lub równoważna);</i>
		Parametry techniczne:	Maksymalna moc kotła: 35 kW; Czynnik neutralizujący: żłozę granulowane (ok. 0,6 kg); Średnica przyłączy: 20 mm (wąż) / 32 mm (rura); Maksymalny przepływ: 4,5 l/h; Maksymalna temperatura kondensatu: 60°C; Długość obudowy: 262 mm; Materiał obudowy: Przezroczyste tworzywo sztuczne.
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: Brak (urządzenie grawitacyjne, nie wymaga prądu).

Zestawienie urządzeń – instalacja grzewcza			
Lp.	Symbol	Kondensacyjny kocioł gazowy	
		<i>Uwagi:</i>	Przezroczysta obudowa umożliwia łatwą kontrolę poziomu zużycia złoża neutralizującego. Możliwość montażu ściennego (uchwyty w zestawie). Urządzenie bezobsługowe poza okresową wymianą granulatu.
Lp.	Symbol	Pompa układu pierwotnego	
3	PO-CO	<i>Opis:</i>	Ilość: 1 szt.; Funkcja: Bezdtawnicowa pompa obiegowa z przytączem gwintowanym i silnikiem EC odpornym na prąd przy zablokowaniu; Przeznaczenie: Obieg pierwotny instalacji grzewczej; Funkcja: Wymuszenie przepływu czynnika grzewczego; np. Wilo Stratos PICO 25/1-9 (lub równoważna);
		<i>Parametry techniczne:</i>	Wysokość podnoszenia w punkcie: 34 kPa Strumień w punkcie: 0,70 dm ³ /s Max. ciśnienie robocze: 10 bar Temperatura przetwarzanego medium: -10 do +110 oC Przytącze: G 1 1/2" (DN 25); Długość montażowa: 180mm
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie: 230 V / 50/60 Hz; Pobór mocy: 3 – 75 W Stopień ochrony: IPX4D; Klasa izolacji: F.
		<i>Uwagi:</i>	Pompa wyposażona w wyświetlacz LCD (wskazanie poboru mocy, przepływu i wysokości podnoszenia). Funkcja Dynamic Adapt plus dla automatycznego dopasowania mocy. Wbudowane zabezpieczenie silnika oraz funkcja automatycznego odpowietrzania komory wirnika.
Lp.	Symbol	Sprzęt hydrauliczny	
4	SH-CO	<i>Opis:</i>	Ilość: 1 szt.; Przeznaczenie: Rozdzielenie obiegu kotłowego od obiegów grzewczych; Funkcja: Zapewnienie właściwych warunków hydraulicznych dla pomp i kotła. np. Afriso BLH 801 (lub równoważne);
		<i>Parametry techniczne:</i>	Kvs: 18 Maksymalna moc: 70 kW (przy dT=20K) Przytącza od strony instalacji: 3 x DN32 (G 1 1/4"); Przytącza od strony źródła ciepła: DN32 (G 1 1/4"); Maksymalne ciśnienie: 6 bar Maksymalna temperatura: 90 oC
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie: Brak (urządzenie grawitacyjne, nie wymaga prądu).
		<i>Uwagi:</i>	Sprzęt wyposażony w izolację termiczną EPP, automatyczny odpowietrznik z zaworem stopowym oraz zawór spustowy. W zestawie znajdują się termometry do kontroli temperatury zasilania i powrotu. Konstrukcja stalowa, malowana proszkowo.
Lp.	Symbol	Naczynie wzbiorcze	
5	NW-CO	<i>Opis:</i>	Ilość: 1 szt.; Przeznaczenie: Zamknięte systemy grzewcze i chłodnicze;

Zestawienie urządzeń – instalacja grzewcza			
Lp.	Symbol	Kondensacyjny kocioł gazowy	
			Funkcja: Kompensacja zmian objętości czynnika grzewczego spowodowanych zmianami temperatury. np. Reflex N 50 (lub równoważne);
		Parametry techniczne:	Pojemność nominalna: 50 litrów; Ciśnienie wstępne: 1,5 bar; Maksymalne ciśnienie robocze: 6 bar; Przyłącze: R 3/4"; Maksymalna temperatura układu: 120°C; Dopuszczalna temp. pracy membrany: 70°C; Wymiary (średnica x wys.): 441 x 487 mm; Masa: ok. 9,5 kg.
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: Brak (urządzenie grawitacyjne, nie wymaga prądu).
		Uwagi:	Malowanie proszkowe (kolor szary). Naczynie przystosowane do pracy z roztworem glikolu (stężenie do 50%). Urządzenie spełnia wymagania dyrektywy o urządzeniach ciśnieniowych 2014/68/UE.
Lp.	Symbol	Zawór bezpieczeństwa	
6	NW-CO	Opis:	Ilość: 1 szt.; Przeznaczenie: Zabezpieczenie kotła i instalacji przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego. np. SYR 1915.2 (lub równoważne);
		Parametry techniczne:	Przyłącze wlotowe: G ¾" (gwint wewnętrzny); Przyłącze wylotowe: G 1" (gwint wewnętrzny); Ciśnienie otwarcia: 3,0 bar (standardowe dla c.o.); Maksymalna moc instalacji: 50 kW; Temperatura pracy: -10 do +120 °C; Medium: Woda, roztwór glikolu (max 50%).
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: Brak (urządzenie grawitacyjne, nie wymaga prądu).
		Uwagi:	Korpus wykonany z mosiądzu, membrana z materiału odpornego na starzenie i wysokie temperatury. Zawór wyposażony w pokrętko umożliwiające kontrolę poprawności działania (przepukanie). Montaż w pozycji pionowej, blisko źródła ciepła.
Lp.	Symbol	Filtroodmulnik	
7	NW-CO	Opis:	Ilość: 1 szt.; Separator zanieczyszczeń i magnetytu z obrotowym przyłączem; Przeznaczenie: Ochrona kotła i armatury przed zanieczyszczeniami stałymi i osadami metalicznymi. np. Flamco Clean Smart 40 (lub równoważne);
		Parametry techniczne:	Przyłącze: G 1 ½" (DN40); Kvs: 3,24 Maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar; Maksymalna temperatura układu: 120°C; Medium: Woda lub roztwór glikolu (max 50%).
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: Brak (urządzenie grawitacyjne, nie wymaga prądu).

Zestawienie urządzeń – instalacja grzewcza			
Lp.	Symbol	Kondensacyjny kocioł gazowy	
		Uwagi:	Wyposażony w 4 silne magnesy neodymowe zintegrowane z obudową. Konstrukcja zapewnia o 60% lepszą skuteczność w porównaniu do tradycyjnych separatorów. Obrotowe przyłącze 360 st. umożliwia montaż na rurociągach pionowych i poziomych. Zawór spustowy w dolnej części pozwala na łatwe czyszczenie.
Lp.	Symbol	Zawory kulowe	
8	ZO	Opis:	Ilość: wg. cz. rys.; Zawór kulowy odcinający, pełnoprzelotowy, gwintowany; np. Herz / Valvex Onyx / Ferro KTG (lub równoważne);
		Parametry techniczne:	Standard instalacyjny.
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: Brak (nie wymaga prądu).
		Uwagi:	Średnice oraz położenie wg. cz. rysunkowej z dostosowaniem sytuacyjnym na budowie
Lp.	Symbol	Zawory zwrotny	
9	ZZ	Opis:	Ilość: wg. cz. rys.; Zawór kulowy zwrotny, gwintowany, mosiądz; np. Socla 601 (lub równoważne);
		Parametry techniczne:	Standard instalacyjny.
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: Brak (nie wymaga prądu).
		Uwagi:	Średnice oraz położenie wg. cz. rysunkowej z dostosowaniem sytuacyjnym na budowie
Lp.	Symbol	Filtr siatkowy	
10	ZZ	Opis:	Ilość: wg. cz. rys.; Zawór zwrotny mosiężny filtr osadnikowy z wymiennym wkładem siatkowym np. Socla Y222 (lub równoważne);
		Parametry techniczne:	Standard instalacyjny.
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: Brak (nie wymaga prądu).
		Uwagi:	Średnice oraz położenie wg. cz. rysunkowej z dostosowaniem sytuacyjnym na budowie
Lp.	Symbol	Filtr siatkowy	
11	FS	Opis:	Ilość: wg. cz. rys.; Zawór zwrotny mosiężny filtr osadnikowy z wymiennym wkładem siatkowym np. Socla Y222 (lub równoważne);
		Parametry techniczne:	Standard instalacyjny.
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: Brak (nie wymaga prądu).

Zestawienie urządzeń – instalacja grzewcza			
Lp.	Symbol	Kondensacyjny kocioł gazowy	
		Uwagi:	Średnice oraz położenie wg. cz. rysunkowej z dostosowaniem sytuacyjnym na budowie
Lp.	Symbol	Odpowietrznik automatyczny	
12	FS	Opis:	Ilość: wg. cz. rys.; Automatyczny zawór odpowietrzający z pływakiem; np. Caleffi 501 ROBOCAL (lub równoważne);
		Parametry techniczne:	Standard instalacyjny.
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: Brak (nie wymaga prądu).
		Uwagi:	Położenie wg. cz. rysunkowej z dostosowaniem sytuacyjnym na budowie

2.9. Uwagi końcowe

Prace instalacyjno-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych", oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U.2022 r. poz.690) + późniejsze zmiany.

Projekt powinien być analizowany jako spójna całość. W przypadku pojawienia się jakichkolwiek niejasności lub rozbieżności, należy skonsultować się z projektantem w celu ich wyjaśnienia.

3. INSTALACJE GAZOWE

Instalacje gazową zaprojektowano od skrzynki przyłączeniowej na ścianie budynku do kotła o mocy obl. 22.5 kW.

Wypożyczenie skrzynki przyłączeniowej gazomierza, kurek główny jest w zakresie Zakładu Gazowniczego. Niniejszy projekt obejmuje instalacje gazową o średnicy DN20 (3/4") od istniejącej skrzynki przyłączeniowej do kotła gazowego. Projektuje się instalacje z rur stalowych spawanych.

Pomieszczenie przeznaczone na montaż kotła gazowego zabezpieczyć poprzez aktywny system bezpieczeństwa, który w przypadku wzrostu stężenia gazu uruchomi zawór odcinający zlokalizowany w szafce gazowej na ścianie zewnętrznej. Ponowny przepływ gazu jest możliwy dopiero po ręcznym otworzeniu zaworu odcinającego.

Projektuje się zastosowanie następujących urządzeń:

- detektor gazu typu DEX-12 firm GAZEX,
- moduł sterujący typu MD-4.Z firmy GAZEX,
- zawór odcinający DN20 ZB20k
- sygnalizatory akustyczno-optyczne.

Detektory należy umieścić w pomieszczeniu kotłowni pod sufitem. Zawór elektromagnetyczny umieścić w szafce gazowej zabudowanej na ścianie zewnętrznej.

Sygnalizator optyczno-akustyczny zamontować zgodnie z projektem. Należy sprawdzić możliwość współpracy sygnalizatorów optyczno-akustycznych działających z centralą pożarową z systemem GAZEX. Instrukcja montażu i instrukcja aktywnego działania systemu bezpieczeństwa zgodna z DTR

dostarczoną z urządzeniami. Schemat działania systemu bezpieczeństwa oraz schemat kotłowni powinny być zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni w widocznym miejscu.

3.1. Odprowadzenie spalin i wentylacja pomieszczenia kotłowni

Do odprowadzenia spalin z kotła gazowego kondensacyjnego o mocy obl. 22.5 kW zaprojektowano certyfikowany system powietrzno-spalinowy (SPS), wykonany z stali kwasoodpornej. Układ będzie pracował jako system nadciśnieniowy.

Odcinek poziomy od kotła do komina należy wykonać jako przewód współosiowy (koncentryczny) o średnicy 80/125 mm. Część pionową systemu przewiduje się umieścić w istniejącym murowanym szachcie kominowym o wymiarach 14x14 cm. Wewnątrz szachtu zostanie poprowadzony jednościenny przewód spalinowy o średnicy $\varnothing 80\text{mm}$, zamontowany z wykorzystaniem systemowych obejm centrujących.

Powietrze do spalania pobierane będzie z zewnątrz budynku w systemie przeciwprądowym, wykorzystując wolną przestrzeń pomiędzy rurą spalinową $\varnothing 80\text{mm}$ a ściankami istniejącego szachtu 14x14 cm (system SPS z wykorzystaniem szachtu). Całość systemu musi zostać zakończona systemową nasadą kominową (ustnikiem), zabezpieczającą przed opadami atmosferycznymi i umożliwiającą swobodny wyrzut spalin oraz zaciąganie powietrza.

3.2. Wentylacja kotłowni

Nawiew (Zetka): Wykonać zgodnie z przepisami i normą PN-B-03430, dla pomieszczeń z kotłami gazowymi o mocy obl. kW z zamkniętą komorą spalania. Projektuje się zastosowanie otworu o przekroju netto min. 200 cm² (np. kanał 14x14 cm lub 10x20 cm).

Wywiew: Przewiduje się wykorzystać istn. szacht wentylacyjny przekrój min. 14x14 cm. Wyprowadzić ponad dach.

3.3. Zabezpieczenie p.poż.

Kotłownię wyposażać w gaśnicę podręczną. Instalacja elektryczna w pom. kotła powinna być uziemiona.

W kotłowni należy przewidzieć aktywny system bezpieczeństwa.

W kotłowni powinien znajdować się sygnalizator akustyczny informujący o przekroczeniu założonego, dopuszczalnego stężenia wynoszącego 10% dolnej granicy wybuchowości mieszaniny gazu z powietrzem.

Zaleca się połączenie sygnalizatora akustycznego z odcięciem dopływu gazu.

3.4. Obszar oddziaływania obiektu

Planowana inwestycja w całości zamyka się na terenie działek, które są własnością Inwestora. Zgodnie z art. 20 pkt. 1c Ustawy Prawo budowlane, wyznaczono obszar oddziaływania w otoczeniu projektowanej inwestycji na podstawie przepisów odrębnych, które potencjalnie mogłyby wprowadzać związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu, w tym zabudowy tego terenu.

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie powoduje zmian, wszystkie roboty instalacji kotłowni będą wykonywane na działce wewnątrz budynku. Obszar oddziaływania budynku ogranicza się do obszaru przedmiotowej działki, inwestycja nie wpływa na lokalizację obiektu.

Bezpieczeństwo pożarowe – inwestycja nie zmienia warunków zabezpieczenia pożarowego wg § 271 – 273 Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1065) oraz nie wpływa na zagospodarowanie terenu wg § 12 WT.

Emisja zanieczyszczeń – Emisja gazów ze względu na jego własności fizyko – chemiczne nie jest groźna, ponieważ następuje jego rozrzedzenie w powietrzu ponad wysokości komina.

Obszar oddziaływania kotłowni w budynku adoptowanym nie ulega zmianie, wszystkie roboty instalacji kotłowni będą wykonywane na działce wewnątrz budynku, inwestycja nie wpływa na lokalizację obiektu.

Emisja hałasu, wibracji, promieniowania itp. – Realizacja przedsięwzięcia nie będzie miała wpływu na poziom hałasu. u względem granic działki i budynków sąsiednich oraz nie zacienia i przesłania zabudowy sąsiedniej.

Wpływ obiektu na istniejącą szatę roślinną, - Instalacja i urządzenia nie mają wpływu na szatę roślinną. Przyjęte rozwiązania techniczne oraz zastosowana automatyka są rozwiązaniami najnowocześniejszymi w swojej dziedzinie. Zastosowana technologia gwarantuje trwałość urządzeń i zabezpiecza przed ewentualnymi awariami, a automatyka gwarantuje oszczędność energii cieplnej.

3.5. Uwagi końcowe

- Po wykonaniu instalacji kotła i armatury zgodnie z niniejszym projektem należy podłączyć do odbioru energii cieplnej instalacji centralnego ogrzewania.
- Przeprowadzić próbę szczelności dla całego zładu instalacji c.o. wraz z kotłem, a następnie należy przeprowadzić uruchomienie instalacji „na gorąco” i sprawdzić działanie urządzeń.
- Dwa razy w roku na początku okresu grzewczego i na zakończenie grzania należy przeprowadzić przegląd techniczny instalacji centralnego ogrzewania oraz zamontowanych urządzeń.
- Prace wykonywać zgodnie z przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.
- Roboty należy prowadzić pod nadzorem technicznym sprawowanym przez osoby do tego uprawnione.
- Z uwagi na fakt, że obiekt jest istniejący, przed montażem urządzeń kotłowni, należy dokonać pomiarów kontrolnych poprawności wymiarowania instalacji w projekcie. W chwili zauważenia kolizji związanych z wymiarowaniem, należy powiadomić projektanta.

3.6. Wytyczne branżowe

- Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w płytki gresowe na podłogę oraz kafelki glazurkowe na ścianach do wysokości 2,00 m, pozostałą część ścian oraz sufit należy pomalować farbą zmywalną.
- Zaprojektować ściany REI60 oddzielające pomieszczenie kotłowni.
- Zaprojektować drzwi wejściowe EI 30 do kotłowni.
- Drzwi powinny być odporne na różne uszkodzenia mechaniczne, ich minimalna szerokość to 80 cm. Drzwi muszą otwierać się na zewnątrz.
- Wykonać otwory w przegrodach budowlanych dla przewodu gazowego, doprowadzającego gaz do gazomierza do kotła gazowego. Przewody przechodzące przez przegrody budowlane prowadzić w stalowej rurze osłonowej.
- Wykonać otwory w przegrodach budowlanych dla przewodu doprowadzającego wodę zimną.
- Otwory w przegrodach należy uszczelnić masą plastyczną.

- Okna ppoż. EI 30 mogą być otwierane lub nie otwierane.
- Zaprojektować instalacje c.o. do rozdzielaczy wraz z dobozem pomp obiegowych.
- Zaprojektować kanalizację sanitarną odprowadzającą wodę do wpustu posadzkowego.
- Zaprojektować podłączenie energii elektrycznej zasilania kotła zgodnie z kartą katalogową.
- Zaprojektować oświetlenie pomieszczenia kotłowni.
- Uziemić urządzenia kotłowni.

3.7. Przepisy ogólne

Do wykonania opracowania zastosowano przepisy wg poniższego wykazu:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz.U. z 1994 r., Nr 89, poz. 414 tj. z2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami. Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 z p. zm.
3. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych Dz. U. z 2019 r. poz. 2019 z p.zm.
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego Dz. U. z 2021 r. poz. 2454 z p. zm.
5. Rozporządzenie MSWiA z dnia 11 stycznia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych terenów budowlanych i terenów Dz. U. z 2019 r. poz. 67.
6. Warunki techniczne wykonania robót określają: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych. Tom: Instalacje sanitarne i przemysłowe Rozdział 10, przepisy bhp przy robotach dotyczących wykonywania prac instalacyjnych

4. INSTALACJE CHŁODNICZE

Dla wskazanych pomieszczeń biurowych, sali narad/senior + oraz pomieszczenia technicznego zaprojektowano kompletny system zapewniający chłodzenie pomieszczeń. Przyjęto system chłodzenia z zastosowaniem urządzeń typu Multi-Split, wyposażonych w jednostki wewnętrzne dostosowane do kubatury i funkcji wnętrz, umożliwiające indywidualną regulację temperatury w każdym z obsługiwanych pomieszczeń.

Instalacja składa się z:

- Jednostek zewnętrznych (agregatów) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem, usytuowanych na elewacji budynku (zgodnie z rzutami JZ1, JZ2, JZ3, JZ4, JZ5).
- Jednostek wewnętrznych: kasetonowych sufitowych (w Sali Narad/Senior + i komunikacji) oraz jednostek ściennych (w pomieszczeniach biurowych, gabinetach i pomieszczeniu technicznym).

Każda jednostka zewnętrzna systemu Multi-Split obsługuje wydzieloną grupę jednostek wewnętrznych (układy od 1 do 5 jednostek wewnętrznych na jeden agregat). Jednostki zewnętrzne połączone są z jednostkami wewnętrznymi za pomocą miedzianych przewodów czynnika chłodniczego oraz przewodów sterująco-zasilających, które umożliwiają komunikację, zasilanie i zarządzanie pracą układu.

W pomieszczeniach (Sala Narad/Senior +) oraz na ciągach komunikacyjnych (Parter) zastosowano jednostki wewnętrzne w postaci kasetonów sufitowych (nawiew czterostronny), zapewniających równomierny rozkład powietrza. W mniejszych pomieszczeniach biurowych na parterze i piętrze

zastosowano jednostki ściennie. Jednostki wewnętrzne wyposażone są w wentylator, filtr oraz wymiennik ciepła z bezpośrednim odparowaniem, który realizuje obróbkę termiczną powietrza.

Wyposażenie urządzeń jest kompletne, obejmuje osprzęt, elementy montażowe i niezbędne akcesoria umożliwiające eksploatację po podłączeniu instalacji freonowej i elektrycznej. Jednostki wewnętrzne pracują wyłącznie na powietrzu obiegowym.

Indywidualna regulacja temperatury w pomieszczeniach odbywa się poprzez kontrolę pracy sprężarki (technologia inwerterowa) oraz zmianę strumienia powietrza obiegowego. Przyjęto system klimatyzacji z automatyką umożliwiającą elastyczną i ekonomiczną eksploatację. Sterowanie i regulację indywidualną temperatury wewnętrznej zapewnią sterowniki klimatyzatorów, obsługujące poszczególne jednostki.

Instalacje czynnika chłodniczego zaprojektowano z rur miedzianych chłodniczych, izolowanych otuliną termiczną zamkniętokomórkową. Każdy układ Multi-Split (JZ1, JZ2, JZ3, JZ4, JZ5) stanowi odrębny, niezależny obieg hydrauliczny i elektryczny.

4.1. Założenia projektowe

Parametry powietrza zewnętrznego (wg PN-76/B-03420):

- okres letni – strefa II, temperatura powietrza: $t_z = +30^{\circ}\text{C}$;

Warunki wewnętrzne:

Rodzaj pomieszczenia	Temp. wew. lato $^{\circ}\text{C}$
Pomieszczenia biurowe	$24 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Sanitariaty	NK
Pomieszczenia pomocnicze	NK

NK – wartość wynikowa (niekontrolowana);

$\pm 2^{\circ}\text{C}$ – oznacza dopuszczalne wahania temperatury w pomieszczeniach pod wpływem zmiany obciążeń cieplnych w pomieszczeniach oraz pracy elementów regulacyjnych z automatyką;

Ochrona akustyczna:

Rodzaj pomieszczenia	Maksymalny poziom hałasu db(A)
Lokale usługowe / pomieszczenia biurowe	45
Pomieszczenia techniczne	55

4.2. Dobór mocy chłodniczej

Zapotrzebowanie na moc chłodniczą dla poszczególnych pomieszczeń określono metodą wskaźnikową, przyjmując jednostkowe obciążenie cieplne na poziomie $q_{ch} = 100 \text{ W/m}^2$. Przyjęty wskaźnik uwzględnia sumaryczne zyski ciepła pochodzące od:

- nasłonecznienia zewnętrznego (przez przegrody przezroczyste i nieprzezroczyste),
- zysków wewnętrznych od ludzi (użytkowników biur),
- oświetlenia oraz urządzeń biurowych (komputery, drukarki, monitory),
- niezbędnej rezerwy eksploatacyjnej na szybkie schłodzenie pomieszczeń.

Dobre jednostki wewnętrzne charakteryzują się mocą chłodniczą nominalną równą lub wyższą od wyliczonego zapotrzebowania szczytowego.

4.3. Tabela doboru (Bilans Mocy)

Lp.	Nazwa Pomieszczenie	Pow. [m ²]	Wskaźnik [W/m ²]	Wymagana moc chłodnicza [kW]	Moc nom. chłodnicza urządzenia [kW]	Stopień pokrycia zap.
JZ-1						
1	Asystenci	8,6	100	0,86	2,20	>100%
2	Biuro podawcze	7,7	100	0,77	2,20	>100%
3	Sala Narad	45,23	100	4,52	5,00	>100%
4	Komunikacja	28,5	100	2,85	3,40	>100%
JZ-2						
1	Starszy Insp. do spraw kadr.	13	100	1,30	2,20	>100%
2	Księg./Star. Księg.	11	100	1,10	2,20	>100%
3	Kadrowa	11	100	1,10	2,20	>100%
4	Sekretariat	10,6	100	1,06	2,20	>100%
5	Dyrektor Ośrodka	17,1	100	1,71	2,20	>100%
JZ-3						
1	Kier. Kl. Seniora	11,3	100	1,13	2,20	>100%
2	Kier. Dz. Pom. Spocj.	11,2	100	1,12	2,20	>100%
3	Biuro	11,2	100	1,12	2,20	>100%
4	Biuro	12	100	1,20	2,20	>100%
5	Pom. socjalne	28,6	100	2,86	3,20	>100%
JZ-4						
1	Biuro	16,6	100	1,66	2,20	>100%
2	Senior +	39,97	100	3,98	5,00	>100%
JZ-5						
1	Pom. techniczne	3,9	100	0,39	2,7	>100%

4.4. Instalacje odwadniające (skroplinowe)

Dla odprowadzenia skroplin t.j. wilgoci zawartej w powietrzu, wykroplonej na chłodnicach wewnętrznych urządzeń (jednostek) klimatyzacyjnych, ze względu na niezbyt rozbudowaną instalację kanalizacyjną w obiekcie przewidziano pompki do skroplin, natomiast tam, gdzie jest to możliwe instalację odwadniającą, podłączyć do wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej wyposażoną w zasyfonowania wodne.

4.5. Zabezpieczenie ppoż.

Wszystkie przewody i urządzenia instalacji klimatyzacyjnej, prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego, muszą być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia, z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS).

W przypadku prowadzenia instalacji przez strefy pożarowe, których nie obsługują, przewody klimatyzacyjne muszą być zabezpieczone klapami odcinającymi o klasie odporności ogniowej wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref, również z uwzględnieniem szczelności ogniowej, izolacyjności ogniowej i dymoszczelności (EIS).

4.6. Zestawienie urządzeń

Zestawienie urządzeń - chłodzenia			
Lp.	Symbol	Dane	
1	JZ-1	Jednostka zewnętrzna	
		<i>Opis:</i>	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji; Przeznaczenie: Budynek administracyjno-biurowy parter; Funkcja: chłodzenia/grzanie; <i>np. Sinclair MV-E42B12;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 12,1 kW; Moc grzanie (nom.): 13,0 kW; SEER: 7,2; SCOP: 4,0; Czynnik chłodniczy: R32; Moc akustyczna: 70 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 60 dB(A); Ciężar: 73 kg; Dł. x wys. x szer.: 427 x 826 x 1020 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Moc elektryczna: N _e = 5.0 kW; Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-
		Jednostka wewnętrzna	
		<i>Opis:</i>	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji; Typ: kaseta sufitowa; Ilość: 1 szt.; <i>np. Sinclair MV-C18B12;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 5,0 kW; Moc grzanie (nom.): 5,5 kW; Moc akustyczna: 59/52/48/44 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 43/36/32/28 dB(A); Ciężar: 17,0 kg; Przepływ powietrza: 650/490/420/350 m³/h Dł. x wys. x szer.: 570x265x570 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-
		<i>Opis:</i>	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji; Typ: kaseta sufitowa; Ilość: 1 szt.; <i>np. Sinclair MV-C12B12;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 3,4 kW; Moc grzanie (nom.): 4,0 kW; Moc akustyczna: 57/52/48/44 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 41/36/32/28 dB(A); Ciężar: 17,0 kg; Przepływ powietrza: 650/490/420/350 m³/h Dł. x wys. x szer.: 570x265x570 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-
		<i>Opis:</i>	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji; Typ: ścienna; Ilość: 2 szt.; <i>np. Sinclair SIH-07BIK Keyon;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 2,2 kW; Moc grzanie (nom.): 2,4 kW; Moc akustyczna: 39/37/33/22 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 39/37/33/22 dB(A); Ciężar: 7,5 kg; Przepływ powietrza: 520/470/420/250 m³/h Dł. x wys. x szer.: 570x265x570 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-

2	JZ-2	Jednostka zewnętrzna	
		<i>Opis:</i>	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji; Przeznaczenie: Budynek administracyjno-biurowy parter; Funkcja: chłodzenia/grzanie; <i>np. Sinclair MV-E42B12;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 12,1 kW; Moc grzanie (nom): 13,0 kW; SEER: 7,2; SCOP: 4,0; Czynnik chłodniczy: R32; Moc akustyczna: 70 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 60 dB(A); Ciężar: 73 kg; Dł. x wys. x szer.: 427 x 826 x 1020 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Moc elektryczna: N _E = 5.00 kW; Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-
		Jednostka wewnętrzna	
		<i>Opis:</i>	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji; Typ: ścienna; Ilość: 5 szt.; <i>np. Sinclair SIH-07BIK Keyon;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 2,2 kW; Moc grzanie (nom.): 2,4 kW; Moc akustyczna: 39/37/33/22 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 39/37/33/22 dB(A); Ciężar: 7,5 kg; Przepływ powietrza: 520/470/420/250 m³/h Dł. x wys. x szer.: 696x251x190 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-
3	JZ-3	Jednostka zewnętrzna	
		<i>Opis:</i>	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji; Przeznaczenie: Budynek administracyjno-biurowy parter; Funkcja: chłodzenia/grzanie; <i>np. Sinclair MV-E42B12;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 12,1 kW; Moc grzanie (nom): 13,0 kW; SEER: 7,2; SCOP: 4,0; Czynnik chłodniczy: R32; Moc akustyczna: 70 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 60 dB(A); Ciężar: 73 kg; Dł. x wys. x szer.: 427 x 826 x 1020 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Moc elektryczna: N _E = 5.00 kW; Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-
		Jednostka wewnętrzna	
		<i>Opis:</i>	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji; Typ: ścienna; Ilość: 4 szt.; <i>np. Sinclair SIH-07BIK Keyon;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 2,2 kW; Moc grzanie (nom.): 2,4 kW; Moc akustyczna: 39/37/33/22 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 39/37/33/22 dB(A); Ciężar: 7,5 kg; Przepływ powietrza: 520/470/420/250 m³/h Dł. x wys. x szer.: 696x251x190 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-

		<i>Opis:</i>	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji; Typ: ścienna; Ilość: 1 szt.; <i>np. Sinclair SIH-12BIK Keyon;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 3,2 kW; Moc grzanie (nom.): 3,4 kW; Moc akustyczna: 57/48/46/45/42/39/37 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 41/38/36/35/32/29/23 dB(A); Ciężar: 10,5 kg; Przepływ powietrza: 680/620/560/490/450/420/390 m³/h Dł. x wys. x szer.: 696x251x190 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-
4	JZ-4	Jednostka zewnętrzna	
		<i>Opis:</i>	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji; Przeznaczenie: Budynek administracyjno-biurowy parter; Funkcja: chłodzenia/grzanie; <i>np. Sinclair MV-E24B12;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 7,1 kW; Moc grzanie (nom.): 8,5 kW; SEER: 7,1; SCOP: 4,03; Czynnik chłodniczy: R32; Moc akustyczna: 70 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 60 dB(A); Ciężar: 47,5 kg; Dł. x wys. x szer.: 964 x 660 x 402 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Moc elektryczna: N _e = 3.40 kW; Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-
		Jednostka wewnętrzna	
		<i>Opis:</i>	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji; Typ: ścienna; Ilość: 1 szt.; <i>np. Sinclair SIH-07BIK Keyon;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 2,2 kW; Moc grzanie (nom.): 2,4 kW; Moc akustyczna: 39/37/33/22 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 39/37/33/22 dB(A); Ciężar: 7,5 kg; Przepływ powietrza: 520/470/420/250 m³/h Dł. x wys. x szer.: 696x251x190 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-
		<i>Opis:</i>	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji; Typ: kaseta sufitowa; Ilość: 1 szt.; <i>np. Sinclair MV-C18B12;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 5,0 kW; Moc grzanie (nom.): 5,5 kW; Moc akustyczna: 59/52/48/44 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 43/36/32/28 dB(A); Ciężar: 17,0 kg; Przepływ powietrza: 650/490/420/350 m³/h Dł. x wys. x szer.: 570x265x570 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-

5	JZ-5	Jednostka zewnętrzna	
		<i>Opis:</i>	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji; Przeznaczenie: Budynek administracyjno-biurowy parter; Funkcja: chłodzenia/grzanie; <i>np. SOH-09BIK2;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 2,7 kW; Moc grzanie (nom.): 2,8 kW; SEER: 6,8; SCOP: 4,2; Czynnik chłodniczy: R32; Moc akustyczna: 60 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 51 dB(A); Ciężar: 25,0 kg; Dł. x wys. x szer.: 732 x 500 x 330 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Moc elektryczna: N _e = 3.40 kW; Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-
		Jednostka wewnętrzna	
		<i>Opis:</i>	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji; Typ: ścienna; Ilość: 1 szt.; <i>np. Sinclair SIH-09BIK Keyon;</i>
		<i>Parametry techniczne</i>	Moc chłodnicza (nom.): 2,7 kW; Moc grzanie (nom.): 2,8 kW; Moc akustyczna: 56/49/47/45/41/37/36 dB(A); Ciśnienie akustyczne: 40/37/35/33/29/26/21 dB(A); Ciężar: 8,5 kg; Przepływ powietrza: 550/520/480/400/340/310/280 m³/h Dł. x wys. x szer.: 770x251x190 mm;
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie elektryczne: 1~/50Hz/230V;
		<i>Uwagi</i>	-

5. INSTALACJE KLIMATYZACJI

Nie dotyczy.

6. INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ

6.1. Opis założeń projektowych

Parametry powietrza zewnętrznego (wg PN-76/B-03420):

- okres letni – strefa II, temperatura powietrza: t_z = +30°C; wilgotność: φ=45%.
- okres zimowy – strefa III, temperatura powietrza: t_z = -20°C; wilgotność: φ=100%.

Warunki wewnętrzne:

Rodzaj pomieszczenia	Temp. wew. lato °C	Temp. wew. zima °C
Pomieszczenia biurowe	24±2 °C	20±2 °C
Sanitariaty	NK	20±2 °C
Pomieszczenia pomocnicze	NK	20±2 °C

NK – wartość wynikowa (niekontrolowana);

±2 °C – oznacza dopuszczalne wahania temperatury w pomieszczeniach pod wpływem zmiany obciążeń cieplnych w pomieszczeniach oraz pracy elementów regulacyjnych z automatyką;

Szczegółowy bilans powietrza dla obiektu przedstawiono w załączonej tabeli.

Ochrona akustyczna:

Rodzaj pomieszczenia	Maksymalny poziom hałasu db(A)
Lokale usługowe / pomieszczenia biurowe	45
Pomieszczenia techniczne	55

6.2. Opis ogólny systemów

Dla całego obiektu zastosowano kompletny system wentylacji i chłodzenia (chłodzenia – dla wybranych pomieszczeń) w zakresie zgodnym z wymogami przepisów, norm i normatywów projektowych.

Zestawienie pomieszczeń, w których zastosowano system wentylacji mechanicznej, wartości strumieni powietrza wentylującego oraz wykaz urządzeń z podstawowymi parametrami, zamieszczono w załączonych tabelach.

Wentylacja mechaniczna ma głównie za zadanie zapewnienie warunków higienicznych a ponadto zapewnienie odpowiedniej intensywności wymiany powietrza (krotności wymian) w pomieszczeniach. Wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną zaprojektowano dla pomieszczeń, w których jest wymagana tego typu wentylacja. Strumienie powietrza wentylującego określono w oparciu o wymaganą i zalecaną intensywność wymiany powietrza, zależną od funkcji pomieszczeń i sposobu ich użytkowania. We wszystkich pomieszczeniach przyjęto udział powietrza zewnętrznego dla 1 osoby $V=20\text{m}^3/(h \cdot os)$ a w pomieszczeniach chłodzonych, z całorocznym normowaniem temperatury, przyjęto minimalny udział powietrza zewnętrznego dla 1 osoby $V=30\text{m}^3/(h \cdot os)$.

Dla pomieszczeń higieniczno-sanitarnych (W.C.) przyjęto strumienie powietrza wywiewanego w zależności od ilości zainstalowanych przyborów sanitarnych, przyjmując jednostkowe wartości $V=50\text{m}^3/h$ dla miski ustępowej i $V=25\text{m}^3/h$ dla pisuaru.

Projektowany system wymiany powietrza w pomieszczeniach przewiduje nawiew i wywiew powietrza zewnętrznego, bez recyrkulacji, lecz z odzyskiem ciepła. Wymiana powietrza w pomieszczeniach realizowana będzie w systemie góra-góra. Usytuowanie elementów nawiewnych i wywiewnych instalacji w górnych strefach pomieszczeń, powyżej stref przebywania ludzi.

Do obróbki i nawiewu powietrza zastosowano centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne, z odzyskiem ciepła, z funkcją grzania. Lokalizację central przedstawiono w części rysunkowej.

Wywiew powietrza z sanitariatów zapewnią instalacje wywiewne, wyposażone w odrębny wentylator kanałowy.

Dla wytypowanych pomieszczeń obiektu zastosowano kompletny system, zapewniający chłodzenie pomieszczeń. Przyjęto system wentylacji i chłodzenia z kompletną automatyką, umożliwiającą elastyczną i ekonomiczną eksploatację wszystkich instalacji.

6.3. Pomieszczenia biurowe, usługowe

Projektowane instalacje wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewna obsługują wskazane przestrzenie obiektu.

Wentylacja w tym obszarze zapewnia wymianę powietrza w ilościach higienicznych doprowadzając 100% powietrza świeżego. Powietrze do obsługiwanych obszarów będzie nawiewane za pośrednictwem nawiewników wirowych lub zaworów wentylacyjnych. Natomiast powietrze wywiewane będzie w analogiczny sposób poprzez wywiewniki oraz zawory.

Centrale wentylacyjne AHU wyposażone są w*:

- nagrzewnicę elektryczną;
- wymiennik ciepła;
- blok filtracji;
- moduły wentylatorów.

* Dane techniczne dobranych urządzeń w załączonej tabeli

Dobór urządzeń (zestawienie tabelaryczne) wykonano na potrzeby określenia standardu rozwiązań technicznych.

Urządzenia wentylacyjne podwieszane zlokalizowane w części technicznej obiektu. Czerpnia dachowa, wyrzutnia powietrza ścienna. Dla węzłów sanitarnych zlokalizowanych w lokalach przewidziano wentylatory wywiewne.

6.4. Kolorystyka

Instalacja wentylacji nawiewnej oraz wyciągowej zostanie poprowadzona w całości pod stropem kondygnacji i zgodnie z założeniami projektowymi pozostanie elementem w pełni widocznym, bez przewidzianej zabudowy systemami sufitów podwieszanych. Ze względu na eksponowany charakter instalacji, wszystkie jej komponenty, obejmujące sztywne przewody okrągłe typu Spiro, kształtki, tłumiki akustyczne, przepustnice, anemostaty oraz kompletny system zawieszni i konstrukcji wsporczych, należy wykonać w kolorze czarnym RAL 9005 lub zabezpieczyć powłoką malarską w tym kolorze o wykończeniu matowym. Wykonawca jest zobowiązany do zachowania szczególnej staranności montażu, zapewniając idealną równoległość tras względem osi konstrukcyjnych budynku oraz estetyczne i symetryczne rozmieszczenie obejm. Przed przystąpieniem do malowania lub montażu elementów gotowych, powierzchnie muszą zostać starannie oczyszczone z wszelkich etykiet, oznaczeń produkcyjnych i zabrudzeń, a ewentualne widoczne uszczelnienia połączeń oraz zakończenia prętów gwintowanych muszą zostać wykończone w sposób estetyczny, przy użyciu materiałów w kolorystyce tożsamej z barwą przewodów.

6.5. Zestawienie urządzeń

Zestawienie urządzeń			
Lp.	Symbol	instalacja wentylacji mechanicznej	
1	V-1	Opis:	Ilość: 1 szt.; Funkcja: Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła (wymiennik obrotowy); <i>np. Komfovent VERSO-R-3000-H-E-R1-F7/M5-C5.1-SL/A (lub równoważy);</i>
		Parametry techniczne:	Znamionowe natężenie przepływu (nawiew/wywiew): 2845 / 2845 m³/h; Znamionowe ciśnienie zewnętrzne: 400 Pa; Sprawność temperaturowa odzysku ciepła (zima): 84,7 %; Klasa efektywności energetycznej: A+; Filtry: nawiew F7 (ePM2,5 65%), wywiew M5 (ePM10 50%); Waga jednostki: 440 kg; Wymiary (wys. x szer. x gł.): ok. 1150 x 2100 x 1150 mm.
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: 400 V / 50 Hz; Maksymalne natężenie prądu: 19,8 A; Moc nagrzewnicy elektrycznej: 5,9 kW; Efektywny pobór mocy wentylatorów; 1,92 kW.

Zestawienie urządzeń			
Lp.	Symbol	instalacja wentylacji mechanicznej	
		<i>Uwagi:</i>	Centrala wyposażona w zintegrowaną automatykę sterowania typu C5.; Obudowa z paneli o grubości 50 mm z izolacją z wełny mineralnej; Urządzenie przeznaczone do montażu wewnętrznego; Silniki wentylatorów klasy IE5 (Ultra Premium).
2	VWC-1	<i>Opis:</i>	Ilość: 1 szt.; Wentylator wyciągowy kanałowy, promieniowy (izolowany akustycznie); Funkcja: wyciąg powietrza z 6 kabin sanitarnych; <i>np. Systemair K 160 XL lub Harmann ML 160/400 (lub równoważy);</i>
		<i>Parametry techniczne:</i>	Wydajność projektowa: 310 m³/h; spręż dyspozycyjny: 200 Pa; Średnica przyłącza: 160 mm; Masa: ok. 4-6 kg
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Zasilanie: 230 V / 50 Hz; Moc znamionowa: ok. 0,08 – 0,12 kW; Stopień ochrony: min. IP44; Prąd maksymalny: ok. 0,5 A.
		<i>Uwagi:</i>	Wymagana instalacja z tłumikiem kanałowym o długości min. 600 mm po stronie ssawnej; Wentylator sterowany sygnałem 0-10V lub wyposażony w dedykowany regulator obrotów; Montaż w przestrzeni SUFITU lub na poddaszu; Wyrzut powietrza wyprowadzić ponad dach budynku.
3	T-1	<i>Opis:</i>	Ilość: 1 szt.; Tłumik akustyczny kanałowy, okrągły, sztywny Funkcja: ograniczenie hałasu od wentylatora wyciągowego WC; <i>np. Alnor SIL-125-900-50 lub Lindab SLCU-125-900 (lub równoważy);</i>
		<i>Parametry techniczne:</i>	Średnica przyłącza: 125 mm (nyplowe z uszczelką EPDM); Długość izolacji: 900 mm; Grubość izolacji akustycznej: 50 mm (wełna mineralna szklana); Obudowa zewnętrzna: rura spiralna z blachy stalowej ocynkowanej; Skuteczność tłumienia [dB] dla częstotliwości [Hz]: 25 Hz: ~6 dB; 250 Hz: ~15 dB; 500 Hz: ~28 dB; 1000 Hz: ~41 dB; 2000 Hz: ~37 dB.
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Nie dotyczy
		<i>Uwagi:</i>	Montaż bezpośrednio za wentylatorem na kanale wyciągowym; Klasa szczelności obudowy: D (wg EN 12237); Przewidywany spadek ciśnienia przy 310 m³/h: ok. 15-18 Pa; Zaleca się montaż z użyciem opasek zaciskowych z amortyzacją drgań.
4	ZO-1	<i>Opis:</i>	Ilość: 85 szt.; Przepustnica regulacyjna jednopłaszczyznowa z uszczelką Funkcja: regulacja i zbalansowanie wydatku powietrza na poszczególnych punktach wyciągowych;

Zestawienie urządzeń			
Lp.	Symbol	instalacja wentylacji mechanicznej	
			<i>np. Alnor DASL-125 lub Lindab DSU-125 (lub równoważy);</i>
		<i>Parametry techniczne:</i>	Średnica nominalna: 100, 125 mm; Materiał: blacha stalowa ocynkowana; Uszczelnienie: podwójna uszczelka z gumy EPDM na króćcach (klasa szczelności D); Regulacja: ręczna za pomocą ręczki z blokadą śrubową i wskaźnikiem położenia 90°.
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Nie dotyczy
		<i>Uwagi:</i>	Konstrukcja umożliwia zastosowanie izolacji o grubości do 50 mm; Zapewnia stabilne utrzymanie nastawy po wyregulowaniu instalacji.
5	AN-1	<i>Opis:</i>	Ilość: 46 szt.; Anemostat wywiewny (zawór powietrzny) z ramką montażową Funkcja: estetyczne zakończenie instalacji, wyciąg powietrza; <i>np. Alnor KW-S-125 lub Lindab KUV-125 (lub równoważy);</i>
		<i>Parametry techniczne:</i>	Średnica nominalna: 100,125 mm; Materiał: blacha stalowa malowana proszkowo na kolor biały (RAL 9016/9010); Konstrukcja: obrotowy talerzyk umożliwiający płynną regulację szczeliny przepływu; Montaż: na wcisk w ramkę montażową (w zestawie).
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Nie dotyczy
		<i>Uwagi:</i>	Wysoka odporność na wilgoć (standard łazienkowy); Talerzyk blokowany nakrętką kontruującą, co zapobiega rozregulowaniu podczas czyszczenia; Łatwy demontaż do okresowej konserwacji kanałów.
6	AW-1	<i>Opis:</i>	Ilość: 45 szt.; Anemostat nawiewny (zawór powietrzny) z ramką montażową Funkcja: nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń; <i>np. Alnor KN-S-125 lub Lindab KI-125 (lub równoważy);</i>
		<i>Parametry techniczne:</i>	Średnica nominalna: 100,125 mm; Materiał: blacha stalowa malowana proszkowo na kolor biały (RAL 9016/9010); Konstrukcja: wyposażony w obrotowy dysk sterujący oraz pierścień uszczelniający z pianki; Montaż: wciskanie w ramkę montażową z zaczepami.
		<i>Parametry elektryczne:</i>	Nie dotyczy
		<i>Uwagi:</i>	Kształt talerzyka zaprojektowany tak, aby wykorzystać efekt Coandy (przyleganie strumienia do sufitu); Łatwa regulacja szczeliny za pomocą śruby z nakrętką kontruującą.
7	SR-1	<i>Opis:</i>	Ilość: 45 szt.; Skrzynka rozprężna izolowana pod anemostat 125 Funkcja: wyrównanie przepływu przed anemostatem i dodatkowe tłumienie hałasu.

Zestawienie urządzeń			
Lp.	Symbol	instalacja wentylacji mechanicznej	
		Parametry techniczne:	Króciec wlotowy: boczne lub górne $\varnothing 125$ mm; Izolacja: wewnętrzna matą kauczukową lub wełną o grubości ok. 10 mm; Materiał: blacha ocynkowana.
		Parametry elektryczne:	Nie dotyczy
		Uwagi:	Zalecana szczególnie w sypialniach i pokojach biurowych.

6.6. Obliczenia przekrojów kanałów wentylacyjnych

Przekroje kanałów wentylacyjnych zostaną określone w oparciu o następujące zestawienie:

- prędkość przepływu na czerpni powietrza: maks. 3,5 m/s (dla powierzchni netto),
- prędkość przepływu przez wymienniki w centrali: maks. 3,0 m/s,
- prędkość przepływu w szachtach: maks. 6,0 m/s,
- prędkość przepływu na poziomach: maks. 6,0 m/s,
- prędkość przepływu na odgałęzieniach w pobliżu nawiewnika: maks. 3,5 m/s,
- prędkość przepływu do nawiewników: ok. 2,5 m/s,

6.7. Izolacja kanałów wentylacyjnych

Wszystkie kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości min. 80 mm o gęstości 30-80 kg/m³ zabezpieczonymi przed wpływem czynników zewnętrznych blachą ocynkowaną lub aluminiową. Kanały wewnątrz budynku należy zaizolować termicznie matami ze skalnej wełny mineralnej grubości min. 40mm. Kanał czerpny izolacja grubości 50mm.

Grubość warstwy izolacyjnej należy skorygować odpowiednio do współczynnika przenikania ciepła zastosowanego materiału izolacyjnego. Izolacja układana na zewnątrz budynku wymaga zastosowania płaszcza zewnętrznego chroniącego przed uszkodzeniem mechanicznym oraz warunkami atmosferycznymi.

Izolacje należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

6.8. Zabezpieczenie p.poż.

Zabezpieczenia z zakresu p-poż. należy zastosować zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi systemu zabezpieczeń p-poż. obiektu.

Zgodnie z Dz. U. nr 75, poz. 690, z 2002r., § 234 (tekst jednolity Dz. U. z 2019r. poz. 1065) przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające. Ponadto przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana

klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

W związku z tym na kanałach wentylacyjnych przechodzących przez ściany i stropy o odporności j.w. zastosowano atestowane klapy przeciwpożarowe o wymaganej odporności ogniowej.

Zastosowano klapy o przekroju prostokątnym oraz o przekroju kołowym (okrągłym), z siłownikiem elektrycznym ze sprężyną powrotną, z dwoma wyłącznikami krańcowymi zintegrowanymi i z termoelektrycznym mechanizmem wyzwalającym.

Parametry zasilania elektrycznego, typ siłownika elektrycznego, sterowanie pracą klap i sygnalizacja stanu (ON-OFF), powinny być skoordynowane, w niezbędnym zakresie, z systemami zabezpieczenia i sygnalizacji p-poż. obiektu.

W trakcie pracy instalacji wentylacyjnych klapy otwarte są cały czas, a ich zamknięcie odbywa się samoczynnie, w wyniku zaniku zasilania, po przekroczeniu temp. 72°C lub sygnałem z instalacji p-poż. (zgodnie z Dz. U. z 2019r. poz. 1065, § 268 p. 6, w strefach pożarowych, w których jest wymagana instalacja sygnalizacyjno-alarmowa, klapy powinny być uruchamiane przez tę instalację). Zaprojektowano klapy z siłownikiem w wersji BF230.

Montaż klap należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów (DTR, instrukcje montażowe, itp.). Przejścia rur instalacji chłodniczych przez przegrody o odporności j.w., należy zabezpieczyć za pomocą atestowanych, systemowych przejść ogniochronnych w postaci kołnierzy ogniochronnych (opasek), zamontowanych po obydwu stronach ściany.

Wszystkie zastosowane rozwiązania z zakresu zabezpieczeń przeciwpożarowych (klapy, przepusty ogniochronne) muszą posiadać odpowiednie i aktualne dokumenty formalne (aprobaty, atesty, certyfikaty, deklaracja właściwości użytkowych oraz oznakowanie znakiem CE).

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego wyposażone będą w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS) lub prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, będą mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS).

Przewody wentylacyjne zostaną wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych będą 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. W przewodach wentylacyjnych nie będą prowadzone inne instalacje. Elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, będą wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych i będą posiadać długość nie większą niż 4 m oraz nie będą prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego.

Filtry i tłumiki będą zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek.

Elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami wentylacyjnymi będą wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie będzie przekraczać 0,25 m.

6.9. Wymagania montażowe

6.9.1. 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 do wszystkich urządzeń i otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

6.9.2. Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą urządzeń wentylacyjnych należy:

- centralę wentylacyjną oraz wentylatory kanałowe łączyć z instalacją za pośrednictwem króćców elastycznych;
- zamontować tłumiki akustyczne.

Wszystkie urządzenia wentylacyjne dachowe / ściennie montować na podkonstrukcji (konstrukcja wg dokumentacji branży konstrukcyjnej). Montaż oraz transport wszystkich central wentylacyjnych wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Wszystkie kanały i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową). Kanały należy podwieszać za pomocą systemowych zawiesi mocowanych do elementów konstrukcyjnych budynku.

Czerpnie powietrza powinny być wykonane w formie krat żaluzjowych zabezpieczających przed deszczem oraz z zabudowaną wewnątrz drobną siatką przeciw owadom i zanieczyszczeniom mechanicznym. Czerpnie/ wyrzutnie typu ściennego - RAL wg projektu architektury.

Wyrzutnie dachowe powinny być usytuowane co najmniej 0,4 m nad dachem (dolna krawędź). Wyrzutnie i wentylatory dachowe należy dostarczyć z podstawami dachowymi montowanymi na cokołach stalowych. Cokoły z blachy stalowej powinny być wykonane z blachy o grubości co najmniej 2 mm zabezpieczone antykorozyjnie oraz termicznie. Montaż cokołów winien być dokonany przed położeniem na dachu warstw izolacyjnych.

6.9.3. Zalecenia dla wykonawcy instalacji wentylacji

- Należy zastosować uszczelki gumowe w łączeniach kanałów pomiędzy kołnierzami.
- Połączenia kołnierzowe kanałów należy łączyć zaciskami skręcanymi.
- Na granicach stref pożarowych na kanałach wentylacyjnych zostaną zamontowane klapy ppoż. EIS o odporności ogniowej równej odporności ścian dla tych stref. Osadzenie klapy ppoż. w ścianach oddzielenia pożarowego należy wykonać wg zaleceń producentów klapy.

- Kanały wentylacyjne przechodzące przez strefy pożarowe, których nie obsługują muszą być obudowane do odporności ogniowej ścian przewidzianych dla tych stref (EIS).
- Przewody i kształtki należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03434 wersja niskociśnieniowa klasa N (kolana muszą posiadać kierownice powietrza).
- Kanały należy wyposażać w otwory rewizyjne umożliwiające ich czyszczenie. Rewizje powinny być zlokalizowane przy zmianie kierunków oraz przed urządzeniami.
- Izolować termicznie kanały wentylacyjne.

6.9.4. Podwieszenia i podparcia

Kanały wentylacyjne należy mocować do konstrukcji budynku wg BN-67/8865-25 i BN-69/8865-26. Sposób mocowania podpor i podwieszeń wykonać tak, aby ugięcie między sąsiednimi punktami mocowania nie przekraczało 2 cm. Zaleca się zastosowanie elementów podwieszeń L i Z z wkładkami gumowymi tłumiącymi drgania. Do posadowienia urządzeń i kanałów prowadzonych na dachu należy zastosować system podpor i modułów ramowych „Big foot”.

6.9.5. Montaż kanałów i nawiewników

Na rysunkach podano przebiegi tras kanałów wentylacyjnych. Przewody i kształtki prostokątne wykonać zgodnie z PN-B-03434 o połączeniach kołnierzowych z blachy stalowej ocynkowanej.

Należy przestrzegać następujących grubości blachy:

kanały prostokątne dla długości boku

- od 100 do 400 mm – 0.6 mm,
- od 500 do 800 mm – 0.8 mm,
- od 1000 mm i większych – 1.0 mm,

przewody okrągłe

- od 80 do 400 mm – 0.6 mm,
- od 500 – 800 mm – 0.8mm,
- powyżej 1000 – 1.0 mm,

Przewody okrągłe w technologii spiro wykonać wg technologii Lindab lub równoważnej. Podejścia do anemostatów wykonać za pomocą przewodów elastycznych izolowanych typ Sonodec.

6.10. Wymagania i zalecenia

6.10.1. Wymagania BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości oraz pracy urządzeniach pod napięciem elektrycznym.

6.10.2. Wymagania higieniczno-sanitarne

Projektowana instalacja spełnia warunki wymagane przez obowiązujące przepisy sanitarne. Pomieszczenia techniczne nie są przeznaczone na stały pobyt ludzi.

6.10.3. Wymagania w zakresie montażu, rozruchu, odbioru instalacji i eksploatacji

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i DTR urządzeń i zastosowanych materiałów. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu instalacji w budynku. Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności:

- sprawdzenie wartości temp. i ciśnienia w instalacjach wodnych i wentylacyjnych, ich zgodności z projektem, wymaganiami zastosowanych materiałów i urządzeń;
- porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń kontrolę działania urządzeń regulacyjnych;
- sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu;
- sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń napełniających i spustowych z uwagi na ich łatwy dostęp;

6.10.4. Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja. Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacje i muszą być poddawane regularnej konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny być wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z instrukcją obsługi użytkownika oraz dokumentacjami urządzeń i użytych materiałów.

Należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- szczelność połączeń rurociągów i urządzeń;
- kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń;
- kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych materiałów i urządzeń;
- sprawdzenie prowadzenia książki obsługi;

6.11. Wytyczne branżowe

6.11.1. Wymagania budowlano-konstrukcyjne

- 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 kontaktowe o przekroju minimum 220 cm²,
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;

6.11.2. Wymagania elektryczne

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń;

6.12. 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.

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem. Nie wyklucza się innego prowadzenia przewodów po konsultacji z projektantem. Każdorazowo projekt wymaga adaptacji do warunków lokalnych przez uprawnionego projektanta.

7. INSTALACJE WODOCIĄGOWE I KANALIZACYJNE

7.1. Instalacje kanalizacyjne

Z przedmiotowego budynku ścieki sanitarne należy odprowadzić do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej. Włączenie projektowanego przyłącza kanalizacji sanitarnej przewidziane jest do studzienki o rzędnych D: 147.37 m n.p.m. znajdującej się na tej samej działce inwestycyjnej.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać jako instalację grawitacyjną, zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Kanalizacja wewnętrzna prowadzona będzie jako podposadzkowa, w zagęszczonej warstwie piasku pod warstwami podłogowymi budynku, przed wykonaniem podkładu betonowego zbrojonego.

7.1.1. Rodzaj rur i sposób prowadzenia

Wszystkie przewody kanalizacyjne należy wykonać z rur PVC-U Lita o klasie sztywności SN8 łączonych na wcisk z uszczelką gumową zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700 oraz PN-92/B-01707 przystosowanych do montażu w gruncie. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Główny przewód zbiorczy należy wykonać z rury $\varnothing 160$ mm.

Rury kanalizacyjne należy układać w przygotowanej zagęszczonej warstwie piasku, z zachowaniem odpowiednich spadków zgodnie z częścią rysunkową projektu wykonawczego, przy czym standardowy spadek dla przewodów poziomych nie powinien być mniejszy niż 2%. Trasy przewodów należy prowadzić z wykorzystaniem odpowiednich kształtek (kolan, trójników, redukcji) i zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków.

7.1.2. Podejścia i piony kanalizacyjne

W miejscach podejść do przyborów sanitarnych należy wyprowadzić rury $\varnothing 110$ mm do poziomu górnej krawędzi podkładu betonowego zbrojonego. Następnie należy zastosować redukcję $\varnothing 110/50$ lub $\varnothing 110/40$, a dalej dwa kolana kanalizacyjne 45° , umożliwiające prowadzenie przewodu w bruździe ściennej.

Podejścia należy prowadzić zgodnie z częścią rysunkową projektu, zachowując wymagane spadki. Po ułożeniu przewodów bruzdy należy uzupełnić zaprawą cementową lub tynkiem, zapewniając stabilność i szczelność instalacji.

Na każdym pionie powyżej posadzki zamontować rewizję. Na głównym ciągu kanalizacyjnym zaprojektowano jeden czyszczak PVC160 (kratka) umożliwiający czyszczenie kanałów. Powinien być zakończony zamknięciem hermetycznym.

7.1.3. System napowietrzania pionów

Piony kanalizacyjne należy prowadzić pionowo od poziomu posadzki parteru do napowietrzaczy, z wykorzystaniem rur $\varnothing 110$ mm i odpowiednich kształtek.

Na kondygnacji +1 piony prowadzić w załamaniach dachowych w lekkiej zabudowie KG.

Projektuje się wykonanie dwóch pionów kanalizacyjnych. Z uwagi na trudności lokalizacyjne (bliskie sąsiedztwo okien oraz czerpni powietrza) przewiduje się zastosować standardowe automatyczne napowietrzacze pionów. Napowietrzacze umieszczone w strefie nieużytkowego poddasza z zapewnieniem swobodnego dojścia.

7.1.4. Przejście przez ścianę fundamentową

Projektowany przepust dla rury kanalizacyjnej z PVC-U SN8 o średnicy $\varnothing 160$ mm, przechodzącej przez ścianę fundamentową nad ławą, należy wykonać z należytą starannością. Rurę należy poprowadzić w specjalnej tulei ochronnej, wykonanej z tworzywa sztucznego (np. PVC lub HDPE) lub stali, o średnicy wewnętrznej minimum $\varnothing 200$ mm. Tuleja ma za zadanie chronić rurę przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed naprężeniami wynikającymi z osiadania konstrukcji budynku. Tuleję ochronną należy stabilnie wmurować w ścianę fundamentową, zapewniając jej odpowiednie podparcie. Wewnątrz tulei powinien znajdować się ciągły odcinek rury $\varnothing 160$ mm, bez złączy w obrębie przepustu. Przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją musi być trwale i elastycznie uszczelniona po obu stronach ściany, na przykład za pomocą masy uszczelniającej lub taśmy butylowej, aby zapobiec przedostawaniu się wód gruntowych i wilgoci. Niedopuszczalne jest zasypywanie tej przestrzeni materiałem sypkim. Całość prac, w szczególności prawidłowe osadzenie i uszczelnienie przepustu, powinna być udokumentowana fotograficznie i zatwierdzona przez kierownika budowy.

7.1.5. Zasypanie i zabezpieczenie instalacji

Po wykonaniu prób szczelności przewody kanalizacyjne należy zasypać piaskiem w sposób warstwowy, z jednoczesnym dokładnym zagęszczeniem. Minimalna grubość warstwy ochronnej nad górną powierzchnią przewodu powinna wynosić nie mniej niż 15 cm przed wykonaniem podkładu betonowego zbrojonego. Rury należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym w trakcie kolejnych etapów prac budowlanych.

7.1.6. Obliczenia

Przepływ obliczeniowy ścieków bytowo-sanitarnych wyniesie:

Punkt czerpalny	Ilość	Równoważnik odpływu AWS	SUMA AWS
Umywalka	4	0,5	2,0
Zlewozmywak	2	1,0	2,0

Miska ustępowa	5	2,5	12,5
Natrysk	1	1,0	1,0
Zmywarka	2	1,0	2,0
Pisuar	2	1,0	2,0

$$K = 0,50$$

$$q = K \cdot \sqrt{\sum AW} \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

$$q = 2,42 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Średnice podejść pod poszczególne przybory sanitarne wykonać w zależności od rodzaju przyboru (zgodnie z normą PN-92/B-01707), przy czym średnice podejść nie mogą być mniejsze aniżeli średnice wylotów z przyborów sanitarnych. Podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych należy prowadzić w ścianach lub posadzkach. Minimalny spadek podejść wynosi 2%. Odpływ z każdego przyboru sanitarnego, powinien być zaopatrzony w zamknięcie wodne – syfon – dobrany specjalnie do tego celu. Przybory wykonane z blachy (np. zlewozmywaki) należy ustawiać na elastycznych podkładkach w celu ochrony przed hałasem i drganiami. Zaleca się wykładanie zewnętrznych powierzchni tych przyborów materiałami tłumiącymi drgania.

7.1.7. Wykonanie podejść

Wysokość ustawienia przyborów sanitarnych od podłogi do górnej krawędzi przyboru powinna być następująca:

Rodzaj przyboru sanitarnego	wysokość montażu [m]
Umywalka	0,75-0,80
Zlew	0,50-0,60
Pisuar dla dorosłych	0,65
Miska ustępowa wisząca dla dorosłych	0,40

7.1.8. Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych

Próbie szczelności należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-92/B- 10735. Próba na eksfiltrację:

Cały badany odcinek przewodu powinien być zasatylizowany przez wykonanie obsypki a w miejscach łuków i dłuższych odgałęzień, czasowo zabezpieczony przed rozszczelnieniem się złącza podczas wykonywania próby szczelności. Wszystkie otwory badanego odcinka powinny być zaślepione przy pomocy balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych oraz umocowanych w sposób zabezpieczający złącza przed rozluźnieniem podczas próby. W przypadku występowania wód gruntowych, poziom zwierciadła wody gruntowej obniżyć co najmniej poniżej 0,5 m poniżej dna wykopu.

Rurociąg poddaje się próbie ciśnienia o wartości 3,0 m m.s.w. Badany przewód kanałowy powinien przed próbą pozostawać przez jedną godzinę całkowicie napełniony. Czas trwania próby powinien wynosić 15 min. Rurociąg uważa się za szczelny, kiedy dopełniana ilość wody w rurociągu w czasie trwania próby nie wynosi więcej niż 0,02 dm³/m² powierzchni rury. W wypadku nieszczelności złącza kielichowego rury, złącza należy wymienić, a próbę szczelności powtórzyć.

Próba na infiltrację:

Próbie na infiltrację przeprowadzić należy dla całkowicie wykonanej sieci. Dopuszczalna ilość wody na infiltrację wg PN-92/B-10735. Uszczelnienie złącza kielichowego uszczelką gumową nosi charakter uszczelnienia dwukierunkowego o jednakowej wartości działania. Przeprowadzona próba szczelności przewodu na ciśnienie 3.0 m sł.H₂O. zabezpiecza przewód na infiltrację wód gruntowych do ww. wartości stąd o konieczności jej wykonania winien zdecydować użytkownik.

7.2. Instalacje wodociągowe

Projektuje się wewnętrzną instalację wody zimnej oraz ciepłej wody użytkowej w systemie trójnikowym.

7.2.1. Przewody

Należy zastosować system rur wielowarstwowych z polietylenu o podwyższonej odporności termicznej (PE-RT). Rury te składają się z pięciu warstw, w tym wewnętrznej i zewnętrznej warstwy z PE-RT oraz środkowej warstwy antydyfuzyjnej z alkoholu etylowinylowego (EVOH), która zapobiega przenikaniu tlenu do instalacji, chroniąc jej metalowe elementy przed korozją.

Łączenie rur i kształtek należy wykonywać wyłącznie metodą zaprasowywania przy użyciu systemowych złączek i narzędzi wskazanych przez producenta, co zapewnia pełną szczelność oraz trwałość mechaniczną połączeń.

7.2.2. Prowadzenie przewodów i izolacja

Prowadzenie rur należy realizować w warstwie izolacji termicznej ścian i posadzki.

Wymagania montażowe:

- Rury należy układać w sposób ciągły, bez zbędnych połączeń zatopionych w posadzce, co minimalizuje ryzyko nieszczelności.
- Wszystkie połączenia (trójniki, złączki) powinny być wykonane za pomocą systemowych złączek zaciskowych, zgodnie z instrukcją producenta.
- Przejścia rur przez przegrody budowlane, takie jak ściany czy stropy, należy prowadzić w tulejach ochronnych o średnicy większej niż średnica rury, aby umożliwić swobodne przemieszczanie się rur.
- Przed wylaniem wylewki należy bezwzględnie przeprowadzić próbę szczelności instalacji zgodnie z normą PN-EN 806.

Należy zastosować odpowiednią izolację termiczną, aby zminimalizować straty ciepła w instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji oraz zapobiec kondensacji na rurach zimnej wody. Izolacja powinna być wykonana z otulin z pianki polietylenowej o zamkniętej strukturze komórkowej.

Zalecane grubości otuliny:

- Dla rur wody ciepłej o średnicy zewnętrznej do 26 mm należy stosować otulinę o grubości 20 mm.
- Dla rur wody zimnej o średnicy zewnętrznej do 32 mm należy stosować otulinę o grubości 13 mm.

Otuliny należy nakładać na całej długości rur, włącznie z połączeniami i kształtkami, aby zapewnić ciągłość izolacji. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zaizolowanie rur w miejscach, gdzie stykają się z innymi elementami konstrukcyjnymi.

7.2.3. Zaopatrzenie w wodę

Zaopatrzenie budynku w wodę do celów bytowo - gospodarczych odbywać się będzie z istniejącej sieci wodociągowej.

Projektowany fragment wewnętrznej instalacji wodociągowej od studni wodomierzowej do wyznaczonego przejścia przez posadzkę wykonać z PE100-RC PN16 SDR11 dz32x3,0.

Aby zabezpieczyć rurę przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz naprężeniami wynikającymi z osiadania gruntu i budynku, konieczne jest zastosowanie rury osłonowej. Powinna to być rura ochronna o średnicy wewnętrznej minimum 63 mm, wykonana z odpowiedniego materiału, np. stali zabezpieczonej przed korozją lub tworzywa sztucznego (np. peszel osłonowy). Rura osłonowa musi przechodzić pod ławą fundamentową, wystając z każdej strony na odległość co najmniej 0,5 metra. Przed ułożeniem rury PE100 w rurze osłonowej, dno wykopu powinno zostać odpowiednio przygotowane.

7.2.4. Opomiarowanie

Przewiduje się wykonać wodomierz jednostrumieniowy, skrzydełkowy DN20 wraz z armaturą odcinającą oraz zabezpieczającą typu EA. Układ pomiarowy wykonać w pomieszczeniu technicznym za ścianą.

Obliczenia maksymalnego zapotrzebowania na wodę do celów bytowo gospodarczych zgodnie z normą PN-92/B01706, dobór średnicy przyłącza wodociągowego w oparciu o przepływ obliczeniowy dobór wodomierza głównego na podstawie wyznaczonego przepływu obliczeniowego zgodnie z normą PN-EN 14154 oraz dyrektywą MID nr 2014/32/UE z uwzględnieniem parametru ciągłego strumienia objętości Q₃ i zakresu pomiarowego R.

Normatywny wypływ z punktów czerpalnych:

Punkt czerpalny	Ilość	Normatywny wypływ [dm ³ /s]	Wypływ łączny [dm ³ /s]
Umywalka	4	0,07	0,28
Zlewozmywak	2	0,07	0,14
Miska ustępowa	5	0,13	0,65
Natrysk	1	0,15	0,15
Zmywarka	2	0,15	0,30
Pisuar	2	0,30	0,60

$$\sum q_n = 2,12 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$q = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,21} - 0,14$$

$$q = 0,82 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

Q₃ – Ciągły strumień objętości (na podstawie q_n)

Q₄ = Q₃ x 1,25 – Przeciążeniowy strumień objętości

$$Q_4 = 2,94 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,25 = 3,68 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (Dobrano wodomierz DN20)}$$

7.2.5. Przygotowanie c.w.u.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) w projekcie przewidziano z wykorzystaniem miejscowych podgrzewaczy akumulacyjnych zas. en. el. w ilości 4 sztuk. Podgrzewacze akumulacyjne przewiduje się zlokalizować w pomieszczeniach sanitarnych tj. WC oraz aneksie kuchennym. Urządzenia wyposażone w zasobnik c.w.u. poj. 50 l/szt.

Instalacja c.w.u. musi być w pełni zabezpieczona i wyposażona zgodnie z wymogami technicznymi. Na zasilaniu zasobnika należy zamontować grupę bezpieczeństwa, w skład której wchodzi m.in. zawór bezpieczeństwa (ciśnienie otwarcia 6 bar), który musi chronić zasobnik przed nadmiernym ciśnieniem. Naczynie wzbiornicze przeponowe musi odpowiadać za kompensację wzrostu objętości wody na skutek jej nagrzewania. Ponadto, w celu ochrony użytkowników przed poparzeniem, na wyjściu z zasobnika należy przewidzieć montaż zaworu mieszającego termostaticznego, który musi ograniczyć maksymalną temperaturę wypływającej wody do bezpiecznej wartości (maks. 50-55°C) z możliwością okresowego zwiększenia temperatury do 55°C w celu dezynfekcji termicznej. Całość musi być uzupełniona niezbędną armaturą odcinającą (zawory kulowe) oraz zaworem spustowym do celów konserwacyjnych.

Dobór urządzeń grzewczych

Zestawienie urządzeń			
Lp.	Symbol		
1	PD1-4	Pojemnościowe podgrzewacze elektryczne do c.w.u.	
		Opis:	Pojemnościowe podgrzewacze elektryczne do c.w.u; Ilość: 4 szt. Przeznaczenie: do przygotowania c.w.u. np. Ariston LYDOS DUNE R – 50V lub inne o parametrach wyszczególnionych parametrach lub korzystniejszych.
		Parametry techniczne:	Moc nominalna: 1,5 kWt Max. Temp. robocza: 75 °C Masa: ok. 16 kg Czas podgrzewania (przy dT=45 °C): 01:45 godz:min. Pojemność akumulacyjna: 50l Maksymalne ciśnienie robocze: 8,0 bar
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: 230 V / 50 Hz; Stopień ochrony: IPX3.
		Uwagi:	Brak.
Lp.	Symbol	Naczynie wzbiornicze	
2	NW	Opis:	Ilość: 4 szt.; Przeznaczenie: Zamknięte systemy grzewcze i chłodnicze; Funkcja: Kompensacja zmian objętości czynnika grzewczego spowodowanych zmianami temperatury. np. Refix DD 5 (lub równoważne);
		Parametry techniczne:	Pojemność nominalna: 5 litrów; Ciśnienie wstępne: 4,0 bar; Maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar; Przyłącze: R 3/4"; Maksymalna temperatura układu: 70°C; Wymiary (średnica x wys.): 206 x 335 mm; Masa: ok. 2,0 kg.

Zestawienie urządzeń			
Lp.	Symbol		
		Parametry elektryczne:	Zasilanie: Brak (urządzenie grawitacyjne, nie wymaga prądu).
		Uwagi:	Malowanie proszkowe (kolor szary). Naczynie przystosowane do pracy z roztworem glikolu (stężenie do 50%). Urządzenie spełnia wymagania dyrektywy o urządzeniach ciśnieniowych 2014/68/UE.

7.2.6. Próby szczelności instalacji

Wszystkie instalacje muszą być poddane próbie szczelności przed zaizolowaniem. Ciśnienie próby wynosi 1,5x więcej niż ciśnienie robocze. Próby szczelności wykonywać w dwóch etapach. Próbę wstępną przeprowadzić na ciśnienie 1,5x większe od roboczego. Ustawić ciśnienie próby i po 10 min. Odtworzyć je. Po kolejnych 10 min. Czynność powtórzyć. Próba trwa 30 min. W czasie następnych 30 min. Po zakończeniu próby wstępnej ciśnienie nie może spaść więcej niż o ok. 0,60 bar. W instalacji nie mogą występować żadne przecieki. Próbę wstępną przeprowadzić dwukrotnie po odstępie 10 min. W próbie głównej wykonywanej przy ciśnieniu roboczym natychmiast po zakończeniu próby wstępnie notuje się spadek ciśnienia w ciągu 2h w odstępach 1h. Przy ostatnim odczycie spadek ciśnienia nie może się obniżyć o więcej niż 0,2 bara bez wystąpienia przecieków w instalacji. Próbę szczelności dla instalacji c.w.u. powtórzyć w warunkach pracy instalacji. Próbę należy wykonywać przy użyciu manometru o podziałce 0,1 bara podłączonego w najniższym miejscu sprawdzanej instalacji. Po zakończeniu próby z wynikiem pozytywnym instalację zdezynfekować roztworem podchlorynu sodu i wypełnić protokół odbioru instalacji.

8. INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE

Nie dotyczy.

9. INSTALACJE TELEKOMUNIKACYJNE

Nie dotyczy.

10. PIORUNOCHRONY

Nie dotyczy.

11. INSTALACJE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Budynek biurowo-administracyjny zlokalizowany na działce numer 733/3 w miejscowości Lewin Brzeski stanowi strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL III oraz ze względu na dwie kondygnacje nadziemne jest obiektem niskim. Zgodnie z przepisami rozporządzenia w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, obowiązek stosowania wewnętrznej instalacji wodociągowej przeciwpożarowej z hydrantami 25 w budynkach kategorii ZL III występuje jedynie w przypadku, gdy powierzchnia strefy pożarowej przekracza 2000 m². Projektowany obiekt posiada łączną powierzchnię znacznie niższą od ustawowego progu, wobec czego wewnętrzna sieć hydrantowa nie jest wymagana. Bezpieczeństwo obiektu, w którym wydzielono

kotłownię gazową ścianami o odporności ogniowej, zostanie zapewnione poprzez wyposażenie w gaśnice przenośne oraz właściwe oznakowanie dróg ewakuacyjnych zgodnie z obowiązującymi normami.

UWAGA:

Rysunki oraz części opisowa są częściami projektu wzajemnie uzupełniającymi się. Informacje zawarte na rysunkach, a nie ujęte w części opisowej lub nie pokazane na rysunkach a ujęte w części opisowej należy traktować jakby były zawarte w obu.

Sprawdził:

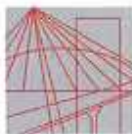
mgr inż. Adam Tylczyński
upr. OPL/1205/PWBS/15

Projektował:

mgr inż. Piotr Klimczak nr
nr upr. OPL/1350/PBS/17

C. ZAŁĄCZNIKI

12. DECYZJA O UZYSKANIU UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH



OPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Opole, dnia 12 czerwca 2017 r.

Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

Syg. akt OPL.OKK.0054-1547/17

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2014 r., poz. 1946 z późn. zm.) i art.12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art.14 ust.1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.) 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

Pan mgr inż. inżynierii środowiska Piotr Klimczak

urodzony dnia 4 sierpnia 1983 roku w Czarnowasach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny OPL/1350/PBS/17

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Opolu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oraz w związku z § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Pan mgr inż. inżynierii środowiska Piotr Klimczak jest uprawniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

1. projektowania obiektów budowlanych, takich jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
2. sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
3. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
4. sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami,

bez ograniczeń.



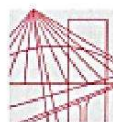
Otrzymują:

1. Pan Piotr Klimczak
48-100 Głubczyce
ul. Kozielecka 17/8
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a

Skład Orzekający OKK

1. dr inż. Wiktor Abramek
2. mgr inż. Elżbieta Daszkiewicz
3. mgr inż. Zbigniew Gwizdek
4. mgr inż. Leon Musiol

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM



OPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Syg. akt OPL.OKK.0054-55-1331/15

Opole, dnia 15 grudnia 2015 rok

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2014 r., poz. 1948 z późn. zm.) i art.12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art.14 ust.1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.) 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

Pan mgr inż. inżynierii środowiska Adam Tylczyński

urodzony dnia 11 maja 1989 roku w Opolu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny OPL/1205/PWBS/15

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi 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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Opolu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oraz w związku z § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Pan mgr inż. Adam Tylczyński jest uprawniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

1. projektowania obiektów budowlanych takich jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
2. sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
3. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
4. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
5. wykonywania nadzoru inwestorskiego,
6. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
7. sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami,

bez ograniczeń.



Otrzymują:

1. Pan Adam Tylczyński
ul. Książąt Opolskich 46/14
45-005 Opole
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/s

Skład Orzekający OKK

1. dr inż. Wiktor Abramek
2. mgr inż. Elżbieta Daszkiewicz
3. mgr inż. Zbigniew Gawożek
4. mgr inż. Leon Musiał

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

13. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

OPL-Y62-D1G-T2A *

Pan PIOTR KLIMCZAK o numerze ewidencyjnym OPL/IS/0082/11
adres zamieszkania Głubczyce ul. Chrobrego 9/8, 48-100 GŁUBCZYCE
jest członkiem Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Dariusz Bajno, Przewodniczący Rady Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

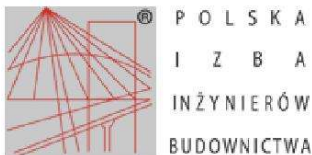
Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
OPL-T9K-MX9-782 *

Pan ADAM TYLCZYŃSKI o numerze ewidencyjnym OPL/IS/0018/16
adres zamieszkania ul. KSIĄŻĄT OPOLSKICH 46/14, 45-005 Opole
jest członkiem Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-31 roku przez:

Dariusz Bajno , Przewodniczący Rady Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



14. ZESTAWIENIE ISTOTNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO BUDYNKU

ZESTAWIENIE ISTOTNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO BUDYNKU			
			
NAZWA OBIEKTU: Budynek biurowy ADRES: ul. Mickiewicza 6 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 49-340 Lewin Brzeski NAZWA INWESTORA: Urząd Miejski w Lewinie Brzeskim ADRES: ul. Rynek 1 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 49-340 Lewin Brzeski NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: EKO KIMS Sp. z o.o. ADRES: ul. Technologiczna 2 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 45-839 Opole			
PROJEKTANT			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Opracował	mgr inż. Magdalena Pochwała		15.12.2025
Projektował	mgr inż. Piotr Klimczak	OPL/1350/PBS/17	15.12.2025
Lewin Brzeski, 15.12.2025			

Nazwa budynku: Budynek biurowy

Adres budynku: Lewin Brzeski, ul. Mickiewicza 6

Nazwa inwestora: Urząd Miejski w Lewinie Brzeskim

Adres inwestora: Lewin Brzeski, ul. Rynek 1

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Opole

Powierzchnia zabudowy $A_z=340,28 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=484,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=484,00 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=2202,57 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=1348,44 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

Zestawienie wykonane zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA ROZWOJU z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609). Poniżej zamieszczono brzmienie przedmiotowego Rozporządzenia.

1. Instalacja wody zimnej oraz instalacja C.W.U. zaprojektowana zgodnie z częścią rysunkową projektu oparta na obowiązującym Prawie Budowlanym

Zasilanie w wodę zimną przewiduje się z sieci miejskiej rurą polietylenową PE100-RC PN16 SDR11 dz32x3,0.

Projektowana instalacja przewiduje wykorzystanie istniejącego przyłącza $\varnothing 32$ (w $\varnothing 32$) od strony południowej budynku. W celu opomiarowania zużycia wody zimnej i c.w.u., na trasie przyłącza (ok. 1 m od ściany) zostanie posadowiona systemowa studnia wodomierzowa DN600 z dnem otwartym, wyposażona w podwójne przykrycie klas A15 i C250. Układ pomiarowy z zaworem antyskażeniowym EA należy zamontować na konsoli pod poziomem przemarzania, stosując złączki samozaciskowe 1”.

Nowy fragment instalacji zewnętrznej o średnicy 32 mm zostanie wykonany z rury PE100 i wprowadzony pod fundamentem w rurze osłonowej o średnicy min. 63 mm, wystającej 0,5 m poza obrys budynku. Przewód należy układać na 20-centymetrowej podsypce piaskowej z zachowaniem bezpiecznej odległości od ław fundamentowych.

Instalację wewnętrzną należy wykonać w systemie pięciowarstwowych rur PE-RT z barierą antydyfuzyjną EVOH, co skutecznie chroni elementy metalowe przed korozją. Wszystkie połączenia rur i kształtek muszą być realizowane wyłącznie metodą zaprasowywania przy użyciu narzędzi systemowych. Całość prac, ze szczególnym uwzględnieniem przejść fundamentowych, wymaga dokumentacji fotograficznej i odbioru przez kierownika budowy.

Przygotowanie c.w.u. z wykorzystaniem przepływowych miejscowych podgrzewaczy elektrycznych. Urządzenia zlokalizowane w punktach poboru c.w.u.

Przed i za wodomierzem należy zamontować zawory odcinające oraz zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA (np. firmy Honeywell) według wymagań normy PN- EN 1717: 2003 za wodomierzem. Urządzenie musi być łatwo dostępne i zabezpieczone przed wpływem niskiej lub wysokiej temperatury. Po montażu instalacji wody wykonać próby na szczelność i ciśnienia zgodnie z wytycznymi dla systemów z rur PE.

2. Instalacja c.o. wykonana zgodnie z zaprojektowaną częścią rysunkową projektu oparta na obowiązującym Prawie Budowlanym

System grzewczy zaprojektowano jako wodną, pompową instalację centralnego ogrzewania pracującą w układzie zamkniętym. Głównym źródłem ciepła będzie **jednofunkcyjny gazowy kocioł kondensacyjny**, wyposażony w automatykę sterującą uwzględniającą parametry eksploatacyjne oraz warunki pogodowe. Układ zabezpieczony zostanie naczyniem wzbiorczym przeponowym oraz grupą bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-91/B-02413. Jako system grzejny w całym obiekcie przewidziano niskotemperaturowe ogrzewanie podłogowe, zasilane za pośrednictwem sprzęgła hydraulicznego.

Rozdział ciepła realizowany będzie przez cztery odrębne obiegi grzewcze, z których każdy zostanie wyposażony w indywidualną grupę pompową, co pozwoli na precyzyjne zarządzanie temperaturą w różnych strefach budynku. Instalację wewnętrzną projektuje się z rur warstwowych PE-Xc/AL/PE-Xc w systemie TRINNITY PEX. Wszystkie połączenia rur i kształtek należy wykonywać wyłącznie metodą zaprasowywania przy użyciu systemowych złączek i narzędzi, co gwarantuje pełną szczelność oraz trwałość mechaniczną instalacji.

3. Instalacja kanalizacyjna wykonana zgodnie z zaprojektowaną częścią rysunkową projektu oparta na obowiązującym Prawie Budowlanym

Poniżej znajduje się rozszerzona wersja opisu, uwzględniająca wpięcie do istniejącej infrastruktury:

Wewnętrzne piony kanalizacyjne oraz podejścia pod poszczególne przybory sanitarne należy wykonać z rur i kształtek PVC, łączonych kielichowo z zastosowaniem trwałych uszczelek wargowych. Średnice rurociągów oraz spadki montażowe muszą być ściśle dostosowane do wytycznych zawartych w części rysunkowej oraz wymogów obowiązujących norm budowlanych. Dla zapewnienia prawidłowej pracy układu i ochrony przed powstawaniem podciśnienia, piony zostaną wyposażone w automatyczne zawory napowietrzające, natomiast u ich podstawy należy zamontować rewizje (czyszczaki) umożliwiające okresową konserwację instalacji. Przejścia rurociągów przez ławy fundamentowe muszą zostać wykonane w rurach ochronnych, uszczelnionych elastycznym szczeliwem wodo- i gazoszczelnym, co zabezpieczy obiekt przed przenikaniem wilgoci.

Zewnętrzne przyłącze kanalizacji sanitarnej, odprowadzające ścieki z budynku do istniejącej studni kanalizacyjnej o rzędnej dna 147,37 m n.p.m., należy zrealizować z rur PVC o średnicy 160 mm o ściankach litych i klasie sztywności SN8. Przewody te należy układać na starannie przygotowanej podsypce piaskowej, zachowując projektowane spadki w kierunku istniejącego odbiornika. Połączenie z istniejącą studnią należy wykonać w sposób szczelny, przy użyciu systemowych przejść szczelnych lub wkładów in situ, zapewniając pełną integralność systemu odprowadzania ścieków z istniejącą infrastrukturą techniczną.

4. Instalacja wentylacji zgodnie z zaprojektowaną częścią rysunkową projektu oparta na obowiązującym Prawie Budowlanym

Projektowana instalacja wentylacji mechanicznej budynku zostanie wykonana jako system centralny z odzyskiem ciepła (rekuperacją), zapewniający ciągłą wymianę powietrza oraz wysoki komfort higieniczny. Sercem układu będzie centrala wentylacyjna wyposażona w wysokosprawny wymiennik ciepła oraz nagrzewnicę elektryczną, która służy do dogrzewania powietrza nawiewanego w okresach niskich temperatur zewnętrznych. Całość instalacji została zaprojektowana jako wentylacja nadciśnieniowa, co pozwala na kontrolowany napływ świeżego powietrza do pomieszczeń czystych, przy jednoczesnym usuwaniu zużytego powietrza z pomieszczeń o podwyższonej wilgotności.

Sieć przewodów wentylacyjnych zostanie wykonana w standardowym systemie mieszanym, wykorzystującym ocynkowane kanały stalowe o przekroju okrągłym (typu Spiro) oraz przewody prostokątne, dostosowane do warunków przestrzennych obiektu. Rozprowadzenie powietrza w strefach mieszkalnych realizowane będzie poprzez nawiewniki, natomiast w łazienkach oraz WC przewidziano dedykowaną wentylację wywiewną, usuwającą zanieczyszczenia i nadmiar wilgoci bezpośrednio do pionów zbiorczych. Wszystkie kanały prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane oraz magistrale główne zostaną zabezpieczone izolacją termiczną z wełny mineralnej z płaszczem aluminiowym, co zapobiega stratkom energii oraz kondensacji pary wodnej.

Regulacja wydatku powietrza w poszczególnych odgałęzieniach odbywać się będzie za pomocą przepustnic regulacyjnych, a końcowe elementy instalacji, takie jak anemostaty nawiewne i wywiewne, pozwolą na precyzyjne ustawienie strumienia powietrza zgodnie z bilansem wentylacyjnym. Całość układu musi zostać poddana regulacji (bilansowaniu) oraz potwierdzona protokołem z pomiarów wydajności po zakończeniu montażu.

5. Instalacja chłodzenia zgodnie z zaprojektowaną częścią rysunkową projektu oparta na obowiązującym Prawie Budowlanym

W wybranych pomieszczeniach obiektu zaprojektowano instalację chłodzenia opartą na systemie typu Multi Split, który umożliwia niezależne chłodzenie wielu jednostek wewnętrznych przy wykorzystaniu tylko jednego agregatu zewnętrznego. Jednostki wewnętrzne zostaną dobrane pod kątem wydajności chłodniczej oraz estetyki wnętrza, zapewniając precyzyjną kontrolę temperatury i komfortu użytkownika. Instalacja freonowa łącząca jednostki zostanie wykonana z miedzianych rur chłodniczych w otulinie termoizolacyjnej o zamkniętej strukturze komórkowej, co zapobiega wykrapaniu się wilgoci i stratom energii. Przewody te należy prowadzić w bruzdach ściennych, przestrzeniach sufitów podwieszanych lub systemowych korytach montażowych, zachowując czystość układu podczas montażu. Skropliny z jednostek wewnętrznych będą odprowadzane grawitacyjnie (lub za pomocą pomp skroplin w miejscach tego wymagających) do pionów kanalizacyjnych poprzez syfony zabezpieczające przed przedostawaniem się zapachów. Całość systemu zostanie połączona dedykowaną linią sterującą-zasilającą, a po zakończeniu prac montażowych układ musi zostać poddany próbie szczelności na suchym azocie oraz procesowi próżniowania przed napełnieniem czynnikiem chłodniczym.

**15. ANALIZA TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA
URZĄDZEŃ AUTOMATYCZNIE REGULUJĄCYCH TEMPERATURĘ**

ANALIZA TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA URZĄDZEŃ AUTOMATYCZNIE REGULUJĄCYCH TEMPERATURĘ			
			
NAZWA OBIEKTU: Budynek biurowy ADRES: ul. Mickiewicza 6 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 49-340 Lewin Brzeski NAZWA INWESTORA: Urząd Miejski Lewin Brzeski ADRES: ul. Rynek 1 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 49-340 Lewin Brzeski NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: EKO KIMS Sp. z o.o. ADRES: ul. Technologiczna 2 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 45-839 Opole			
PROJEKTANT			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	mgr inż. Magdalena Pochwała		15.12.2025
Lewin Brzeski, 15.12.2025			

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji
3. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa dla systemu ogrzewania i wentylacji
4. Zestawienie sprawności ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł ciepła systemu ogrzewania i wentylacji
6. Zestawienie kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
7. Wyniki analizy porównawczej
8. Wybór optymalnego wariantu
9. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10 lat

1. Dane budynku

DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							Budynek biurowy					
Typ budynku:							Biurowy					
Rok budowy:							1910					
Miejscowość:							Lewin Brzeski					
Stacja meteorologiczna:							Opole					
Strefa klimatyczna:							III					
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :							-20,0			°C		
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :							20,0			°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-0,6	-0,2	4,3	8,9	12,9	17,7	16,9	18,4	13,9	9,4	4,7	0,3
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :							340,3			m ²		
Powierzchnia netto A_n :							484,0			m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r :							484,0			m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							2202,6			m ³		
Kubatura netto V :							1468,3			m ³		
Kubatura ogrzewana V_r :							1348,4			m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							1013,5			m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							342,9			m ²		
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,5			1/m		

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	1459,6

3. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa dla systemu ogrzewania i wentylacji

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jednostkowa	Jednostka	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	3,60	zł/m ³	Brak

4. Zestawienie sprawności ogrzewania i wentylacji

Nazwa źródła	1	
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1459,57	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,87	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,74	-

5. Charakterystyka źródeł ciepła systemu ogrzewania i wentylacji

5.1. Wariant bazowy

Rodzaj paliwa	Rodzaj regulacji
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej

Rodzaj paliwa	Udział [%]	$\eta_{H,e}$	$\eta_{H,tot}$	W_o	Jednostka	$Q_{k,h}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa	Jednostka
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,77	0,64	9,97	kWh/m ³	2269,57	227,64	m ³ /rok

5.2. Wariant 1

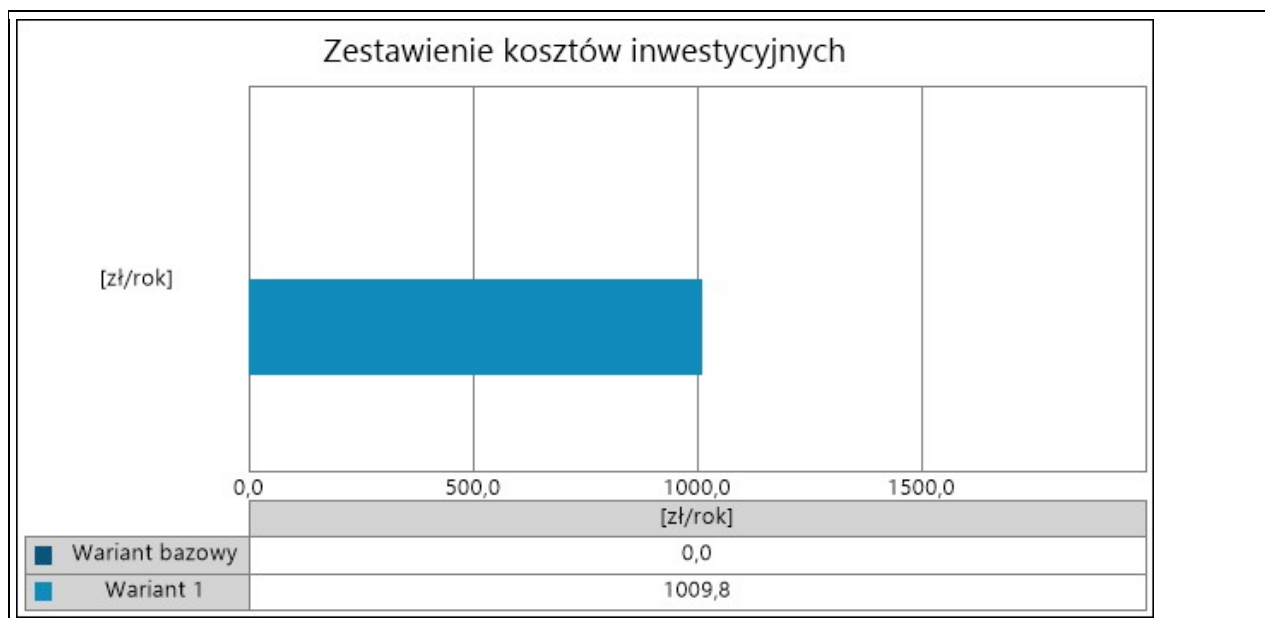
Rodzaj paliwa	Rodzaj regulacji
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K

Rodzaj paliwa	Udział [%]	$\eta_{H,e}$	$\eta_{H,tot}$	W_o	Jednostka	$Q_{k,h}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa	Jednostka
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,88	0,73	9,97	kWh/m ³	1985,88	199,19	m ³ /rok

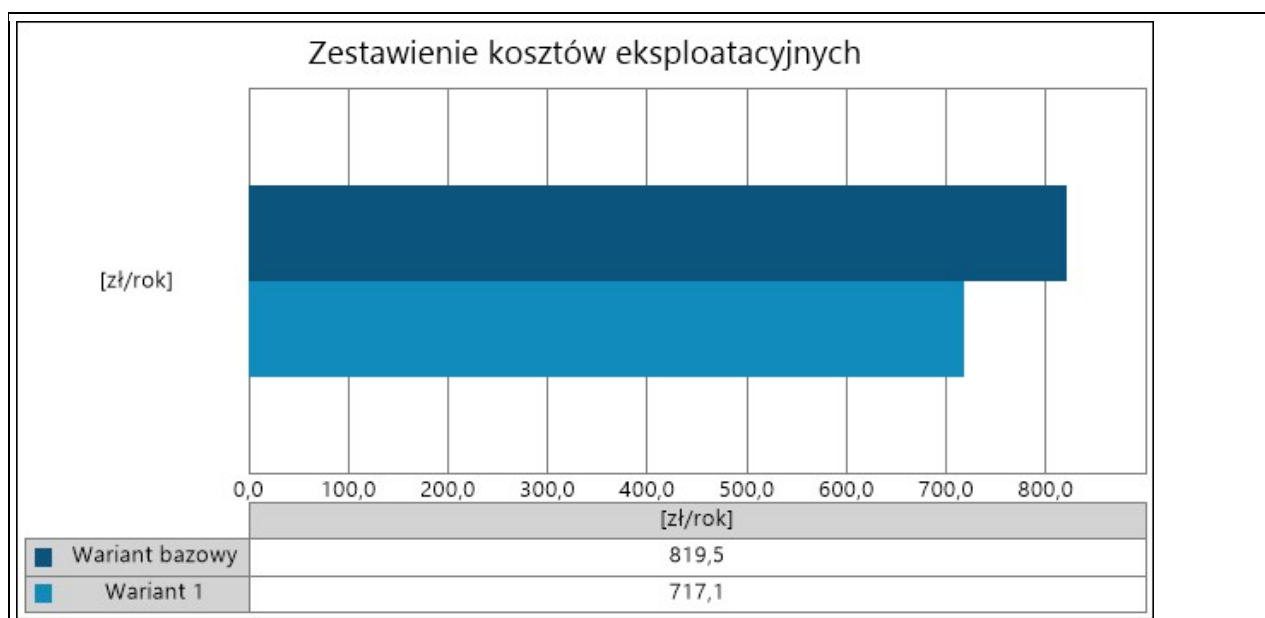
6. Zestawienie kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Wariant bazowy					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jednostka	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	227,64	m ³ /rok	819,51	
	Oplaty stałe O_m		zł/m-c	0,00	Brak uwzględnienia.
	Abonament Ab		zł/m-c	0,00	Brak uwzględnienia.
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	819,51	

Wariant 1					
Dodatkowe informacje: Brak.					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jednostka	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	199,19	m ³ /rok	717,07	
	Oplaty stałe O_m		zł/m-c	0,00	Brak uwzględnienia.
	Abonament Ab		zł/m-c	0,00	Brak uwzględnienia.
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	717,07	
$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Jednostka	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Zakup oraz montaż: Systemu automatycznej regulacji temperatury za pośrednictwem termostatów pokojowych.	11,0	85,00	1009,80	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I} =$			zł	1009,80	



Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych na urządzenia regulujące temperaturę



Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

7. Wyniki analizy porównawczej

7.1. Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Wariant bazowy	Wariant 1
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ [zł/rok]	819,51	717,07
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ [zł]	-	1009,80
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię [zł/m ² rok]	1,69	1,48
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię [zł/m ²]	-	2,09
Roczna oszczędność energii [kWh/rok]	-	283,70
Roczne oszczędności kosztów ΔOr [zł/rok]	-	102,44
Prosty czas zwrotu inwestycji SPBT [lat]	-	9,86

7.2. Analiza opłacalności dla okresu rozliczeniowego równego 10 lat

Nazwa	SPBT [lat]	Spełnienie warunku < 10 lat
Wariant 1	9,86	TAK

8. Wybór optymalnego wariantu

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1009,80 zł Roczna oszczędność energii: 283,70 kWh/rok Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,86 lat
Informacje uzupełniające: Brak.

9. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10 lat

Przedział czasowy	Wariant bazowy		Wariant 1	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	-	-	1009,80	-
1		819,51		717,07
2		1639,01		1434,13
3		2458,52		2151,20
4		3278,02		2868,27
5		4097,53		3585,33
6		4917,03		4302,40
7		5736,54		5019,47
8		6556,04		5736,54
9		7375,55		6453,60
10		8195,05		7170,67

16. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Budynek Użyteczności Publicznej; nr PCHE/07/12/2025

Nazwa obiektu	Budynek użyteczności publicznej
Adres obiektu	49-340 Lewin Brzeski ul. Mickiewicza 6 dz. nr 733/3, obręb 4101 Lewin Brzeski jedn. ewid. 160104_4 Lewin Brzeski - miasto
Całość/ część budynku	Całość Budynku
Nazwa inwestora	Urząd Miejski Lewin Brzeski
Adres inwestora	ul. Rynek 1
Kod, miejscowość	49-340 Lewin Brzeski
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_r , m ²)	484,00
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	340,28
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	484,00
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	484,00
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	0,00
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	0,00
Kubatura budynku (V , m ³)	1468,25

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	mgr inż. Magdalena Pochwała			15.12.2025

Lewin Brzeski, 15.12.2025

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 11) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 1169)
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065)

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna - SZ	SZ	0,19	0,20	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Dach - D	D	0,13	0,15	Tak
2	Dach - D_S	D_S	0,13	0,15	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie - PG	PG	0,28	0,30	Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna - SW_25	SW_25	1,64	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Ściana wewnętrzna - SW_12	SW_12	2,27	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Ściana wewnętrzna - SW_38	SW_38	1,29	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Ściana wewnętrzna - SW_38	SW_51	1,06	Brak wymagań	Nie dotyczy
V. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny - STW_MK	STW_MK	0,59	Brak wymagań	Nie dotyczy
VI. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne - DW	DW	2,00	Brak wymagań	Nie dotyczy
VII. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne - DZ	DZ	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

VIII. Okna zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp.g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne - OZ	OZ	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

IX. Okno zewnętrzne połaciowe

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp.g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno połaciowe - OPZ	OPZ	1,10	0,35	1,10	0,35	Tak	Tak

2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

2.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ, D, D_S

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,713
2	Luty	0,707
3	Marzec	0,623
4	Kwiecień	0,467
5	Maj	0,167
6	Czerwiec	-1,571
7	Lipiec	-0,908
8	Sierpień	-2,696
9	Wrzesień	0,030
10	Październik	0,442
11	Listopad	0,613
12	Grudzień	0,700

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,71$

2.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: PG

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,85$

2.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna - SZ	SZ	0,19	0,976	$0,976 > 0,713$	Spełniony
2	Podłoga na gruncie - PG	PG	0,28	0,963	$0,963 > 0,852$	Spełniony
3	Dach - D	D	0,13	0,983	$0,983 > 0,713$	Spełniony
4	Dach - D_S	D_S	0,13	0,983	$0,983 > 0,713$	Spełniony

3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Pomieszczenia Biurowe												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	484,0	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	14,6	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	79860000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	58,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	4,9	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,6	-0,2	4,3	8,9	12,9	17,7	16,9	18,4	13,9	9,4	4,7	0,3
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3827	3390	2917	1996	1319	414	576	297	1097	1969	2751	3660
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2137	2675	5601	7489	10187	9741	10196	8802	6499	3637	2241	1699
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5257	4749	5257	5088	5257	5088	5257	5257	5088	5257	5088	5257
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7394	7424	10858	12577	15444	14829	15454	14060	11586	8894	7329	6956
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	1,27	1,44	2,45	4,16	7,72	23,65	17,69	31,19	6,97	2,98	1,76	1,25
$\gamma_{H,1}$	1,26	1,36	1,95	3,30	5,94	0,00	0,00	0,00	4,97	2,37	1,50	1,26
$\gamma_{H,2}$	1,36	1,95	3,30	5,94	15,68	0,00	0,00	0,00	19,08	4,97	2,37	1,50
$f_{H,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,72	0,65	0,40	0,24	0,13	0,04	0,06	0,03	0,14	0,33	0,55	0,73
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	500,37	294,28	32,20	2,12	0,08	0,00	0,00	0,00	0,10	9,41	117,54	503,47
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy	1977	1751	1507	1031	681	214	298	154	567	1017	1421	1891

ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c													
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	5804	5141	4424	3027	2000	627	873	451	1663	2987	4172	5551	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok												1459,6	

Biuroowy					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Pomieszczenia Biurowe	484,00	1348,44	20,0	1459,57
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					1459,57

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Biuroowy		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	484,00	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,35	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	2266,88	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Biurowy		
Nazwa źródła	Kotłownia gazowa	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1459,57	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,87	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,74	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	370,26	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Biurowy		
Nazwa źródła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_W	2,50	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	2266,88	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,96	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,82	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Biurowy		
Nazwa źródła	Strefa ogólna	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	2,50	
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $E_{l,i}\%$	13908,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_r	484,00	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L}\%$	-	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Biurowy				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Kotłownia gazowa	1459,57	1963,56	3085,57
Suma		1459,57	1963,56	3085,57
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny	2266,88	2778,04	6945,10
Suma		2266,88	2778,04	6945,10
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Strefa ogólna	-	13908,00	34770,00
Suma		-	13908,00	34770,00
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			7,70	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			39,30	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			44800,67	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			92,56	kWh/(m ² ·rok)

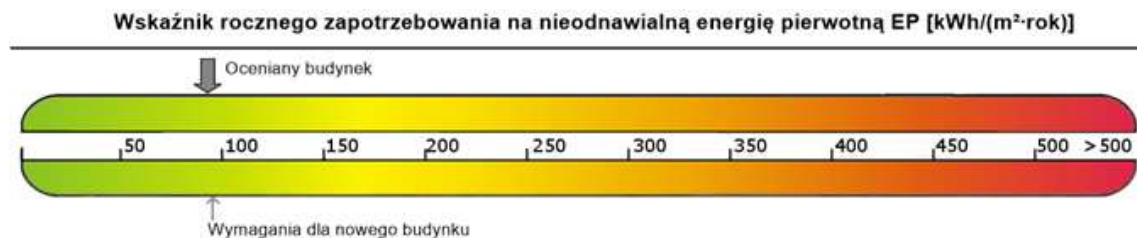
Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	484,00	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	95,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
92,56	<	95,00	Warunek spełniony

9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	484,00	m^2
Grupa: Biurowy			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	92,56	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{max}	95,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_m	92,56	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{m,max}$	95,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK_m	39,30	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Sprawdzenie warunku na EP			
$EP \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$		$EP_{max} \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
92,56	<	95,00	Warunek spełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		Brak
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		Brak
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		Brak

11) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	370,26	Brak