



ARCHITEKCI

ul. Benedyktyńska 18/23-25, 50-350 Wrocław, tel. +48 502352485, fax +48 71 387 81 51  
[www.jsarchitekci.pl](http://www.jsarchitekci.pl), [kontakt@jsarchitekci.pl](mailto:kontakt@jsarchitekci.pl) NIP: 894 256 60 88, REGON: 930108849

<b>Obiekt</b>	<b>KATEGORIA OBIEKTU XII</b> ISTNIEJĄCY BUDYNEK
<b>Stadium</b>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJE SANITARNE</b>  <b>REWITALIZACJA ZABYTKOWEJ STREFY CENTRUM MIASTA W ZAKRESIE PRZEBUDOWY I REMONTU istniejącego budynku w zabudowie pierzejowej</b>
<b>Inwesor</b>	Gmina Ścinawa, ul.Rynek 17, 59-330 Ścinawa,
<b>Adres inwestycji</b>	Działka nr 333/3 ul. Jana Pawła II nr 17, Ścinawa miasto - 021104_4 obręb 2.0002, Powiat Lubiński, woj. dolnośląskie.
<b>ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW</b>	

<b>INSTALACJE SANITARNE</b>	<i>Projektant:</i> <b>mgr inż. Maciej Kurant</b> nr upr. 351/00/DUW w spec. instal.inżyn. sieci i instal.sanit.  <i>Sprawdzający projekt:</i> <b>mgr inż. Karol Grzondziel</b> nr upr. 347/00/DUW do proj i kierow. robot. budowl b.o. w specj. sanit sieci, Intel i urz ciepłne, wentyl, gazowe, wod-kan	
---------------------------------	--	--

Wrocław, 30 PAŹDZIERNIK 2019 rok



ul. Benedyktyńska 18/23-25, 50-350 Wrocław, tel. +48 502352485, fax +48 71 387 81 51  
[www.jsarchitekci.pl](http://www.jsarchitekci.pl), [kontakt@jsarchitekci.pl](mailto:kontakt@jsarchitekci.pl) NIP: 894 256 60 88, REGON: 930108849

## **SPIS ZAWARTOŚCI:**

<b>ZESTAWIENIE RYSUNKÓW .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Podstawa opracowania.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Podstawa formalna opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Instalacje zewnętrzne .....</b>	<b>4</b>
3.1 Przyłącze wody .....	4
3.2 Zapotrzebowanie wody .....	5
3.3 Przyłącze kanalizacji sanitarnej .....	5
3.4 Przyłącze kanalizacji deszczowej.....	5
3.5 Wytyczne wykonania instalacji.....	6
3.6 Montaż wodociągu.....	6
3.7 Montaż przewodów kanalizacyjnych .....	6
3.8 Studnie kanalizacyjne .....	6
3.9 Próby szczelności.....	7
3.10 Dezynfekcja i płukanie przyłącza i instalacji wodociągowej.....	8
3.11 Roboty ziemne.....	8
3.12 Odwodnienie wykopów.....	9
3.13 Skrzyżowania i kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym.....	10
3.14 Uwagi końcowe.....	10
<b>4. Instalacje sanitarne wewnętrzne.....</b>	<b>11</b>
4.1 Instalacje wodociągowe – informacje ogólne .....	11
4.1.1. Przewody .....	11
4.1.2. Obliczenia zapotrzebowania na wodę pitną .....	11
4.1.3. Dobór urządzenia pomiarowego .....	12
4.2 Instalacja wody ciepłej.....	12
4.3 Instalacja wody na cele p.poż. ....	12
4.4 Kanalizacja sanitarna – informacje ogólne.....	12

4.4.1.	Przewody – materiał .....	13
<b>4.5</b>	<b>Przewody i urządzenia grzewcze.....</b>	<b>13</b>
4.5.1.	Instalacje centralnego ogrzewania – informacje ogólne.....	13
4.5.2.	Przewody .....	13
4.5.3.	Grzejniki – armatura grzejnikowa i odcinająca .....	14
4.5.4.	Obliczenia zapotrzebowania ciepła do ogrzania .....	14
<b>4.6</b>	<b>Instalacje i urządzenia wentylacyjne .....</b>	<b>14</b>
4.6.1.	Wentylacja grawitacyjna .....	14
4.6.2.	Wentylacja kotłowni .....	14
4.6.3.	Wentylacja mechaniczna .....	15
4.6.4.	Wentylacja mechaniczna w pom. 3/07 .....	15
4.6.5.	Centrala wentylacyjna .....	15
<b>4.7</b>	<b>Instalacje i urządzenia KLIMATYZACYJNE.....</b>	<b>20</b>
<b>4.8</b>	<b>Instalacje i urządzenia gazowe .....</b>	<b>20</b>
4.8.1.	Zakres opracowania .....	20
4.8.2.	Przewody .....	20
4.8.3.	Węzeł pomiarowy .....	21
<b>5.</b>	<b>Charakterystyka energetyczna obiektu .....</b>	<b>21</b>
5.1	Bilans mocy urządzeń elektrycznych.....	21
5.2	Właściwości cieplne przegród zewnętrznych i wewnętrznych.....	21
5.3	Wymagania dotyczące oszczędności energii.....	22
<b>6.</b>	<b>Charakterystyka ekologiczna.....</b>	<b>22</b>
6.1	Zapotrzebowanie na wodę i odprowadzenie ścieków .....	22
<b>7.</b>	<b>Zestawienie materiałów .....</b>	<b>22</b>
7.1	LISTA CZĘŚCI WENTYLACJA.....	22

## ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

Numer	Tytuł	Skala
S1	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:500
S2	PRZYŁĄCZE WODY - PROFIL	1:100/1:100
S3	PRZYŁĄCZE KANALIZACJ SANITARNEJ - PROFIL	1:100/1:100
S4	PRZYŁĄCZE KANALIZACJI DESZCZOWEJ - PROFIL	1:100/1:100
S5	SCHEMAT ZESTAWU WODOMIERZOWEGO	BS
S6	RZUT PRZYZIEMIA	1:100
S7	RZUT PARTERU - INSTALACJA WODY, KANALIZACJI SAN., GAZU.	1:100
S8	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA WODY, KANALIZACJI SAN.	1:100
S9	RZUT II PIĘTRA - INSTALACJA WODY, KANALIZACJI SAN.	1:100
S10	RZUT PODDASZA - INSTALACJA WODY, KANALIZACJI SAN., KLIMATYZACJI	1:100
S11	RZUT DACHU - INSTALACJA WODY, KANALIZACJI SAN., WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI	1:100
S12	ROZWINIĘCIE - INSTALACJA WODY	1:100
S13	PROFIL - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S14	ROZWINIĘCIE - INSTALACJA GAZU	1:100
S15	RZUT PARTERU - INSTALACJA C.O.	1:100
S16	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA C.O.	1:100
S17	RZUT II PIĘTRA - INSTALACJA C.O.	1:100
S18	RZUT PODDASZA - INSTALACJA C.O.	1:100
S19	RZUT PODDASZA - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
S20	ROZWINIĘCIE - INSTALACJA C.O.	1:100
S21	PRZEKRÓJ - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100

## 1. Podstawa opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany przyłącza, wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej dla budynku przy ul. Jana Pawła II 2 w Ścinawie.

Przyjęte rozwiązania zapewniają dostawę wody bytowej, odprowadzenie ścieków sanitarnych, jak również deszczowych.

## 2. Podstawa formalna opracowania

- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500 wraz z istniejącym uzbrojeniem
- Projekt techniczny architektury,
- Wytyczne branżowe – gestorów sieci
- Obowiązujące normy i przepis

Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- 1) Przyłącze wody
- 2) Przyłącze kanalizacji sanitarnej
- 3) Przyłącze kanalizacji deszczowej.

## 3. Instalacje zewnętrzne

### 3.1 Przyłącze wody

Budynek zasilany będzie w wodę z przyłącza włączonego do istniejącej sieci wodociągowej woA 100 znajdującej się wzdłuż ulicy Jana Pawła II 2 w Ścinawie. Przyłącze wykonane z rur PE100 SDR11 o średnicy 63x5,8. Wpięcie przyłącza przez nawiertkę NWZ PN 16 DN 100/2 z obudową teleskopową oraz skrzynką uliczną. Za wpięciem zaprojektowano zasuwę kołnierzową długą DN50 z obudową teleskopową oraz skrzynką uliczną. Z przyłącza dostarczana będzie woda na cele bytowe oraz na potrzeby hydrantów wewnętrznych. Zestaw wodomierzowy zlokalizowano w budynku.

W skład zestawu wchodzi:

- zawory kulowe DN 50,
- wodomierz,
- armatura przyłączeniowa/prześciowa
- zawór antyskażeniowy BA DN 50.

Z uwagi na liczne istniejące podziemne uzbrojenie i możliwość wystąpienia niezainwentaryzowanych sieci konieczne jest wykonanie przekopów kontrolnych. W przypadku wystąpienia kolizji z projektowanymi przewodami należy skorygować prowadzenie projektowanych przyłączy/instalacji lub przebudować istniejące uzbrojenie w uzgodnieniu z projektantem oraz jednostką eksploatującą.

W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia wykopy wykonać ręcznie.

Należy przestrzegać wszystkich wytycznych określonych w WARUNKACH TECHNICZNYCH BUDOWY PRZYŁĄCZY wydanych przez ZGK Ścinawa Sp. z o.o., nr. WT/1/49/2019

### 3.2 Zapotrzebowanie wody

Obliczenia wykonano na podstawie wytycznych technicznych oraz norm polskich PN-92/B-01706 (Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu).

Przepływ obliczeniowy wody dla budynku ( $q_{obl}$ )

$$q_{obl} = 0,94 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

Woda hydrantowa:

$$q_{obl} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ (dwa pracujące hydranty H25)}$$

### 3.3 Przyłącze kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku będą odprowadzane grawitacyjnie projektowanym przyłączem wpiętym do istniejącej kanalizacji sanitarnej w ulicy Mickiewicza. Wpięcia do istniejącej studni wykonać poprzez nowo projektowaną studnię.

Projektuje się przyłącze PVC-U SN8 SDR34 o średnicy 160.

Na przyłączy należy wykonać studnię rewizyjną betonową DN1000. Elementy betonowe studni należy wykonać z betonu o wytrzymałości C35/45 i wodoszczelność W8. Kręgi denne prefabrykowane z kinetą na zamówienie dla określonej studni. Łączenie kręgów przy użyciu uszczelki gumowej. Górną część studni stanowi zwężka betonowa. Studnie należy wykonać z włazem żeliwnym klasy D400. Włazy zabezpieczone przed obrotem z uszczelką montowaną fabrycznie, bez zamknięć ruchomych (takich jak śruby, rygle). Regulacja rzędnych włazów przy pomocy systemowych pierścieni regulacyjnych polimerowych.

Z uwagi na liczne istniejące podziemne uzbrojenie i możliwość wystąpienia niezainwentaryzowanych sieci konieczne jest wykonanie przekopów kontrolnych. W przypadku wystąpienia kolizji z projektowanymi przewodami należy skorygować prowadzenie projektowanych przyłączy/instalacji lub przebudować istniejące uzbrojenie w uzgodnieniu z projektantem oraz jednostką eksploatującą.

W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia wykopy wykonać ręcznie.

Należy przestrzegać wszystkich wytycznych określonych w WARUNKACH TECHNICZNYCH BUDOWY PRZYŁĄCZY wydanych przez ZGK Ścinawa Sp. z o.o., nr. WT/1/49/2019

### 3.4 Przyłącze kanalizacji deszczowej

Ścieki deszczowe z budynku będą odprowadzane poprzez dwie rynny grawitacyjnie projektowanym przyłączem wpiętym do istniejącej studni. Wpięcia do istniejącej studni wykonać jako szczelne.

Projektuje się przyłącze PVC-U SN8 SDR34 DN160.

Na przyłączy należy wykonać studnię rewizyjną betonową DN1000. Elementy betonowe studni należy wykonać z betonu o wytrzymałości C35/45 i wodoszczelność W8. Kręgi denne prefabrykowane z kinetą na

zamówienie dla określonej studni. Łączenie kręgów przy użyciu uszczelki gumowej. Górną część studni stanowi zwężka betonowa. Studnie należy wykonać z włazem żeliwnym klasy D400. Włazy zabezpieczone przed obrotem z uszczelką montowaną fabrycznie, bez zamknięć ruchomych (takich jak śruby, rygle). Regulacja rzędnych włazów przy pomocy systemowych pierścieni regulacyjnych polimerowych.

Z uwagi na liczne istniejące podziemne uzbrojenie i możliwość wystąpienia niezinventaryzowanych sieci konieczne jest wykonanie przekopów kontrolnych. W przypadku wystąpienia kolizji z projektowanymi przewodami należy skorygować prowadzenie projektowanych przyłączy/instalacji lub przebudować istniejące uzbrojenie w uzgodnieniu z projektantem oraz jednostką eksploatującą.

W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia wykopy wykonać ręcznie.

Należy przestrzegać wszystkich wytycznych określonych w WARUNKACH TECHNICZNYCH BUDOWY PRZYŁĄCZY wydanych przez ZGK Ścinawa Sp. z o.o., nr. WT/1/49/2019

### **3.5 Wytyczne wykonania instalacji**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne w celu lokalizacji uzbrojenia podziemnego. Wykopy jako wąsko przestrzenne będą wykonywane mechanicznie, a w rejonach kolizji lub zbliżeń do istniejącej infrastruktury – ręcznie. Przechodzące poprzecznie przez wykop istniejące urządzenia uzbrojenia podziemnego (rurociągi, kable) wymagają na okres budowy zabezpieczenia przez podwieszenie na tymczasowych elementach nośnych, opartych (lub podwieszonych) na krawędziach wykopu.

### **3.6 Montaż wodociągu**

Montaż rurociągu z rur PE za pomocą elektromuf. Połączenia z armaturą należy wykonać jako kołnierzowe stosując odpowiednie kształtki kołnierzowe.

Połączenia kołnierzowe armatury wodociągowej należy zabezpieczyć folią termokurczliwą. Podczas układania przewodów należy zwrócić uwagę, by promień gięcia nie przekraczał katalogowej wartości dopuszczalnej określonej przez producenta rury. W przypadkach koniecznych stosować kształtki segmentowe. Sieci i przyłącza należy oznakować taśmą PVC koloru niebieskiego z wkładką metalizowaną z wyprowadzeniem do skrzynek montowanej armatury.

Należy przewidzieć bloki oporowe pod armaturę i kształtki z żeliwa z uwagi na różny stopień osiadania elementów żeliwnych i PE. Obliczanie wielkości bloków oporowych można przeprowadzić na podstawie danych i wzorów z literatury z uwzględnieniem norm.

### **3.7 Montaż przewodów kanalizacyjnych**

Przewody kanalizacji na terenie inwestycji wykonać z rur PVC-U przeznaczonych do układania w gruncie, z określonymi spadkami dla danego typu i średnicy rury.

Podczas układania rur ważne jest wykonanie zagłębienia pod miejscem łączenia w celu ułatwienia przeprowadzenia połączenia. Jak również zapobieżenia wpływowi masy rur na połączenie. Wgłębienie to nie powinno być większe, niż konieczne do wykonania w nim poprawnego montażu połączenia. Po wykonaniu połączenia zagłębienie należy zasypać i zagęścić materiałem podsypki. Przed układaniem należy sprawdzić każdą rurę, szczególnie powierzchnie łączone, pod kątem występowania uszkodzeń. Wskazane jest również sprawdzenie, czy wewnątrz rury nie ma uszkodzeń oraz ewentualnych zanieczyszczeń. Rury w wykopie należy układać tak, aby były równomiernie podparte na podsypce na całej ich długości.

### **3.8 Studnie kanalizacyjne**

Wszystkie studnie kanalizacyjne należy wykonać w technologii betonowej z betonu wodoszczelnego. Kręgi denne studzienki należy wykonać jako monolityczne-jednorodne, prefabrykowane, z fabrycznie osadzonymi w trakcie produkcji przejściami szczelnymi lub uszczelkami. Dla studni o głębokości posadowienia poniżej zwierciadła wody gruntowej dennice należy wyposażyć w odsadzki dociążające. Łączenie kręgów przy użyciu

uszczelki gumowej. Górną część studni stanowi krąg zwężkowy tzw. konus o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 300 kN, w przypadku studni przyłączeniowych studnie należy zwieńczyć płytą pokrywową. Studnie tworzywową wyposażyć w stożek odciążający. Wszystkie elementy studzienek wykonać z prefabrykatów betonowych jako szczelne. Studnie posadowić na podbudowie z chudego betonu min 15cm. Stopnie złazowe do studni stalowe w otulinie tworzywowej odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101:2005.

Studzienki kanalizacyjne betonowe muszą gwarantować monolityczność i szczelność połączeń. W przypadku niekorzystnych warunków gruntowych ( oddziaływanie na beton)

do produkcji studni betonowych prefabrykowanych zastosować cement siarczano odporny typu HSR/SR, który zabezpieczy prefabrykat przed szkodliwym działaniem środowiska agresywnego.

Dla studni posadowionych poniżej wód gruntowych ścianki studni należy od zewnątrz zabezpieczyć powłokową - masą bitumiczną (np. Abizol x 2) przed wodami gruntowymi, które mogą mieć negatywny wpływ na strukturę betonu.

Włazy do studni żeliwne klasy B125, D400. Dla studni w terenach zielonych należy wykonać wokół włazów studziennych opaskę z betonu lub kostki betonowej szerokości co najmniej 30 cm a terenach utwardzonych opaskę ze starobruku na szerokość jednej kostki.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu: 50 kPa
- beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kiniecie: C35/45
- nasiąkliwość betonu: ≤5 %
- nasiąkliwość betonu wg PN- 88/B- 06250 (próbka 15x15x15): ≤4 %

Należy zastosować włazy zabezpieczone przed obrotem z uszczelką montowaną fabrycznie, bez zamknięć ruchomych (takich jak śruby, rygle) na wszystkich studniach. Regulacja włazów do nawierzchni przy pomocy systemowych pierścieni regulacyjnych polimerowych.

### 3.9 Próby szczelności

Odbiory techniczne robót i próby szczelności przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych należy przeprowadzić w oparciu o ustalenia:

- PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.”,
- PN-EN 1610:2002 „Badania i budowa przewodów kanalizacyjnych”
- § 34 ust 5 i 6 oraz § 35 ust 1 pkt 3 i 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki ( w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie) z dnia 26.04.2013. , - Dz.U poz. 640 z dnia 04.06.2013r.
- Normą PN-EN 12327: 2004 „Systemy dostawy gazu – Procedury próby ciśnieniowej , uruchomienia i unieruchomienia – Wymagania funkcjonalne”

Przy próbach szczelności należy zachować następujące zasady:

- Zastosowane do budowy materiały powinny być zgodne z obowiązującymi normami.
- Wszystkie złącza i zamontowana armatura muszą być odkryte w czasie próby, a odgałęzienia zamknięte.
- Profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie, a miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się w najwyższych punktach badanego odcinka.
- Proste odcinki rurociągu (między złączami) muszą być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć nie wcześniej jak 48h po wykonaniu obsypania rur.
- Przewód nie powinien być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa iż 1 st. C.
- Po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12h w celu ustabilizowania się ciśnienia.



- Po ustabilizowaniu się ciśnienia próbnego wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego wielkość.
- W przypadku próby pneumatycznej, napełnienie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odc. między etapami.
- Rurociąg powinien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany przez normy, nie dłużej jednak niż 24h.
- Po zakończeniu próby, ciśnienie należy zmniejszać powoli, żeby badany odcinek całkowicie opróżnić z wody w sposób kontrolowany.

Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych i studzienek należy przeprowadzić w zakresie sprawdzenia szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu, oraz infiltrację wód gruntowych do przewodu i studzienki. W pierwszej kolejności należy wykonać próbę na eksfiltrację wg następujących zasad:

- Próbę należy przeprowadzić odcinkami o długościach równych odległości między studzienkami (około 50 m).
- Cały odcinek przewodu zastabilizować przez wykonanie obsypki, a miejsca występowania łuków i dłuższych odgałęzień czasowo zabezpieczyć przed rozszczelnieniem.
- Wszystkie otwory badanego odcinka dokładnie zaślepić.
- Podczas próby poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć co najmniej 0,5m poniżej dna wykopu.
- Poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience.
- Po napełnieniu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5m ponad górną krawędzią otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek przewodu pozostawić na czas 1h w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu wody w studzienkach.
- Po tym czasie, podczas trwania próby szczelności, nie powinien nastąpić ubytek wody w studzience górnej. Czas próby wynosi 60 minut.

### 3. 10 Dezynfekcja i płukanie przyłącza i instalacji wodociągowej

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności, należy przeprowadzić płukanie wstępne, dezynfekcję a następnie płukanie końcowe przewodu. Proces płukania i próby szczelności należy wykonać przy użyciu czystej wody wodociągowej w ilości co najmniej 3-krotnej pojemności płukanego przewodu wodociągowego. Dezynfekcję przewodu przeprowadzić za pomocą króćca do dawkowania podchlorynu sodowego w ilości min. 25g/m<sup>3</sup>. Następnie należy wprowadzić do rurociągu podchloryn sodowy w postaci 3%-go roztworu i po upływie 24-ch godzin opróżnić rurociąg. Przewody należy napełniać roztworem do momentu wyczuwalnego zapachu chloru w punkcie poboru wody a następnie zamknąć przewód za pomocą przepustnic/zasuw na min. 24 godziny. Po tym czasie należy usunąć zachlorowaną wodę poprzez doprowadzenie wody czystej i przepłukanie przewodu do momentu zaniku zapachu chloru. Odprowadzany roztwór podchlorynu sodu musi być poddany dechloracji. Wodę po zakończeniu płukania należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. Pozytywny wynik badań jest warunkiem włączenia przyłącza oraz instalacji do eksploatacji. Woda przeznaczona do picia przez ludzi powinna spełniać wymagania dotyczące ilości wolnego chloru. Przy wykonywaniu dezynfekcji magistrali należy ściśle przestrzegać zasad BHP. Doprowadzenie i odprowadzenie wody po płukaniu i dezynfekcji wraz z instalacją, leży po stronie Wykonawcy. Pobór wody do płukania oraz zrzut wód do kanalizacji należy uzgodnić z ZGK.

### 3. 11 Roboty ziemne

Wykopy i posadowienie wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610 oraz BN-83/8836-02. Wykopy należy wykonywać głównie mechanicznie, a przy skrzyżowaniach z innymi sieciami i przewodami sposobem ręcznym. Nie dopuszcza się pozostawienie wykopów nieoszalowanych i niezabezpieczonych na

dzień następnym. Przestrzeganie powyższej zasady jest konieczne dla zachowania bezpieczeństwa osób znajdujących się w pobliżu.

Po wykonaniu robót budowlanych związanych z wykonaniem przyłączy wszystkie nawierzchnie dróg i chodników zostaną odtworzone na warunkach określonych przez zarządców tych terenów. Po zakończeniu robót budowlanych należy uporządkować teren i naprawić ewentualne szkody powstałe w czasie przebudowy. Projektowane przewody należy wykonać w wykopach o ścianach pionowych w obudowie standardowej płytowej np. STANDARD BOX

Szerokość wykopów  $B = \text{min. } 1,00\text{m}$ . Rury ułożone na podłożu grubości 15cm, z gruntu sypkiego zagęszczonego lekkim sprzętem mechanicznym. Wymagany wskaźnik zagęszczenia 0,98 wg standardowej próby Proctora.

Podsypka i obsypka do wysokości 0,30m nad wierzch rury.

Materiał gruntowy:

Podsypka: warstwa o grubości 0,15m, piasek o granulacji 0,06-16mm. Zagęszczenie mechaniczne. Wymagany wskaźnik zagęszczenia 0,98 wg standardowej próby Proctora.

Obsypka: warstwa założona do wysokości 0,30m ponad wierzch rury. Piasek o granulacji 0,06-2mm, żwir o granulacji 2-16mm. Zagęszczenie mechaniczne, warstwami o grubości maks. 0,25m. Wymagany wskaźnik zagęszczenia 0,98 wg standardowej próby Proctora.

Do zasypywania pozostałego wykopu stosować grunty piaszczyste dobrze zagęszczające się. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:

- dla dróg:

do poziomu 0,8m poniżej terenu min.  $I_s=0,98$

powyżej tego poz. tj. 0,00÷0,80m min.  $I_s=1,02$

- poza drogami wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić min.  $I_s=0,98$

Dla wykonania wypełnienia wykopów stosować rodzime grunty tylko niespoiste, w miarę możliwości gruboziarniste, zagęszczane w sposób mechaniczny do wymaganego stopnia zagęszczenia. Gruntem rodzimym można zasypywać jedynie wtedy, gdy jest on piaszczysty, bez kamieni i po uzyskaniu zgody nadzoru inwestorskiego. Gruz i ziemię nienadającą do zasypywania wykopu należy wywieźć do utylizacji.

Demontaż zabezpieczeń z wykopu powinien następować przy równoczesnym wypełnieniu wykopu gruntem i zagęszczeniu go.

Ziemię z wykopu potrzebną do jego zasypywania magazynować po jednej stronie w odległości min. 1,5m od jego krawędzi, nadmiar wywieźć na wyznaczone składowisko.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych, odwodnienie wykopów należy wykonać ze studzienek umieszczonych w dnie wykopu, do których wodę doprowadzać drenażem.

Wykop musi być odwodniony i zabezpieczony przed zalaniem wodami deszczowymi.

Rury prowadzone na głębokości mniejszej niż 1m należy zabezpieczyć termicznie np. obsypać keramzytem.

### 3. 12 Odwodnienie wykopów

Na odcinkach przewodów wykonanych w gruncie nawodnionym należy bezwzględnie stosować odwodnienie wykopów (wg własnych, uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru rozwiązań Wykonawcy) i utrzymywać skutecznie obniżony poziom wody gruntowej do momentu pełnego obsypania i zasypiania kanału i studzienek (balastowanie gruntem zasypowym obejmuje również odcinki króćców studzienek) oraz wyciągnięcia szalunków wykopów.

Dla wykonania wypełnienia wykopów stosować rodzime grunty tylko niespoiste, w miarę możliwości gruboziarniste, zagęszczane w sposób mechaniczny do wymaganego stopnia zagęszczenia. W przypadku stwierdzenia zalegania w podłożu gruntów nienośnych, spoiстых (zwłaszcza gruntów plastycznych, w pobliżu stanu miękkoplastycznego), które pod wpływem nawodnienia (również pod wpływem drgań powstających w czasie wyciągania ścianek za pomocą wibromłotów) ulegają częściowemu upłynnieniu, co może powodować degradację kąta tarcia wewnętrznego w materiale zasypowym, a zatem i obniżenie sił tarcia - należy bezwzględnie taki grunt odizolować przekładkami z geowłókniny, usunąć od pozostałych składowanych gruntów z wykopu, a sam rurociąg układać na podbudowie wzmocnionej geotekstyliami. Potrzebna jest tu na etapie wykonywania prac wspólna ocena gruntu z Inspektorem Nadzoru przy współpracy z Geologiem i po

jego akceptacji zasypanie wykopów na wytypowanych odcinkach dowiezionym gruntem niespoistym, grubookruchowym.

W przypadkach, kiedy konieczne jest pozostawienie otwartych wykopów, (np. podczas odbiorów) nie należy zaprzestawać pompowania a w przypadkach wyjątkowych można dla zabalastowania wypełnić rurociąg wodą. Nie stosować tego rozwiązania w normalnych warunkach budowy i wówczas, gdy zachodzi podejrzenie, że wypór wody gruntowej przekroczy siłę balastującą rurociągu.

### **3. 13 Skrzyżowania i kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym**

Przed rozpoczęciem wykopów i trasowania przyłączy należy wykonać wpierw przekopy kontrolne, aby zlokalizować uzbrojenie podziemne. O ile wykonawca nie wykona tych przekopów, prowadzi wówczas realizację na własne ryzyko. Przed rozpoczęciem tychże robót należy bezwzględnie wezwać na budowę użytkowników uzbrojenia. Takie działania pozwoli uniknąć kolizji i ewentualnych przekładek uzbrojenia podziemnego, bowiem poprzedzone w/w działaniami wytyczenie trasy będzie najbardziej optymalnym rozwiązaniem.

Wykopy jako wąsko przestrzenne będą wykonywane mechanicznie, a w rejonach kolizji lub zbliżeń do istniejącej infrastruktury – ręcznie.

Przechodzące poprzecznie przez wykop istniejące urządzenia uzbrojenia podziemnego (rurociągi, kable) wymagają na okres budowy zabezpieczenia przez podwieszenie na tymczasowych elementach nośnych, opartych (lub podwieszonych) na krawędziach wykopu.

### **3. 14 Uwagi końcowe**

Wszystkie roboty wykonać należy zgodnie z projektem, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II, zasadami współczesnej wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami, przepisami, a także instrukcjami montażowymi dostarczonymi przez wytwórców materiałów i urządzeń. Należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy Prawo Budowlane. W przypadku urządzeń i armatury mającej kontakt z wodą pitną powinny one posiadać atest PZH. Wszelkie zmiany rozwiązań a także zastosowanych materiałów i urządzeń należy uzgodnić z projektantem. Za zgodą projektanta, dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie, w rozumieniu ustawy Prawo Budowlane, wraz z dokumentami powiązanyymi oraz posiadające wszelkie niezbędne oznaczenia i certyfikaty.

## 4. Instalacje sanitarne wewnętrzne

### 4.1 Instalacje wodociągowe – informacje ogólne

Budynek zaopatrywany będzie w wodę z sieci wodociągowej przyłączem wprowadzonym do pomieszczenia, gdzie przewiduje się zamontowanie zestawu wodomierzowego. Do pomiaru rozbioru wody pitnej przyjmuje się wodomierz skrzydełkowy typu JS 10,0  $\varnothing$  32. Za wodomierzem zainstalować zawór antyskażeniowy. Miejsce zamontowania zestawu pokazano na rysunku. Zestaw wodomierzowy powinien być przedmiotem projektu przyłącza, który należy uzgodnić z dostawcą wody.

#### 4.1.1. Przewody

Projektuje się wykonanie instalacji wodociągowej wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji z rur wielowarstwowych łączonych za pomocą złączek zaciskowych.

- o W miejscach podłączeń baterii i zaworów czerpalnych przewiduje się zastosowanie złączek metalowych gwintowanych. Do uszczelnienia łączników gwintowanych stosować taśmę lub pastę teflonową.
- o Rury wodociągowe układane w posadzce należy montować izolacji termicznej. Przed zabetonowaniem rur należy przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 1,5 razy większe od ciśnienia roboczego.
- o W miejscach przejść przez ściany i stropy zastosować otuliny ze specjalnego PE.
- o Wszystkie przewody rozprowadzające (woda zimna, c.w.u.), prowadzone w warstwie wylewki posadzkowej, ściankach działowych oraz w brzdach należy zaizolować kształtkami z pianki poliuretanowej (np. TURBILIT DG) o grubości izolacji 9 mm.
- o Przed zabetonowaniem rur należy przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 1,5 razy większe od ciśnienia roboczego.

UWAGA:

Alternatywnie dopuszcza się wykonanie instalacji wodociągowej z rur polietylenowych, stalowych ocynkowanych lub rur polipropylenowych połączonych przy użyciu kształtek zgrzewanych. W przypadku zastosowania rur PP należy sporządzić rysunki montażowe uwzględniające wydłużalność termiczną przewodów.

#### 4.1.2. Obliczenia zapotrzebowania na wodę pitną

Procedura obliczeniowa wg PN-92/B-01706.

Rodzaj przyboru	Ilość	$q_n$	$\Sigma q_n$
	szt.	l/s	l/s
umywalka	7	0,14	0,98
zlewozmywak	4	0,14	0,56
pł. zbiornikowa	7	0,13	0,91
zawór ze złączką do węża	1	0,3	0,3
Razem			2,75

Przepływ obliczeniowy wynosi:  $q = 0,682 \times 2,75^{,45} - 0,14 = 0,94 \text{ l/s}$

#### 4. 1. 3. Dobór urządzenia pomiarowego

$q = 0,94 \text{ l/s} = 3,37 \text{ m}^3/\text{h}$

**Zapotrzebowanie wody na cele p.poż.**

$Q \text{ p.poż.} = 2 \cdot 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Do pomiaru rozbiórki wody przyjmuje się wodomierz skrzydełkowy typ JS 10,0.

#### Parametry:

- do wody zimnej max. 50°
- maks. ciśnienie robocze – 1,6 MPa
- strumień objętości nominalny  $q_n = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- strumień objętości maks.  $Q_{\text{max}} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- maks. strata ciśnienia przy  $q_n$  – 0,06 MPa

Montaż zestawu wodomierzowego w pozycji poziomej 80 cm nad posadzką.

Wykonanie zestawu zgodnie z PN-B-10720, 1998 r.

#### 4. 2 Instalacja wody ciepłej

Woda ciepła wytwarzana będzie centralnie w pojemnościowym podgrzewaczu wody o pojemności 150l.

#### 4. 3 Instalacja wody na cele p.poż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109, poz. 719, z dnia 22 czerwca 2010 r.) projektuje się ochronę przeciwpożarową obiektu w postaci 4 hydrantów  $dn=25 \text{ mm}$  z wężem półsztywnym o zasięgu 30 m.

Minimalna wydajność hydrantu DN25 wynosi 1,0 l/s. Wymagane ciśnienie przed hydrantem wynosi 0,2 MPa.

Zaraz za wodomierzem należy zrobić odejście na hydranty o średnicy  $\phi 50$ . Instalację doprowadzającą wodę do pojedynczego hydrantu wykonać o średnicy DN32 z rur ocynkowanych zgodnie z PN-74/H-74200. Przewody prowadzić w posadzce lub ścianie. Na instalacji bytowo gospodarczej (po rozdzieleniu na instalację bytową i hydrantową) zamontować automatyczny elektrozawór odcinający do instalacji p.poż. EV220B 6-50(NC) o średnicy DN50.

Zawór hydrantowy należy zamontować na wysokości 1,35 m od poziomu podłogi.

#### 4. 4 Kanalizacja sanitarna – informacje ogólne

Projektuje się odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej przykanalikiem wykonanym z rur i kształtek PVC kanalizacyjnych  $\phi 0,16$ . Przewody poziome, łączące piony kanalizacyjne z głównym kanałem odpływowym, ułożone będą pod posadzką pomieszczeń mieszkalnych na głębokości zabezpieczającej je przed przemarzaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 4. 4. 1. Przewody – materiał

Piony i podejścia do przyborów sanitarnych należy wykonać z rur i kształtek PVC kielichowych lub polipropylenowych PP. Piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewną. Na pionach zainstalować typowy czyszczak kanalizacyjny. Usytuowanie pionów oraz sposób podłączenia przyborów pokazano na rysunkach.

#### 4. 5 Przewody i urządzenia grzewcze

##### 4. 5. 1. Instalacje centralnego ogrzewania – informacje ogólne

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania pompową, systemu zamkniętego. W budynku przewidziano montaż instalacji w układzie trójnikowym. Czynnikiem grzejnym będzie woda o parametrach 70<sup>o</sup>/50<sup>o</sup>C. Instalacja zabezpieczona będzie zgodnie z PN-B-02414, 1999 r.. pomieszczenie kotła spełniać będzie wymogi PN-B-02431-1, 1999 r.. Źródłem ciepła dla budynku będzie kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 45kW zasilany gazem GZ-50. Do regulacji kotła przyjmuje się termostat pokojowy wyposażony w przełącznik zegarowy z programem dobowym. Kocioł należy podłączyć do kanału powietrzno-spalinowego 80/125mm dostarczającego niezbędnej ilości powietrza do spalania gazu oraz odprowadzającego spaliny.

##### 4. 5. 2. Przewody

Prowadzenie rur w domu zaprojektowano w systemie trójnikowym rozprowadzeń przewodów w warstwie wylewki posadzkowej.

Czynnik grzejnny rozprowadzany będzie do poszczególnych grzejników przewodami z rur z wielowarstwowych.

W budynku (instalacja w systemie trójnikowym) wszystkie podejścia do grzejników należy wykonać z rur o średnicy 17x2,75.

Indywidualne przewody zasilające poszczególne grzejniki wykonane z rur wielowarstwowych prowadzonych w stropie podwieszonym, warstwie wylewki posadzkowej oraz w brzdach należy prowadzić w otulinie izolacji termicznej.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035$ [W/(m·K)])
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3mm
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-3, ułożone w komponentach budowlanych między	½ wymagań z poz. 1-3mm

	ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	
6	Przewody ułożone w podłodze	6mm

Po wykonaniu instalacji należy ją poddać próbie ciśnieniowej. Po montażu rury należy zabetonować.

#### 4. 5. 3. Grzejniki – armatura grzejnikowa i odcinająca

Jako elementy grzejne przewiduje się grzejniki stalowe, płytowe. W projekcie przyjęto zastosowanie stalowych grzejników płytowych Integra z wbudowaną wkładką zaworu termostatycznego i podejściem dolnym, Integra PARADA z wbudowaną wkładką zaworu termostatycznego i podejściem dolnym oraz grzejników płytowych AURA BENCH z podejściem bocznym.

Przed grzejnikami typu INT i PAR zaprojektowano zestawy przyłączeniowe do grzejników z wbudowanym zaworem odcinającym RLV KS.

Jako armaturę odcinającą przy kotle c.o. należy zastosować zawory kulowe.

UWAGA:

W pomieszczeniu, w którym umieszczony będzie termostat, na zaworach nie montować głowic termostatycznych.

#### 4. 5. 4. Obliczenia zapotrzebowania ciepła do ogrzania

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło dla c.o. wykonano przy założeniu:

- strefa klimatyczna II -18° C

- ogrzewanie konwekcyjne

Obliczenia wykonano zgodnie z PN-EN ISO 6946 i PN-EN 12831.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną  $\dot{Q}_i=30\ 120\ W$

Wskaźniki zapotrzebowania ciepła wynoszą:

W odniesieniu do kubatury ogrzewanej  $\Phi_{HL,Bud/Vn,Bud}=17,3\ W/m^3$

Dla pokrycia zapotrzebowania ciepła na c.o. przyjmuje się kocioł gazowy o mocy cieplnej 45 kW.

### 4. 6 Instalacje i urządzenia wentylacyjne

#### 4. 6. 1. Wentylacja grawitacyjna

W budynku jest wentylacja grawitacyjna. Opracowanie w części architektonicznej.

#### 4. 6. 2. Wentylacja kotłowni

Dla pomieszczenia, w którym zamontowany będzie kocioł gazowy przyjęto wentylację wywiewną grawitacyjną o wielkości murowanego kanału 10 x 24 cm.

#### 4. 6. 3. Wentylacja mechaniczna

#### 4. 6. 4. Wentylacja mechaniczna w pom. 3/07

Do wentylacji pomieszczenia w budynku zaprojektowano instalację wentylacyjną nawiewno-wywiewną. Strumień nawiewny 1000m<sup>3</sup>/h. Strumień wywiewny 1000m<sup>3</sup>/h.

Do transportu i uzdatniania powietrza zaprojektowano centralę wentylacyjną z sekcjami odzysku ciepła w wymienniku obrotowym, filtracji, nagrzewnicy wodnej oraz tłumienia. Centrala wentylacyjna zlokalizowana będzie na dachu. Czerpnia i wyrzutnia powietrza na dachu budynku, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Z centrali powietrze będzie rozprowadzane kanałami prostokątnymi stalowymi do poszczególnych anemostatów. Kanały należy prowadzić w stropie podwieszanym. Na każdym odgałęzieniu należy zamontować przepustnicę regulacyjną. Powietrze nawiewane do pomieszczeń za pomocą anemostatów.

Instalacja wywiewna będzie rozprowadzona w sposób identyczny jak powietrza nawiewanego z zachowaniem przeciwnego kierunku przepływu powietrza.

Straty ciepła w okresie zimowym pokrywane przez instalację c.o.

Kanały prowadzone w przestrzeni stropu podwieszanego zaizolować akustycznie izolacją o grubości 20mm.

Przejścia przez strefy oddzielenia pożarowego zabezpieczyć klapami p.poż. w klasie odporności ogniowej EI przegrody.

#### 4. 6. 5. Centrala wentylacyjna

##### **Wymogi dotyczące central wentylacyjnych**

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, z fabrycznie zamontowaną automatyką układu sterowania.

Układ automatyki jest w pełni zintegrowany z urządzeniem. Centrala jest fabrycznie okablowana. Sterowanie centralą wentylacyjną odbywa się za pomocą panelu sterującego z ekranem LCD, zamontowanego w dogodnym miejscu dla użytkownika. Panel sterujący z polskim menu umożliwia obserwację podstawowych parametrów pracy urządzenia (temperatury powietrza na poszczególnych króćcach przyłączeniowych, wydajność wentylatorów wyrażone w m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s lub l/s, komunikaty błędów oraz konieczności wykonania serwisu, poziom wilgotności względnej w otoczeniu panelu sterowania, temperatura powietrza w otoczeniu panelu sterowania, sprawność odzysku ciepła, itp.) oraz zapewnia możliwość regulacji oraz programowania. Centrala wentylacyjna na etapie produkcji przechodzi testy kontrolno-pomiarowe, sprawdzana jest pod kątem poprawności montażu oraz jakości wykonania.

Szczegółowe dane techniczne oraz parametry pracy zawarte są w kartach doborowych urządzenia.

Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale - wykonanie zgodnie z z normami EN ISO 5136:2009

##### **Certyfikacja urządzeń**

Certyfikat jakości ISO 9001

Certyfikat środowiskowy ISO 14001

Deklaracja zgodności zgodna z EN 60204

Znak CE

Atest PZH



Certyfikat Eurovent

Certyfikat RLT

Certyfikat TÜV

Deklaracja zgodności z ErP 2018 - Rozporządzenie Komisji (UE) 1253/2014

### **Wymogi dotyczące obudowy centrali**

Obudowa centrali wykonana jest z dwóch warstw blachy ocynkowanej malowanej proszkowo na kolor RAL 7035. Pomiędzy blachami znajduje się izolacja z wełny mineralnej o grubości 45 mm. Konstrukcja centrali jest bezszkieletowa, co zapobiega tworzeniu się mostków cieplnych.

Drzwi inspekcyjne w urządzeniu mocowane są na zawiasach. Dodatkowo, ze względów bezpieczeństwa stosowane są zamki dwustopniowe pozwalające na wyrównanie ciśnienia w przypadku konieczności otworzenia drzwi inspekcyjnych w trakcie pracy urządzenia.

Podczas transportu, centrala wentylacyjna zamocowana jest na drewnianej palecie, dodatkowo w celu zapobiegnięcia uszkodzeń, narożniki zabezpieczone są profilami z pianki, a całość owinięta jest folią bezbarwną.

Klasa środowiskowa odporności korozyjnej zgodnie z EN ISO 12944-2	C3	
Wytrzymałość obudowy zgodnie z EN 1886:2002	D1	
Klasa szczelności zgodnie z EN 1886:2002		L1
Współczynnik przenikania ciepła zgodnie z EN 1886:2002	T3	
Współczynnik wpływu mostków cieplnych zgodnie z EN 1886:2002	TB2	
Stopień ochrony IP55		

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
21	30	30	33	34	39	40

### **Wymogi dotyczące wentylatorów**

W centrali wentylacyjnej zastosowano wentylatory typu PLUG. Urządzenie posiada wentylatory z napędem bezpośrednim, wyważone statycznie i dynamicznie zgodnie z ISO 1940, wyposażone w podkładki wibroizolujące.

Temperaturowy zakres pracy, gwarantujący poprawną i bezawaryjną pracę wentylatorów, wynosi od

-25oC do +40 oC. Zastosowanie szybkozłączek gwarantuje łatwe i szybkie prace serwisowe.

Zastosowane wentylatory wyposażone są w silniki EC. Urządzenia te charakteryzują się wyjątkowo cichą pracą, dzięki zastosowaniu bezszczotkowego wirnika w postaci magnesu umieszczonego w obudowie. Silnik posiada wbudowany układ sterowania zapewniający płynną regulację prędkości obrotowej, a co za tym idzie ilości tłoczonego powietrza. Regulacja odbywa się w zakresie 20-100% wydatku nominalnego centrali. Możliwe jest wyłączenie pojedynczego wentylatora z poziomu panelu sterowania (ustawienie zerowego wydatku).

Wentylatory wyposażone są w przewody impulsowe połączone z fabryczną automatyką, dzięki czemu możliwe jest wskazanie faktycznego przepływu powietrza z uwzględnieniem jego gęstości.

## **Wymogi dotyczące wymiennika odzysku ciepła**

### **Wymiennik obrotowy**

Wymiennik obrotowy wykonany jest z dwóch warstw blachy aluminiowej – gładkiej oraz karbowanej. Ułożenie warstw tworzy trójkątne kanaliki, przez które przepływa powietrze, zapewniając tym samym dużą powierzchnię odzysku ciepła.

Bęben wymiennika zasilany jest poprzez niezależny silnik prądu stałego z falownikiem, zapewniającym zmienną prędkość obrotową wymiennika, co jest szczególnie istotne podczas konieczności zwiększenia stopnia odzysku ciepła. Napęd przenoszony jest poprzez koło pasowe oraz pasek klinowy. Wymiennik rotacyjny wyposażony jest w czujnik obrotów, sprawdzający aktualną prędkość obrotową, a także informujący o zatrzymaniu się bębna rotora.

Automatyka centrali wentylacyjnej zapewnia okresowy tryb czyszczenia wymiennika obrotowego. Podczas, gdy wymiennik ciepła nie obraca się przy normalnej pracy centrali, automatyka wymusza po upływie określonego czasu kilkukrotne obrócenie się bębna.

Szczegółowe parametry odzysku ciepła lub chłodu, a także wilgoci przedstawione są w kartach doborowych.

### **Wymogi dotyczące filtrów**

V. Klasa filtra nawiewnego  
F7

Klasa filtra wywiewnego

M5

Dopuszczalny przeciek na filtrze zgodnie z EN 1886:2002

F9

W. Centrala wentylacyjna wyposażona jest w specjalny system mocowania filtrów pozwalający na dokładne uszczelnienie ramki filtra w przekroju przepływu powietrza. Drzwi rewizyjne wyposażone są w uszczelkę dociskającą, która dodatkowo zapewnia odpowiednią klasę szczelności.

X. W miejscu montażu filtrów wyprowadzone zostały przewody impulsowe połączone z automatyką centrali, dzięki którym w sposób ciągły sprawdzany jest poziom zabrudzenia filtrów, a po przekroczeniu wartości krytycznej, użytkownik zostaje poinformowany o konieczności wymiany odpowiednim komunikatem na panelu sterowania. Automatyka centrali wyposażona jest w specjalny tryb testowania filtrów, okresowo sprawdzający stopień zanieczyszczenia. System CAV zastosowany w automatyce centrali, pozwala na zachowanie stałego wydatku powietrza niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów.

### **Wymogi dotyczące układu sterowania**

Centrala wentylacyjna fabrycznie wyposażona jest w pełni okablowany i zintegrowany system automatyki.

Nastawa poszczególnych parametrów pracy odbywa się na panelu sterowania wyposażonym w kolorowy, dotykowy wyświetlacz o przekątnej 3,5" z intuicyjnym menu w języku polskim.

Panel sterowania połączony jest z centralą wentylacyjną przewodem czterożyłowym zakończonym wtyczką RJ-9.

Automatyka centrali zapewnia możliwość precyzyjnej nastawy i regulacji poszczególnych parametrów urządzenia, tj. pracy wentylatorów, układu odzysku ciepła, wydajności nagrzewnicy, jak również zaawansowanymi funkcjami takimi jak: regulacja jakości powietrza w zależności od wskazań zewnętrznego czujnika jakości powietrza, harmonogram czasowy z możliwością zaprogramowania do 20 zdarzeń na dobę; kompensacja temperatury zewnętrznej z możliwością zaprogramowania czterech punktów odpowiadających początkowi i końcowi kompensacji, dwa punkty dla lata oraz dwa dla zimy; tryb nadrzędny (OVR), uruchamiany sygnałem zewnętrznym, który zmienia parametry pracy centrali zgodnie z wymaganiami użytkownika; chłodzenie nocne latem pozwalające na schłodzenie powietrza w okresie letnim

zimnym powietrzem zewnętrznym (tzw. free cooling); sterowanie zewnętrznym nawilżaczem powietrza, po zastosowaniu dodatkowego czujnika wilgotności; praca na żądanie, która włączy centralę wentylacyjną działającą w trybie stand-by po przekroczeniu uprzednio zdefiniowanego granicznego poziomu jakości powietrza (np. CO<sub>2</sub>).

Panel sterowania wyposażony jest w dodatkowy czujnik temperatury i wilgotności powietrza przedstawiający faktyczne parametry powietrza w pomieszczeniu, w którym został zamontowany.

Automatyka wyposażona jest w zintegrowany moduł sieciowy (*WebServer*), który umożliwia podłączenie centrali wentylacyjnej do sieci wewnętrznej w obiekcie, systemu zdalnego zarządzania budynkiem (*BMS*), jak również sterowanie centralą z poziomu aplikacji na smartfon i tablet (dostępna z oficjalnych sklepów – AppStore oraz Google Play). Podłączenie centrali do Internetu umożliwia sterowanie urządzeniem z dowolnego miejsca przez standardową przeglądarkę internetową bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania (wymagany stały adres IP).

Komunikacja z urządzeniem może odbywać się na kilka sposobów:

Standardowy panel sterowania

Przeglądarka internetowa

Tablet lub smartfon

System zarządzania budynkiem po protokole Modbus RTU, Modbus TCP/IP, BACnet IP, Ethernet

Podłączenie przez standardowe wejście RS-485 (BMS) lub wtyczkę Ethernet RJ-45.

Możliwe jest sterowanie do 30 urządzeń z poziomu jednego panelu sterowania. Centrale należy połączyć w sieć LAN, każdemu urządzeniu należy nadać indywidualny adres, tzw. ModbusID. Wymagany co najmniej jeden panel sterowania.

Automatyka posiada wbudowany harmonogram czasowy z możliwością nastawy do 20 zdarzeń na dobę, osobno dla każdego dnia tygodnia. Dodatkowo użytkownik może zaprogramować 10 okresów urlopowych.

Panel sterowania pokazuje następujące parametry:

Ilość powietrza nawiewanego i wyciąganego z pomieszczeń (m<sub>3</sub>/h, m<sub>3</sub>/s, l/h)

Temperatury powietrza nawiewanego i wyciąganego z pomieszczeń (°C)

Sprawność odzysku ciepła (%)

Ilość odzyskanej energii (kW)

Status czujnika jakości powietrza (np. CO<sub>2</sub> – ppm, wilgotności – % RH)

Bieżący status pracy w czasie rzeczywistym (praca nagrzewnicy, chłodnicy, wymiennika ciepła itp.)

Aktualne alarmy oraz ich historię

Automatyka centrali ma również możliwość realizowania zaawansowanych funkcji takich jak: chłodzenie nocne latem, kompensacja temperatury zewnętrznej, regulacja jakości powietrza, kompensacja gęstości powietrza zewnętrznego, regulacja strefowa (dodatkowa chłodnica i/lub nagrzewnica) z możliwością obsłużenia do trzech niezależnych stref, regulacja recyrkulacji (na podstawie wskazań czujnika jakości powietrza, harmonogramu tygodniowego lub zewnętrznym sygnałem 0-10V), regulacja wilgotności powietrza (sterowanie zewnętrznym nawilżaczem powietrza).

## **Regulacja przepływu**

Regulacja przepływu odbywa się z poziomu automatyki centrali. Centrala wentylacyjna w standardzie utrzymuje stały wydatek powietrza (funkcja CAV). Oznacza to, że w przypadku np. zabrudzenia się filtrów automatyka centrali zwiększy obroty wentylatorów celem utrzymania zadanego wydatku. Wydatek może być regulowany ręcznie (w zakresie 20-100% nominalnego wydatku, ze skokiem 1 m<sup>3</sup>/h), bądź

automatycznie w zależności od wskazań na przykład czujnika stężenia dwutlenku węgla lub innego czujnika jakości powietrza

Centrala ma możliwość pracy w trybie zmiennej ilości powietrza (funkcja VAV). Wówczas wydatek wentylatorów regulowany jest w zależności od wskazań dodatkowych czujników ciśnienia (zamawiane osobno). W tym przypadku wentylatory będą reagowały w sposób płynny na zmiany ciśnienia w kanale wentylacyjnym – przy zamknięciu przepustnic powietrza w jednym z pomieszczeń wzrośnie ciśnienie w kanale, a centrala wentylacyjna zmniejszy przepływ powietrza, aby powrócić do pierwotnego poziomu ciśnienia; w przypadku otworzenia przepustnic, ciśnienie w kanałach maleje, a centrala zwiększy wydatek, aby powrócić do pierwotnego poziomu ciśnienia.

Urządzenie ma możliwość regulowania ilości powietrza poprzez sygnał 0-10V podawany bezpośrednio na płytę główną automatyki (funkcja DCV). Wydatek powietrza regulowany jest w zakresie 0-100% (co odpowiada sygnałowi 0-10V) na podstawie zewnętrznego zadajnika sygnału. Sygnał podawany jest w miejsce czujników ciśnienia normalnie wykorzystywanych w trybie VAV.

Użytkownik ma również możliwość stworzenia krzywej kompensacji temperatury zewnętrznej. Określone zostają cztery temperatury odpowiadające startowi i zatrzymaniu się kompensacji temperaturowej – dwa dla lata oraz dwa dla zimy. Przy aktywnej funkcji, centrala wentylacyjna w okresie zimowym zmniejszać będzie wydajność wentylatorów, aby nie wychładzać pomieszczeń, natomiast w lecie, aby niepotrzebnie ich nie nagrzewać.

Ilość powietrza dostarczanego do pomieszczeń jest ściśle uzależniona od gęstości powietrza. Automatyka centrali uwzględnia zmiany ilości powietrza w zależności od jego gęstości odpowiednio zwiększając lub zmniejszając obroty wentylatora, dzięki czemu do pomieszczeń dostarczana jest faktycznie zadana ilość powietrza.

### **Regulacja temperatury**

Centrala wentylacyjna wyposażona jest w nagrzewnicę elektryczną, zapewniającą podniesienie temperatury powietrza po odzysku ciepła do wartości zadanej. W zależności od wymagań inwestycyjnych sterowanie odbywa się sygnałem 0-1, lub skokowo, po uprzednim określeniu ilości stopni grzania. Wówczas nagrzewnica elektryczna podzielona jest na kilka sekcji, a praca każdej z sekcji uzależniona jest od warunków przed nagrzewnicą. Sekcje uruchamiają się kolejno w zależności od wymaganej temperatury za grzałkami. Na etapie zamówienia możliwy jest wybór mocy grzewczej każdej sekcji nagrzewnicy elektrycznej.

Temperatura powietrza regulowana jest w zależności od jednej z wybranych funkcji:

- nawiew: utrzymywana jest temperatura powietrza bezpośrednio za nagrzewnicą
- wywiew: temperatura powietrza za nagrzewnicą określona jest w sposób automatyczny na podstawie pomiaru temperatury na króćcu wyciągowym tak, aby w miejscu pomiaru utrzymana była zadana temperatura.
- balans: temperatura powietrza za nagrzewnicą określona jest w sposób automatyczny i utrzymywana jest na poziomie temperatury zmierzonej na króćcu wyciągowym.

### **Podłączenie do instalacji pożarowej budynku.**

Centrala wentylacyjna ma możliwość podłączenia do centrali pożarowej w budynku. W takim przypadku po otrzymaniu sygnału o pożarze, centrala niezwłocznie wyłączy się (rozwarcie odpowiednich styków w płycie automatyki). Jest to tzw. alarm pożarowy zewnętrzny.

Urządzenie posiada również wbudowane zabezpieczenie pożaru wewnętrznego. Po przekroczeniu temperatury 50°C przez dowolny z czujników temperatury zainstalowany w centrali, nastąpi jej niezwłoczne wyłączenie. Jest to tzw. alarm pożarowy wewnętrzny.

#### **4.7 Instalacje i urządzenia KLIMATYZACYJNE**

W pomieszczeniu 3/07 zaprojektowano chłodzenie za pomocą dwóch klimakonwektorów kasetonowych pracujących na powietrzu obiegowym. Klimakonwektory umieszczone będą w przestrzeni stropu podwieszanego. Moc chłodnicza pojedynczej jednostki wewnętrznej wynosi 5,6kW, moc grzewcza pojedynczej jednostki wewnętrznej wynosi 6,3 kW. Obie jednostki wewnętrzne podłączone są do jednej jednostki zewnętrznej o wydajności chłodniczej 9,0 kW i wydajności grzewczej 9,0 kW. Należy przewidzieć konstrukcję na dachu na jednostkę zewnętrzną klimakonwektorów.

Parametry klimakonwektorów:

- wydajność chłodnicza (nominalna) 9,0 kW
- pobór mocy (chłodzenie) 2,3 kW
- pobór prądu (chłodzenie) 9,7 kW
- rekomendowany zakres pracy w trybie chłodzenia: -15 do 43°C
- wydajność grzewcza (nominalna) 9,0 kW
- pobór mocy (chłodzenie) 2,27 kW
- pobór prądu (chłodzenie) 9,7 kW
- rekomendowany zakres pracy w trybie grzania: -15 do 27°C
- poziom ciśnienia akustycznego 54 dB(A)
- poziom mocy akustycznej 68 dB(A)
- orurowanie: ciecz  $\varnothing$ 9,52, gaz  $\varnothing$ 15,09
- wymiary zewnętrzne (szer. x wys. x głęb.) 1075 x 966x 396
- masa netto 75,5 kg
- wymiennik ciepła wewnętrzne gwintowany, pokryty powłoką hydrofilową,
- wentylator śmigłowy 5531 m<sup>3</sup>/h, moc silnika 0,195 kW
- sprężarka typ DC inwerter
- czynnik chłodniczy R410a (2,95 kg)

#### **4.8 Instalacje i urządzenia gazowe**

##### **4.8.1. Zakres opracowania**

Opracowanie niniejsze obejmuje projekt instalacji gazowej od kurka głównego do urządzeń gazowych zamontowanych w budynku.

W projekcie przewiduje się umieszczenie kurka głównego oraz gazomierza w skrzynce wnękowej zamontowanej na zewnętrznej ścianie budynku, w miejscu pokazanym na rysunku parteru. Projektuje się doprowadzenie gazu ziemnego GZ-50 do kotła gazowego.

##### **4.8.2. Przewody**

Projektowaną instalację wewnętrzną gazową należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN – 80 / H-74219 łączonych przez spawanie.

Urządzenia gazowe należy połączyć za pomocą łączników żeliwnych na sztywno, uszczelniając tak jak przewody gazowe.

Instalację gazową prowadzić po wierzchu ścian, stosując mocowanie poprzez uchwyty dystansowe.

Przy przejściach przez ściany należy zastosować tuleje ochronne.

Na odcinkach poziomych zachować należy minimalny spadek 0,4% w kierunku urządzeń gazowych.

Przed kotłem gazowym i gazomierzem w miejscu łatwo dostępnym należy zamontować kurek odcinający (zawór kulowy) posiadający atest IGNiG w Krakowie.

Instalację gazową należy po wykonaniu próby szczelności pokryć powłoką antykorozyjną.

#### 4. 8. 3. Węzeł pomiarowy

Do pomiaru zużycia gazu do celów grzewczych projektuje się punkt redukcyjno-pomiarowy wyposażony w gazomierz typ G6 o przepustowości 10,0 m<sup>3</sup>/h.

Gazomierz umieszczony będzie w szafce naściennej wyposażonej w:

1. reduktor ciśnienia o przepustowości 10m<sup>3</sup>/h
2. zawory kulowe  $\varnothing$  32 do gazu
3. wkładkę izolującą  $\varnothing$  32

### 5. Charakterystyka energetyczna obiektu

#### 5. 1 Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Pobór mocy elektrycznej kotła jednofunkcyjnego: 110 W

Bilans mocy wszystkich urządzeń energetycznych budynku przedstawiono w opisie branży elektrycznej.

#### 5. 2 Właściwości cieplne przegród zewnętrznych i wewnętrznych

Wartości współczynników obliczono zgodnie z PN-EN ISO 6946 Wartości obliczeniowe, W/m<sup>2</sup>K, są następujące:

ściana zewnętrzna:  $U = 0.23 \text{ W/m}^2\text{K}$

dach:  $U = 0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$

podłoga na gruncie:  $U = 0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$

okna  $U = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$

okna połaciowe  $U = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

drzwi zewnętrzne  $U = 1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Zaprojektowany budynek, dzięki dobraniu przegród budowlanych o wartości współczynników przenikania ciepła poniżej wymaganych Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 lipca 2014 oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej ( dz. U. z 2014 r. poz 888 ) - zaliczyć można do energooszczędnych.

### 5.3 Wymagania dotyczące oszczędności energii.

Przyjęte w projekcie rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno - budowlanych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami. W szczególności spełniono wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych budynku, techniki instalacyjnej oraz powierzchni okien.

## 6. Charakterystyka ekologiczna

### 6.1 Zapotrzebowanie na wodę i odprowadzenie ścieków

Liczba użytkowników:	LM = 33 użytkowników
Wsk. zużycia wody:	$q=0,035 \text{ m}^3/\text{M} \times \text{d}$
średnie dobowe:	$O_{\text{śr.d}}= 33 \times 0,035 = 1,16 \text{ m}^3/\text{d}$
max. dobowe:	$O_{\text{max.d}}= 1,16 \times 1,3 = 1,51 \text{ m}^3/\text{d}$
średnie godzinowe:	$O_{\text{śr.h}}= (1,16/ 24) \times 1,3 = 0,07 \text{ m}^3/\text{h}$
max. godzinowe:	$O_{\text{max.h}}= 0,07 \times 1,5 = 0,105 \text{ m}^3/\text{h}$

#### Odływ ścieków sanitarnych

średni dobowy:  $G_{\text{śr.d}}= 1,51 \times 0,85 = 1,28 \text{ m}^3/\text{d}$

Jakość wody powinna odpowiadać wymaganiom dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze zgodnie z aktualnymi przepisami ([Dz.U. z 2012 poz. 145](#)).

## 7. Zestawienie materiałów

### 7.1 LISTA CZĘŚCI WENTYLACJA

INSTALACJA WENTYLACYJNA NAWIEWNA – blacha ocynkowana			
Nr	Wyszczególnienie części	Ilość	Uwagi
N-01	Czerpnia typ G-600x430	1	-
N-02	Centrala wentylacyjna z obrotowym wymiennikiem ciepła w wykonaniu dachowym o wydatku nominalnym 1380m <sup>3</sup> /h VERSO R 1300 z nagrzewnicą elektryczną o mocy 4,5 kW.	1	-

	Do zewnętrznego montażu jednostki należy stosować wszystkie specjalne akcesoria instalacyjne wymagane przez producenta: daszek, rama montażowa oraz czerpnia i wyrzutnia powietrza.		
N-03	Redukcja kwadrat/koło symetryczna 400x150/Ø315 mm, l=200 mm	1	-
N-04	Kanał prosty A/I 400x150mm, l=710 mm	1	-
N-05	Łuk symetryczny 90 <sup>0</sup> 400x150mm, r=120 mm	2	-
N-06	Kanał prosty A/I 400x150mm, l=860 mm	1	-
N-07	Kanał prosty A/I 400x150mm, l=230 mm	1	-
N-08	Kanał prosty A/I 400x150mm, l=1250 mm	1	-
N-09	Trójkąt symetryczny 90 <sup>0</sup> 400x150/300x150/ 400x150 mm, l=580 mm, h=150 mm	1	-
N-10	Redukcja symetryczna 400x150/300x150 mm, l=300 mm	1	-
N-11	Kanał prosty A/I 300x150mm, l=1250 mm	1	-
N-12	Kanał prosty A/I 300x150mm, l=870 mm	1	-
N-13	Łuk symetryczny 90 <sup>0</sup> 300x150mm, r=120 mm	1	-
N-14	Kanał prosty A/I 300x150mm, l=630 mm	1	-
N-15	Kanał prosty A/I 300x150mm, l=750 mm	2	-
N-16	Trójkąt symetryczny 90 <sup>0</sup> 300x150/300x150/ 300x150 mm, l=570 mm, h=150 mm	2	-
N-17	Redukcja symetryczna 300x150/250x150 mm, l=250 mm	4	-
N-18	Przepustnica regulacyjna 250x150, l=120 mm	4	-
N-19	Nawiewnik okrągły Ø160	4	-
N-20	Kanał prosty A/I 250x150mm, l=430 mm	2	-
N-21	Zaślepka 250x150	4	-
N-22	Kanał prosty A/I 250x150mm, l=460 mm	2	-
N-23	Kanał prosty A/I 300x150mm, l=580 mm	1	-



INSTALACJA WENTYLACYJNA WYWIEWNA – blacha ocynkowana			
Nr	Wyszczególnienie części	Ilość	Uwagi
W-01	Wyrzutnia typ AHIA-315	1	-
W-02	Redukcja kwadrat/koło symetryczna 400x150/Ø315 mm, l=200 mm	1	-
W-03	Kanał prosty A/I 400x150mm, l=540 mm	1	-
W-04	Łuk symetryczny 90° 400x150mm, r=120 mm	2	-
W-05	Kanał prosty A/I 400x150mm, l=1150 mm	1	-
W-06	Łuk symetryczny 90° 400x150mm, r=120 mm	1	-
W-07	Kanał prosty A/I 400x150mm, l=750 mm	1	-
W-08	Kanał prosty A/I 400x150mm, l=600 mm	1	-
W-09	Kanał prosty A/I 400x150mm, l=320 mm	1	-
W-10	Trójkąt symetryczny 90° 400x150/250x150/ 400x150 mm, l=530 mm, h=150 mm	1	-
W-11	Redukcja symetryczna 400x150/350x150 mm, l=300 mm	1	-
W-12	Kanał prosty A/I 350x150mm, l=970 mm	1	-
W-13	Trójkąt symetryczny 90° 350x150/250x150/ 350x150 mm, l=530 mm, h=150 mm	1	-
W-14	Redukcja symetryczna 350x150/300x150 mm, l=300 mm	1	-
W-15	Kanał prosty A/I 300x150mm, l=370 mm	1	-
W-16	Trójkąt symetryczny 90° 300x150/250x150/ 300x150 mm, l=530 mm, h=150 mm	1	-
W-17	Redukcja symetryczna 300x150/250x150 mm, l=300 mm	1	-
W-18	Kanał prosty A/I 250x150mm, l=950 mm	1	-
W-19	Łuk symetryczny 90° 250x150mm, r=120 mm	1	-
W-20	Przepustnica regulacyjna 250x150, l=120 mm	4	-
W-21	Kanał prosty A/I 250x150mm, l=890 mm	1	-

W-22	Wywiewnik okrągły Ø160	4	-
W-23	Zaślepka 250x150	4	-
W-24	Kanał prosty A/I 250x150mm, l=870 mm	1	-
W-25	Kanał prosty A/I 250x150mm, l=840 mm	1	-
W-26	Kanał prosty A/I 250x150mm, l=820 mm	1	-

*Opracował:*

inż. Maciej Kurant

mgr