



Projektowanie

Nadzór

Kontrola stanu technicznego

Opinie techniczne

Pracownia Projektowa i Obsługi Budownictwa

Michał Miklas

ul. Wierzbńskiego 128

88 – 100 Inowrocław

tel. 691 982 308

e-mail: ppiob.miklas@gmail.com

NIP: 556-245-91-37

REGON: 369190552

Nr konta: 12 1020 1505 0000 0802 0192 6732

Egz. 1

PROJEKT BUDOWLANY

Część I

Część II

Część IIIa

Część IIIb

Część IV

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI SANITARNYCH

PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Załączniki projektu budowlanego

Nazwa zamierzenia budowlanego:	BUDOWA KRĘGIELNI WRAZ Z SALĄ ZABAW I INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
Adres obiektu budowlanego:	działka nr 326/2, obręb 0003, Janikowo jednostka ewidencyjna 040705_4, Janikowo-M
Kategoria obiektu:	XV
Inwestor:	Gmina Janikowo ul. Przemysłowa 6, 88-160 Janikowo

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Grzegorz Chudy	upr. nr KUP/0182/PWBS/16 w specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych bez ograniczeń; nr ew. KUP/IS/0053/17	
Sprawdzający:	dr inż. Jacek Miklas	upr. nr ABIT-II-7131-39/2001 w specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych bez ograniczeń; nr ew. KUP/IS/3669/02	

Inowrocław, 10.02.2025r.

Spis zawartości:

	Strona:
Strona tytułowa	1
Spis zawartości	2
Spis rysunków	2
Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	4
Opis do projektu zagospodarowania terenu	5
Zestawienie podstawowych materiałów projektu zagospodarowania terenu	22
Opis do projektu technicznego	25
Informacja BIOZ	55
Bilans ciepła i chłodu	57
Bilans wentylacji	58
Zestawienie podstawowych materiałów projektu technicznego	59
Dobory zastosowanych urządzeń	78
Warunki techniczne przyłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej, wodociągowej, ciepłowniczej z dnia 24.01.2025 r.	91
Charakterystyka Energetyczna Budynku	97

Spis rysunków:

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
PZT.01	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
PZT.02	Profil przyłącza wodociągowego	1:100/250
PZT.03	Szczegół włączenia do sieci wodociągowej	---
PZT.04	Profil kanalizacji sanitarnej	1:100/250
PZT.05	Profil przyłącza ciepłego	1:100/250
PZT.06	Schemat montażowy wraz z systemem alarmowym przyłącza ciepłego	1:200
PZT.07	Szczegół zabudowy zaworów odcinających i odpowietrzających preizolowanych	1:25
PZT.08	Szczegół zabudowy zaworów odcinających DN80	---
PZT.09	Schemat podłączenia systemu alarmowego	---
PZT.10	Szczegół przejścia rury preizolowanej	---
PZT.11	Przekrój poprzeczny wykopu sieci preizolowanych	---

W.01	Rzut parteru. Instalacja wody bytowej i przeciw pożarowej	1:100
K.01	Rzut parteru. Instalacja kanalizacji.	1:100
CO.01	Rzut parteru. Instalacja centralnego ogrzewania.	1:100
CO.02	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania – OG1	---
CO.03	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania – OG2	---
CO.04	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania – OG3	---
TECH.01	Pomieszczenie techniczne. Technologia węzła cieplnego.	1:50
TECH.02	Schemat podmieszania pompowego	---
TECH.03	Schemat węzła cieplnego	---
V.01	Rzut parteru. Instalacja wentylacji i chłodu.	1:100
V.02	Rzut dachu. Instalacja wentylacji.	1:100
V.03	Elewacja budynku. Instalacja wentylacji i chłodu.	1:100

OŚWIADCZENIE

Oświadczam¹ że projekt techniczny oraz projekt zagospodarowania terenu pt.

Budowa kręgielni wraz z salą zabaw i infrastrukturą towarzyszącą

Inwestor:

Gmina Janikowo

ul. Przemysłowa 6, 88-160 Janikowo

Adres budowy:

działki nr 326/2, obręb 0003, Janikowo

jednostka ewidencyjna 040705_4, Janikowo-M

w **branży: instalacyjnej sanitarnej**, sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

<i>Funkcja</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Specjalność, numer uprawnień budowlanych</i>	<i>Podpis</i>
Projektant instalacji sanitarnych	mgr inż. Grzegorz Chudy	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych bez ograniczeń KUP/0182/PWBS/16	
Sprawdzający Instalacji sanitarnych	dr inż. Jacek Miklas	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych bez ograniczeń ABIT-II-7131-39/2001	

Inowrocław, 10.02.2025 r.

¹ Na podstawie art. 34 pkt. 3d ust. 3 ustawy Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r., poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282 z późn. zm.)

O P I S T E C H N I C Z N Y

do projektu zagospodarowania terenu Budowa kręgielni wraz z salą zabaw i infrastrukturą towarzyszącą

1.Podstawa opracowania

- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane, (Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, Nr 109, poz. 1157, Nr 120, poz.1268, Nr 129, poz.1439 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 15 czerwca 2002 r., poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Decyzja nr 05-CP-24 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 08.07.2024 r.
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej, wodociągowej, ciepłowniczej z dnia 24.01.2025 r.
- Obowiązujące normy i przepisy.

2.Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny budowy kręgielni wraz z salą zabaw i infrastrukturą towarzyszącą w Janikowie.

3.Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- przyłączy kanalizacji sanitarnej wraz z instalacją zewnętrzną,
- przyłączy wodociągowe,
- przyłączy ciepłownicze.

4.Istniejący stan zagospodarowania terenu

4.1 Sieci uzbrojenia terenu

Trasa projektowanych przyłączy przebiega przez tereny miejskie – charakteryzuje się średnią gęstością podziemnego uzbrojenia terenu.

4.2 Warunki gruntowo – wodne

Warunki hydrogeologiczne ustalone zostały na podstawie badań geologicznych przeprowadzonych w styczniu 2025, stwierdzono występowanie:

- do głębokości 0,8m p.p.t. nasyp niekontrolowany: piasek drobny próchniczny z domieszką gruzu oraz kamieni
- pomiędzy 0,8 a 1,1m p.p.t., grunty drobnoziarniste (gliny piaszczyste) oraz gruboziarniste (piaski drobne zaglinione),
- poniżej 1,1m p.p.t. występuje glina piaszczysta brązowa.

Podczas wierceń nie stwierdzono występowania pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego ani sączeń śródglinnych. Do głębokości prowadzenia badań tj. 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

4.3 Rodzaje ograniczeń lub zakazów w zabudowie i zagospodarowaniu tego terenu wynikających z aktów prawa miejscowego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Zgodnie z Decyzją nr 05-CP-24 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 08.07.2024 r. dla działek nr 326/2, 329/22 obręb 0003 w Janikowie nie występują ograniczenia i zakazy dla inwestycji objęte niniejszą dokumentacją projektową.

4.4 Informacja czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków lub gminnej ewidencji zabytków lub czy zamierzenie budowlane lokalizowane jest na obszarze objętym ochroną konserwatorską

Zgodnie z Decyzją nr 05-CP-24 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 08.07.2024 r. dla działek nr 326/2, 329/22 obręb 0003 w Janikowie nie występują strefy ochrony konserwatorskiej oraz strefy ochrony archeologicznej.

4.5 Wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego – jeśli zamierzenie budowlane znajduje się w granicach terenu górniczego

Zgodnie z Decyzją nr 05-CP-24 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 08.07.2024 r. dla działek nr 326/2, 329/22 obręb 0003 w Janikowie nie występują wpływy eksploatacji górniczej oraz nie występują obszary osuwania się mas ziemnych dla inwestycji objęte niniejszą dokumentacją projektową.

4.6 Istniejące i przewidywane zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi

Przedmiot opracowania nie stwarza zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników.

4.7 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania w całości zamyka się w granicach działek o numerach ewidencyjnych nr: 326/2, 329/22 obręb 0003 w Janikowie. Przedmiot opracowania nie ogranicza zabudowy sąsiednich działek.

Podstawa prawna: §26 z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 9 czerwca 2022 r. (Dz.U. 2022 poz. 1225).

5. Projektowane zagospodarowanie terenu

Przyłącze wodociągowe – do projektowanego budynku projektuje się przyłącze wodociągowe z rury $\varnothing 75 \times 6,8$ mm z rur SDR 11 PE 100 PN16, łączone przez zgrzewanie doczołowe. Projektowane przyłącze włączone zostanie do istniejącej sieci wodociągowej $\varnothing 90$ z rur PE zlokalizowanej na działce 326/2 obręb 0003 w Janikowie przy ulicy Sportowej. Zestaw wodomierza głównego umieszcza się w pomieszczeniu technicznym. Trasa ww. instalacji przebiega w całości na działce Inwestora.

Przyłącze kanalizacji sanitarnej – do projektowanego budynku projektuje się przyłącze kanalizacji sanitarnej $\varnothing 160$ PVC – U klasy S (ze ścianką litą, o sztywności obwodowej 8 kN/m^2 – SN 8, SDR 34, zgodnych z PN – EN 1401 – 01:1999). Przyłącze sanitarne należy wykonać do istniejącej studni kanalizacyjnej (Si) znajdującej się na działce 329/22 obręb nr 3 poprzez projektowaną studnię kaskadową (S8) $\varnothing 1200$ znajdującą się na działce 326/2 obręb nr 3 w Janikowie.

Przyłącze ciepłe – do projektowanego budynku projektuje się przyłącze ciepłe z rur i kształtek preizolowanych $2 \times \varnothing 42,4 \times 2,6/110$. Włączenie do istniejącej sieci ciepłej preizolowanej DN80/160 (znajdującej się na działce nr 326/2 obręb 0003 w Janikowie) należy wykonać poprzez trójnik preizolowany redukcyjny DN80/Dn32. Na odejściu do kręgielni zabudować zawory odcinające preizolowane Dn32 oraz odpowietrzające DN15 – umieszczone w betonowej studzienie rewizyjnej.

W związku z budową przyłącza ciepłego do projektowanego budynku kręgielni należy przebudować istniejące przyłącze ciepłe preizolowane DN80/160 do budynku hali sportowej. W tym celu za projektowanym trójnikiem redukcyjnym DN80/32 zabudować zawory odcinające preizolowane DN80 obsługujące budynek hali. Trasa ww. instalacji przebiega w całości na działce Inwestora.

Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej – z projektowanego budynku wyprowadza się trzy przewody odpływowe $\varnothing 160$ PVC – U klasy S (ze ścianką litą, o sztywności obwodowej 8 kN/m^2 – SN 8, SDR 34, zgodnych z PN – EN 1401 – 01:1999). Trasa ww. instalacji przebiega w całości na działce Inwestora.

Zewnętrzna instalacja kanalizacji technologicznej – z projektowanego budynku wyprowadza się jeden przewód odpływowy $\varnothing 160$ PVC – U klasy S (ze ścianką litą, o sztywności obwodowej 8 kN/m^2 – SN 8, SDR 34, zgodnych z PN – EN 1401 – 01:1999). Ścieki technologiczne należy oczyścić w separatorze tłuszczu (typu NS2) oraz wprowadzić do kanalizacji sanitarnej poprzez studnię kanalizacyjną S5. Trasa ww. instalacji przebiega w całości na działce Inwestora.

5.1 Podstawowe dane techniczne instalacji zewnętrznych

Przyłącze wodociągowe	Ø75x6,8 PE 100 HD RC-100 SDR11 PN16	82,4	mb	wykop otwarty
Przyłącze kan. sanitarnej	Ø160 PVC – U klasy S	10,9	mb	wykop otwarty
Przyłącze ciepłne	2xØ42,4x2,6/110	88,5	mb	wykop otwarty
Inst. zew. kan. sanitarnej	Ø160 PVC – U klasy S	171,2	mb	wykop otwarty

6. Opis projektowanych robót - przyłącze wodociągowe

6.1 Przyłącze wodociągowe

Projektuje się przyłącze wodociągowe Ø75x6,8 mm z rur SDR 11 PE 100 PN16 łączonych przez zgrzewanie. Włączenie do sieci wodociągowej Ø90 z rur PE wykonać przy pomocy trójnika kołnierzego PN16 (np. Hawle kształtka T nr kat. 8510) DN80 z odejściem DN65. Na włączeniu projektuje się zasuwę kołnierzową PN16 DN65 (np. Hawle 4700E1). Trzpień zaworu należy obudować stosując obudowę teleskopową ($l=1,3 \div 1,8$) (np. Hawle nr kat. 9601), wyprowadzoną do poziomu terenu i zakończoną skrzynką uliczną (np. Hawle nr kat. 1850). Teren nieutwardzony, wokół skrzynki w promieniu 1 m należy wybrukować. Miejsce usytuowania zasuwki oznakować tabliczką zgodnie z PN-86/B-09700. Na trasie przyłącza należy ułożyć taśmę ostrzegawczą – lokalizacyjną w odległości 0,50 m nad przewodem wodociągowym.

Zastosowano armaturę wykonaną z żeliwa sferoidalnego minimum klasy GGG 40 z zabezpieczeniem antykorozyjnym żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej i posiadającej certyfikat GSK RAL. Na przyłączy należy zabudować zestaw wodomierzowy zgodnie z PN-B-10720:1998.

Trasa instalacji wodociągowej. Instalację wodociągową układać w gotowym wykopie zgodnie z planem zagospodarowania terenu i profilem podłużnym. Minimalna głębokość układania rur wodociągowych powinna wynosić 1,70 – 1,85m. Przewody należy układać na rzędnych i ze spadkiem uwidocznionym na profilu. W miejscach załamania i rozgałęzień przewodów wykonać bloki oporowe z betonu B-15.

Na trasie wodociągu 0,5 m od wierzchu rury ułożyć taśmę sygnalizacyjną w kolorze niebieskim. Wzdłuż trasy wodociągu PE należy rozłożyć przewód lokalizacyjny, miedziany DY6. Przewód lokalizacyjny należy układać wzdłuż wodociągu (nad lub obok) tak, aby jego odległość od ścianki wodociągu wynosiła 5cm. Połączenia odcinków przewodu lokalizacyjnego należy wykonać w sposób zapewniający wytrzymałość mechaniczną, przewodność elektryczną oraz odporność na korozję.

6.2 Założenia projektowe i podstawowe wyniki obliczeń

Przepływ obliczeniowy wody dla budynku określono w oparciu o PN – 92/B – 01706. W obliczeniach uwzględniono jednoczesny wypływ wody z dwóch hydrantów DN25 (2 x 1,0 l/s).

Przepływ obliczeniowy instalacji wody zimnej na cele bytowe	[m ³ /h]	6,31
Obliczeniowy przepływ wody ciepłej	[m ³ /h]	2,90
Obliczeniowy przepływ wody cyrkulacyjnej	[m ³ /h]	0,10
Ciśnienie dyspozycyjne wody zimnej	[mH ₂ O]	20,5
Ciśnienie dyspozycyjne wody ciepłej	[mH ₂ O]	14,0
Ciśnienie dyspozycyjne wody cyrkulacyjnej	[mH ₂ O]	1,65
Przepływ obliczeniowy instalacji wody zimnej na cele przeciwpożarowe	[m ³ /h]	7,2
Minimalne ciśnienie wody przed zaworem hydrantowym	[MPa]	0,20

6.3 Zabudowa głównego zestawu wodomierzowego

Przed wodomierzem wykonać odcinek prosty o długości minimum 5xDN rury, za wodomierzem wykonać odcinek prosty o długości minimum 3xDN rury. Przed i za filtrem zamontować manometry tarczowe 0÷1,0MPa wraz z kurkiem manometryczny i rurką manometryczną pętlicową, ponadto zamontować termometr prosty, techniczny.

1.	Zawór odcinający skośny	DN50	STRÖMAX 4115 AW
2.	Zwężka redukcyjna	DN50/DN32	
3.	Łącznik standardowy	DN32	L=250mm
4.	Wodomierz	DN32	JS 10 Master C+ R160 Q=10m ³ /h
5.	Łącznik standardowy	DN32	L=150mm
6.	Zwężka redukcyjna	DN32/DN50	
7.	Zawór odcinający skośny	DN50	STRÖMAX 4115 AW
8.	Łącznik kompensacyjny	DN50	ZKB, gwintowany nr kat. 149B5130
9.	Filtr siatkowy	DN50	gwintowany Oventrop nr kat. 112 00 16
10.	Zawór antyskażeniowy	DN50	EA253, gwintowany nr kat. 149B3810

Dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy, suchobieżny, typu np. JS 10 Master C+ do wody zimnej, montaż poziomy, zakres przepływu Q = 0.063 – 10 m³/h DN32 R160 prod. Apator Powogaz.

6.4 Próby i odbiory

Przyłącze wodociągowe po zmontowaniu należy poddać próbie szczelności. Przed przeprowadzeniem próby szczelności wodociąg należy starannie przepłukać, napełnić wodą

i dokładnie odpowietrzyć. Próbę szczelności przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej nie mniejszej niż 1°C, ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 1,0 MPa. Czas próby 30 minut. Za pozytywną uznaje się próbę, podczas której nie nastąpił spadek ciśnienia. W przypadku wątpliwości próbę szczelności należy przedłużyć do 90 minut. Po pozytywnej próbie szczelności przewody przepłukać i poddać dezynfekcji. Do dezynfekcji stosować roztwór chlorku wapnia w dawce 100mg/ 1 dm³. Czas dezynfekcji nie mniej niż 24 godziny. Następnie przewód ponownie przepłukać wodą i pobrać próbkę wody do analizy bakteriologicznej.

6.5 Opis robót ziemnych instalacji wodociągowej

Szerokość wykopu: 0,8m.

Głębokość wykopu – zgodnie z rysunkami profili.

Kształt wykopu: ściany pionowe.

Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych wykonać zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w PN – B – 10736. Roboty ziemne prowadzić sposobem mechanicznym i ręcznym.

Wykonać wykopy o ścianach pionowych obustronnie odeskowanych. Wykopy prowadzić od najniższego punktu danej sieci. Wydobywaną ziemię na odkład składować wzdłuż wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi. Humus zdjąć i składować osobno. Grunt rodzimy nie nadający się do zasypywania wykopów wywieźć poza teren budowy, zgodnie z dyspozycjami inspektora nadzoru inwestorskiego. Umocnienia ścian wykopu wykonać z zastosowaniem wyprasek ułożonych poziomo i opartych o ściany wykopu, bali pionowych oraz okrągłaków stanowiących poprzeczne rozpory. Rurociągi układać na podsypce piaskowej grubości 15cm.

Jeżeli w poziomie posadowienia występować będą elementy mogące uszkodzić rurę przewodową – grunt zbrylony, kamienie, gruz, śmieci – należy je usunąć, a powstałe ubytki uzupełnić piaskiem.

Po ułożeniu rurociąg należy obsypać. Szerokość obsypki powinna być równa szerokości wykopu. Grubość zasypki wstępnej wynosi 30cm. Zasypkę główną wykonać z gruntu rodzimego. W obrębie istniejących i projektowanych dróg i parkingów zasypkę w całości stanowić powinien piasek. Warstwy obsypki i zasypki należy wykonywać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur w planie i w ich przekroju poprzecznym.

Zagęszczenie pozostałej części obsypki i zasypki wstępnej do 30cm ponad wierzch przewodu wykonywać ręcznie lub lekkim sprzętem warstwami 15cm grubości. Niedopuszczalne jest stosowanie ciężkiego sprzętu. Zagęszczenie nie może być mniejsze niż 98% zmodyfikowanej próby Proctora. Na zasypkę główną wykopu w strefie drogowej konstrukcji ziemnej użyć gruntów sypkich niewysadzinowych, zasypkę wykonywać równomiernie, a grunt zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu warstwami grubości 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym i 30cm przy zagęszczaniu mechanicznym. Do zagęszczenia warstw leżących do 1,0m powyżej wierzchu przewodu można używać sprzętu tylko lekkiego.

W miarę zasypywania wykopu stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnień ścian. Demontaż rozpór prowadzić z należytą uwagą, by wyeliminować zbędne drgania przenoszone na otaczający grunt.

Podsypka pod rurociąg. Rurociąg układać na podsypce, zapewniającej równomierne podparcie na całej długości. Podsypkę wykonać z piasku o grubości warstwy 15cm. Materiał podsypki należy rozgarnąć równo na całej szerokości wykopu i wyrównać odpowiednio z wymaganym spadkiem rurociągu. Podsypki nie zagęszczać. Na podsypkę użyć piasku o ciągłym uziarnieniu z cząstkami o maksymalnych rozmiarach – 15mm.

Obsypka rurociągu. Po zmontowaniu rurociągu należy obsypać. Materiał obsypki należy rozmieszczać warstwami po obu stronach rurociągu i zagęścić w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur w planie i w ich przekroju poprzecznym. Należy unikać swobodnego zarzucania materiału obsypki na wierzch rury. Rurę obsypać materiałem obsypki do wysokości min. 100mm ponad jej wierzch. Na obsypkę użyć piasku o ciągłym uziarnieniu z cząstkami o maksymalnych rozmiarach – 15mm.

Zasyпка rurociągu. Po wykonaniu obsypki (zasyпки wstępnej) do wysokości 10cm ponad wierzch rurociągu, należy wykonać zasypkę właściwą. Na zasypkę właściwą użyć gruntu rodzimego jeżeli maksymalny rozmiar jego cząstek nie przekracza 300 mm.

Nadmiar ziemi stanowiący objętość rurociągów wraz z podbudową, zostanie wywieziony na miejsce wskazane przez Inwestora jako odkład stały.

Po zakończeniu wszystkich prac ziemnych należy uprzątnąć teren budowy oraz nawierzchnię terenu (trawniki, chodniki) przywrócić do stanu sprzed rozpoczęcia robót ziemnych.

Oznaczenie rurociągu. Ułożony wodociąg w wykopie oznaczyć taśmą ostrzegawczą w kolorze niebieskim. Taśmę ułożyć w ziemi - 30 cm nad wierzch wodociągu; 10 cm pod taśmą umieścić drut miedziany DY6.

6.6 Warunki wykonania i odbioru

Całość robót wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” – Wymagania techniczne Cobot Instal Zeszyt 3, z września 2001 r.,
- Wymaganiami i zaleceniami producentów materiałów i urządzeń.

Elementy podlegające odbiorowi:

- stopień zagęszczenia gruntu,
- płukanie odcinków sieci,
- próba ciśnienia,
- odbiór końcowy całości instalacji zewnętrznej.

7. Opis projektowanych robót – zewnętrzna instalacja kanalizacji

Przyłącze kanalizacji sanitarnej – do projektowanego budynku projektuje się przyłącze kanalizacji sanitarnej Ø160 PVC – U klasy S (ze ścianką litą, o sztywności obwodowej 8kN/m² – SN 8, SDR 34, zgodnych z PN – EN 1401 – 01:1999). Przyłącze sanitarne należy wykonać do istniejącej studni kanalizacyjnej (Si) znajdującej się na działce 329/22 obręb nr 3 poprzez projektowaną studnię kaskadową (S8) Ø1200 znajdującą się na działce 326/2 obręb nr 3 w Janikowie.

Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej – z projektowanego budynku wyprowadza się trzy przewody odpływowe Ø160 PVC – U klasy S (ze ścianką litą, o sztywności obwodowej 8kN/m² – SN 8, SDR 34, zgodnych z PN – EN 1401 – 01:1999). Trasa ww. instalacji przebiega w całości na działce Inwestora.

Zewnętrzna instalacja kanalizacji technologicznej – z projektowanego budynku wyprowadza się jeden przewód odpływowy Ø160 PVC – U klasy S (ze ścianką litą, o sztywności obwodowej 8kN/m² – SN 8, SDR 34, zgodnych z PN – EN 1401 – 01:1999). Ścieki technologiczne należy oczyścić w separatorze tłuszczu (typu 2/200) oraz wprowadzić do kanalizacji sanitarnej poprzez studnię kanalizacyjną S5. Trasa ww. instalacji przebiega w całości na działce Inwestora.

Studnie kanalizacyjne. Zaprojektowano studnie rewizyjne:

- tworzywowe Ø600 (S2, S3, S5, S6, S7),
- tworzywową Ø1000 (S4),
- betonową Ø1200 (S8) połączenie kaskadowe,
- betonową Ø600 (S1).

Studnie należy zwieńczyć włazem żeliwnym klasy D400 zgodny z PN EN-124:2000, ułożonym na żelbetowym pierścieniu odciążającym. Podczas prowadzenia prac właz należy zakotwić do pierścienia odciążającego. Studnie betonowe na całej wysokości zaizolować przeciwwilgociowo – zagruntować Abizolem R, a następnie dwukrotnie nałożyć warstwę Abizolu P.

Studnie ustawić w gotowym wykopie na ustabilizowanym podłożu piaskowo – cementowym o grubości 30cm, bezpośrednio pod kręgiem dennym wykonać podkład z chudego betonu o grubości 15cm. Właz dopasować do rzędnej projektowanej nawierzchni.

Przewody układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowej gr.15cm ze spadkiem podanym w części graficznej.

Kanalizacja technologiczna. Z budynku odprowadza się ścieki technologiczne. Przed włączeniem kanalizacji tłuszczowej do kanalizacji sanitarnej, ścieki są oczyszczane w żelbetowym separatorze tłuszczu (ST). Dobrano separator tłuszczu typu NS2. Separatory należy zwieńczyć włazem żeliwnym klasy D400 oraz na całej wysokości zaizolować przeciwwilgociowo – zagruntować Abizolem R, a następnie dwukrotnie nałożyć warstwę Abizolu P.

7.1 Założenia projektowe i podstawowe wyniki obliczeń

Przepływ obliczeniowy wody dla budynku określono w oparciu o PN-EN 12056.

		PUNKT CZERPALNY								
		bateria zlewomywakowa	bateria umywalkowa i bidetowa	pluczka zbiornikowa	bateria natryskowa	pralka automatyczna	zawór czerpalny	zmywarka	bateria wannowa	zawór splukujący do pisuaru
1.		2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Ilość urządzeń:	n:	6	17	11	1	0	4	1	0	3
Wyływ normatywny (DU)	qn:	0.8	0.5	2.0	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.2
	n x qn:	4.8	8.5	22.0	0.6	0	3	1	0	0.6

Współczynnik częstości	K	K	0,70
Suma odpływów jednostkowych	ΣDU	[dm ³ /s]	40,5
Natężenie przepływu ścieków sanitarnych	Q _{ww}	[dm ³ /s]	4,5
		[m ³ /h]	16,0

7.2 Próby i odbiory instalacji kanalizacyjnej

Próbę szczelności wykonanej zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej wykonać przez napełnienie do wysokości minimum 2 m słupa wody przy zamkniętym otworze odpływowym

7.3 Roboty ziemne instalacji kanalizacyjnej

Szerokość wykopu: 0,8m.

Głębokość wykopu – zgodnie z rysunkami profili.

Kształt wykopu: ściany pionowe.

Podłoże pod rurociąg: grunt naturalny (głina piaszczysta) z podsypką piaskową gr. 15cm

Poziom wody gruntowej: w poziomie projektowanego rurociągu nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych wykonać zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w PN – B – 10736. Roboty ziemne prowadzić sposobem mechanicznym i ręcznym.

Wykonać wykopy o ścianach pionowych obustronnie odeskowanych. Wykopy prowadzić od najniższego punktu danej sieci. Wydobywaną ziemię na odkład składować wzdłuż wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi. Humus zdjąć i składować osobno. Grunt rodzimy nie nadający się do zasypywania wykopów wywieźć poza teren budowy, zgodnie z dyspozycjami inspektora nadzoru inwestorskiego. Umocnienia ścian wykopu wykonać z zastosowaniem wyprasek ułożonych poziomo i opartych o ściany wykopu, bali pionowych oraz okrągłaków stanowiących poprzeczne rozpory. Rurociągi układać na podsypce piaskowej grubości 15cm.

Jeżeli w poziomie posadowienia występować będą elementy mogące uszkodzić rurę przewodową – grunt zbrylony, kamienie, gruz, śmieci – należy je usunąć, a powstałe ubytki uzupełnić piaskiem.

Po ułożeniu rurociąg należy obsypać. Szerokość obsypki powinna być równa szerokości wykopu. Grubość zasypki wstępnej wynosi 30cm. Zasyrkę główną wykonać z gruntu rodzimego. W obrębie istniejących i projektowanych dróg i parkingów zasyrkę w całości stanowić powinien piasek. Warstwy obsypki i zasypki należy wykonywać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur w planie i w ich przekroju poprzecznym.

Zagęszczenie pozostałej części obsypki i zasypki wstępnej do 30cm ponad wierzch przewodu wykonywać ręcznie lub lekkim sprzętem warstwami 15cm grubości. Niedopuszczalne jest stosowanie ciężkiego sprzętu. Zagęszczenie nie może być mniejsze niż 98% zmodyfikowanej próby Proctora. Na zasyrkę główną wykopu w strefie drogowej konstrukcji ziemnej użyć gruntów sypkich niewysadzinowych, zasyrkę wykonywać równomiernie, a grunt zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu warstwami grubości 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym i 30cm przy zagęszczaniu mechanicznym. Do zagęszczenia warstw leżących do 1,0m powyżej wierzchu przewodu można używać sprzętu tylko lekkiego.

W miarę zasypywania wykopu stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnień ścian. Demontaż rozpór prowadzić z należytą uwagą, by wyeliminować zbędne drgania przenoszone na otaczający grunt.

7.4 Warunki wykonania i odbioru

Całość robót wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – Wymagania techniczne Cobot Instal Zeszyt 9, z sierpnia 2003 r.,
- Wymaganiami i zaleceniami producentów materiałów i urządzeń.

Elementy podlegające odbiorowi:

- stopień zagęszczenia gruntu,
- płukanie odcinków sieci,
- próba ciśnienia,
- odbiór końcowy całości instalacji zewnętrznej.

8.Opis projektowanych robót – przyłącze ciepłne

Przyłącze ciepłne – do projektowanego budynku projektuje się przyłącze ciepłne z rur i kształtek preizolowanych 2xØ42,4x2,6/110. Włączenie do istniejącej sieci ciepłnej preizolowanej DN80/160 (znajdującej się na działce nr 326/2 obręb 0003 w Janikowie) należy wykonać poprzez trójnik preizolowany redukcyjny DN80/Dn32. Na odejściu do kręgielni zabudować zawory odcinające preizolowane Dn32 oraz odpowietrzające DN15 – umieszczone w betonowej studziencie rewizyjnej.

W związku z budową przyłącza ciepłego do projektowanego budynku kręgielni należy przebudować istniejące przyłącze ciepłne preizolowane DN80/160 do budynku hali sportowej. W tym celu za projektowanym trójnikiem redukcyjnym DN80/32 zabudować zawory odcinające preizolowane DN80 obsługujące budynek hali. Trasa ww. instalacji przebiega w całości na działce Inwestora.

Przyłącze ciepłne układane będzie po trasie przedstawionej na rysunku zagospodarowania terenu. W wyniku obliczeń hydraulicznych dla rozpatrywanego odcinka sieci, dobrano średnicę przewodów DN32/110. Projektowane przyłącze ciepłne wykonać należy z rur i kształtek preizolowanych z izolacją cieplną standardową wyposażonych w system alarmowy (impulsowy).

Połączenia spawane rurociągów należy zabezpieczyć przy pomocy złączy termokurczliwych sieciowanych izolowanych termicznie pianką PUR, z zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach przez zastosowanie zgrzewanych stożkowych korków z polietylenu. Do izolowania połączeń spawanych przyłącza sieci ciepłnej nie dopuszcza się stosowania gotowych elementów izolacyjnych (otuliny, łupki ze sztywnej pianki poliuretanowej). Osłonę izolacji na podłączeniach spawanych stanowią mufy termokurczliwe z polietylenu PE-HD sieciowanego radiacyjnie.

Załamania trasy rurociągu wykonywać łukami 90° o promieniu gięcia 3d. Załamania trasy o kącie 1° ÷ 3° wykonywać poprzez ukosowanie końców rur.

Przejścia rurociągów preizolowanych przez ściany fundamentowe budynku wykonać z zastosowaniem gumowych pierścieni uszczelniających, a końce rur preizolowanych zabezpieczyć końcówkami termokurczliwymi. Przewody alarmowe w punkcie wpięcia oraz w węźle cieplnym połączyć zgodnie ze schematem systemu alarmowego.

Kompensacja rurociągu odbywać będzie się w sposób naturalny przez załamania trasy rurociągu. Na załamaniach zaprojektowano systemowe maty kompensacyjne przejmujące wydłużenia termiczne. Ilość mat w poszczególnych miejscach rurociągu podano na schemacie montażowym.

Połączenia spawane rurociągów.

Połączenia rurociągów preizolowanych wykonać poprzez spawanie metodą elektryczną zgodną z PN EN ISO 4063:2011 wg procesu spawania nr 141 – spawanie elektrodą nietopliwą w osłonie gazów obojętnych TIG. Dopuszcza się spawanie łukowe elektrodą otuloną MMA wg procesu nr 111. Dla rurociągów o grubości ścianki do 2,9mm, tj. do DN65 włącznie dopuszcza się spawanie acetylenowo – tlenowe wg procesu spawania nr 311.

Projektowany poziom jakości spoiny – „B” wg PN-EN ISO 5817:2009 lub „1” wg PN – EN 12517:2008.

Odpowietrzenie przyłącza ciepłego.

Odpowietrzenie przyłącza ciepłego zapewnia się w węźle cieplnym projektowanego budynku.

Instalacja alarmowa.

Zaprojektowano rury preizolowanej wyposażone w system sygnalizacji alarmowej działający na zasadzie pomiaru rezystencji izolacji termicznej. Zaprojektowane pętle alarmowe, pokazane na schemacie systemu alarmowego. Długość projektowanej pętli systemu alarmowego na sieci głównej wynosi ~ 180 m. Instalację alarmową należy poddać badaniom próbnym – ściśle wg wskazówek producenta.

Studnia rewizyjna

Studnie należy zwieńczyć włazem żeliwnym klasy D400 zgodny z PN EN-124:2000, ułożonym na żelbetowym pierścieniu odciążającym. Podczas prowadzenia prac właz należy zakotwić do pierścienia odciążającego. Studnie betonowe na całej wysokości zaizolować przeciwwilgociowo – zagruntować Abizolem R, a następnie dwukrotnie nałożyć warstwę Abizolu P.

Studnie ustawić w gotowym wykopie na ustabilizowanym podłożu z bloczków betonowych. Właz dopasować do rzędnej projektowanej nawierzchni.

8.1 Założenia projektowe i podstawowe wyniki obliczeń

Parametry sieci ciepłowniczej:

Zima – zmienne, szczytowo	130 / 90	°C
Lato – stałe	65 / 40	°C
Ciśnienie robocze	1,6	MPa
Ciśnienie próbne	2,4	MPa

Parametry węzła ciepłego:

Ciśnienie dyspozycyjne	1,0	bar
Moc grzewcza c.o.	Qco	70,0 kW
Moc grzewcza c.w.u.	Qcwu	30,0 kW
Przepływ c.o.	Gco	1,57 m ³ /h
Przepływ c.w.u. (130 / 90 °C)	Gcwu	0,67 m ³ /h
Przepływ c.w.u. (65 / 40 °C)	Gcwu	1,05 m ³ /h

8.2 Wykonanie podłączenia przyłącza do budynku

Przejścia przyłącza ciepłego przez posadzkę budynku wykonać z użyciem gumowych pierścieni uszczelniających. Projektuje się wykonanie następujących prac:

- montaż rurociągów w węźle
 - rurociągi w obrębie węzła wykonać z rur stalowych czarnych, przewodowych, bez szwu wg PN-83/H – 74209 ze stali węglowej w gatunku „R” łączonych przez spawanie (elektrody otulone) oraz kołnierzowo przy armaturze. Łuki wykonane na gorąco (handlowe) ze stali „R 35”. Uszczelki z płyt Polonit FA 300. Rurociągi spustów i odpowietrzeń podeprzeć stosując podparcia suwliwe zgodne z BN-64/9055 – 1.
 - zgodnie z normą „Rurociągi pary i wody gorącej” projektowane rurociągi zalicza się do klasy A, a ich połączenia powinny odpowiadać klasie 4 wg PN – M – 69773. Należy przeprowadzić badania radiograficzne wykonanych spoin.
- montaż odpowietrzenia rurociągów zasilającego i powrotnego – zawory odcinające, kulowe, kołnierzowe PN25 wg rysunku i specyfikacji
- montaż zaworów zaporowych, kołnierzowych PN25 wg rysunków i specyfikacji
- montaż spinki obiegowej z zaworami odcinającymi PN25, kołnierzowymi, połączenia kołnierzowego pomiędzy zaworami oraz manometru tarczowego Ø100, 1,6 MPa wraz z rurką manometryczną i kurkiem manometrycznym
- wykonanie powłok antykorozyjnych przewodów:
 - a. przed wykonaniem izolacji ciepłochronnej instalacje przewodową należy zabezpieczyć antykorozyjnie.
 - b. rurociągi, konstrukcje wsporcze i podparcia należy:
 - dokładnie oczyścić przez szcietkowanie do drugiego stopnia czystości rurociągów,
 - odtłuścić za pomocą benzyny do ekstrakcji,
 - nie później niż po 8 godzinach od czasu przygotowania powierzchni należy przystąpić do wykonania powłok antykorozyjnych: dwukrotne malowanie farbami do gruntowania termoodpornymi (400°C), a następnie dwukrotne malowanie emaliami silikonowymi termoodpornymi (400°C). Minimalna grubość powłok antykorozyjnych wynosi 60 µm dla powierzchni izolowanych termicznie i 200 µm dla pozostałych powierzchni.
 - Prace antykorozyjne można wykonywać przy temperaturze nie niższej niż 5°C i wilgotności nie wyższej niż 75%.
- wykonanie izolacji ciepłochronnej rurociągów i armatury
 - przewody sieci ciepłowniczej w węźle cieplnym należy zaizolować termicznie otulinami z wełny mineralnej pokrytymi zbrojoną folią aluminiową firmy PAROC typ Section AluCoat T o grubości równej średnicy nominalnej rurociągu,
 - armaturę i połączenia kołnierzowe należy zaizolować cieplnie z zastosowaniem dwu – lub wieloczęściowych kształtek izolacyjnych wykonanych ze sztywnych porowatych materiałów izolacyjnych. Izolację armatury i połączeń kołnierzowych wykonać w sposób umożliwiających ich wielokrotny montaż i demontaż.
 - izolację wykonać zgodnie z PN – B – 02421:2000.

8.3 Roboty ziemne

Projektowane przewody sieci ciepłowniczej układać należy na głębokości zapewniającej minimalne przykrycie 40cm. Wykop pod rurociągi wykonać o szerokości min.90cm, rozstaw pomiędzy rurociągami 15cm. Głębokość wykopu 120cm.

Pod rurociągiem wykonać podsypkę z piasku o granulacji 0-8mm o grubości warstwy 10cm. Rurociąg obsypać warstwą piasku o grubości 30cm i granulacji j.w. Nad rurociągami, w odległości 20 – 50 cm nad nimi ułożyć taśmę ostrzegawczą oznaczającą trasę przebiegu sieci, określającą rodzaj rurociągu. Taśmy powinny być odporne na degradacyjne oddziaływanie gruntu, kolor taśmy wg wymagań przedsięwzięcia geodezyjnych.

Na łukach, w celu umożliwienia przemieszczania się rurociągu wykonać poszerzenie wykopu na długości 1,0m i szerokości 50cm. Dodatkowo na załamaniach rurociągu dodatkowo stosować maty kompensacyjne. W miejscach połączeń spawanych wymiary wykopu powiększyć (niecki spawalnicze). Stopień zagęszczenia gruntu – 98%. Na planie sieci cieplnej i profilach podłużnych naniesiono uzbrojenie podziemne. Należy liczyć się z istniejącym nie zinwentaryzowanym uzbrojeniem.

8.4 Połączenia spawane

8.4.1 Badania spawanych połączeń

- Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym,
- W ramach badań nieniszczących spoin dopuszcza się równoważnie kontrolę ultradźwiękową i radiograficzną,
 - Metodą ultradźwiękową – w przypadku lokalizacji ciepłociągu w pobliżu budynków mieszkalnych
 - Metodą radiologiczną – w przypadku lokalizacji ciepłociągu poza strefą zamieszkania przez ludzi
- Badanie ultradźwiękowe i radiograficzne połączeń spawanych powinno być przeprowadzone przez wykwalifikowany personel, zgodnie z obowiązującymi przepisami i posiadać udokumentowany wynik,
- W przypadku spoin zlokalizowanych w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu (np. w przejściach pod drogami) wymaga się wykonanie kontroli radiograficznej.

8.4.2 Zakres badanych spoin

- w miejscach dostępnych - 100%,
- w miejscach niedostępnych - 100%,
- w naprawianych złączach – 100%,
- w przypadku pominięcia próby ciśnieniowej przy badaniu szczelności - 100%,
- w przypadku wykonywania próby ciśnieniowej przy badaniu szczelności - 100%.

8.4.3 Dopuszczalne poziomy lub klasy wadliwości spoin:

- **Badania ogólne**

Badanie spoin należy wykonać przez oględziny zewnętrzne zgodnie z:

- PN-EN ISO 17637:2017-02 *Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne złączy spawanych*
- PN-EN ISO 17635:2017-02 *Badania nieniszczące spoin – Zasady ogólne dotyczące metali*
- PN-EN ISO 5817:2014-05 *Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych*
- **Dla badań ultradźwiękowych**, dopuszczalny średni poziom jakości złącza wg. norm:
 - Klasa U3 wadliwości złączy spawanych ocenianych metodą ultradźwiękową wg starszej normy PN-89/M-69777 *Spawalnictwo – Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych*;
 - PN-EN ISO 11666:2011 *Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe złączy spawanych – Poziomy akceptacji*
- **Dla badań radiograficznych**: dopuszczalny średni poziom jakości złącza wg. norm:
 - Klasa R3 wadliwości złączy spawanych ocenianych na podstawie radiogramów wg starszej normy PN-87/M-69772*;
 - PN-EN ISO 10675-1:2017-02 *Badania nieniszczące spoin – Kryteria akceptacji badań radiograficznych*
- **Dla miejsc niedostępnych po wykonaniu rurociągu**
 - W przypadku spoin zlokalizowanych w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu (np. w przejściach pod drogami) wymaga się wykonanie spawów na poziomie ostrych wymagań (B) wg PN-EN ISO 5817:2009 lub odpowiednio klasy 2 wg starszych norm.

UWAGA: *) – zapis o dopuszczalnym średnim poziomie jakości złącza (C) i odpowiednio klasie wadliwości złączy spawanych U3 i R3 jest zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” COBRTI Instal.

8.5 Warunki badania szczelności (próba ciśnieniowa)

Próba ciśnieniowa. Zmontowany rurociąg podać próbie ciśnienia na zimno PPR=2,4 MPa oraz próbie na gorąco na maksymalne parametry robocze w czasie 72 godzin. Zgodnie z normą PN-B-10405:1999 *Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze* oraz PN-EN 13480-1:2012 *Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 1: Postanowienia ogólne*. Po pozytywnej próbie szczelności rurociągi należy przepłukać.

Płukanie sieci. Projektowane sieci należy poddać płukaniu wodą oraz mieszkanką wodno – powietrzną (z prędkością 3m/s) do uzyskania całkowitej czystości.

8.6 Warunki wykonania i odbioru

Całość robót wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci preizolowanych” – Wymagania techniczne Cobrti Instal Zeszyt 4, z czerwca 2002 r.,

- Wymaganiami i zaleceniami producentów materiałów i urządzeń.

Elementy podlegające odbiorowi:

- stopień zagęszczenia gruntu,
- połączenia spawane,
- płukanie odcinków sieci,
- próba ciśnienia,
- próba ciśnienia muf (0,2bar),
- próba systemu alarmowego,
- nastawy na armaturze regulacyjnej (kompaktowy węzeł cieplny),
- izolacja antykorozyjna i termiczna podłączeń w węzłach cieplnych.

9. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu

Zwraca się uwagę na mogące wystąpić rozbieżności w lokalizacji naniesionego w projekcie uzbrojenia ze stanem rzeczywistym, jak również na istnienie w terenie uzbrojenia nie zinwentaryzowanego geodezyjnie. Rzędne istniejącego uzbrojenia naniesione zostały w sposób orientacyjny. Odslonięte podczas wykonywania wykopu kable energetyczne i telekomunikacyjne należy na czas prowadzenia prac zabezpieczyć podwieszając je w drewnianych korytkach. Wszystkie prace zabezpieczające należy wykonywać w butach i rękawicach dielektrycznych z ważnym atestem.

10. Wymiana gruntów nienośnych

W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych w strefie posadowienia przewodów, przewiduje się zastąpienie tych gruntów pospółką lub piaskiem grubym odpowiednio zagęszczonym. Rzeczywisty zakres wymiany gruntów uszczegółowiony zostanie na budowie, w zależności od potrzeb. Wymiana gruntu musi być uzgodniona z wykonawcą robót branży drogowej.

11. Odwodnienie wykopów

Jeżeli wystąpi napływ wody gruntowej do wykopu należy ją odpompowywać z dna wykopu pompą spalinową lub elektryczną. Odwodnienie uzależnić od aktualnych warunków gruntowo – wodnych oraz bezpieczeństwa prowadzenia robót ze względu na ludzi lub na istniejącą infrastrukturę techniczną znajdującą się w pobliżu wykopów.

12. Wytyczne BHP

W trakcie wykonywania prac montażowych należy stosować się do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U.nr47, poz.401).

13. Uwagi końcowe

- 1) Geodezyjne wytyczenie trasy przyłącza w terenie, a po jego wybudowaniu geodezyjną inwentaryzację powykonawczą należy zlecić uprawnionemu geodecie;

- 2) W trakcie wykonywania prac należy stosować się do:
- *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U.nr 47, poz. 401).*
 - *Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. nr 96, poz. 437).*
- 3) Przed złożeniem oferty na wykonawstwo zaleca się przeprowadzenie wizji lokalnej w terenie.
- 4) Przed zamówieniem urządzeń i armatury wszystkie wymiary należy bezwzględnie pobrać z natury !
- 5) Zakres w/w robót uwzględniony w dokumentacji kosztorysowej może w nieznaczny sposób odbiegać od stanu rzeczywistego.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE - KANALIZACYJNE

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP	WYMIAR	JEDN.	ILOŚĆ JEDN.	PRODUCENT, KATALOG, NORMA	UWAGI
Główny zestaw wodomierzowy							
1	Zawór odcinający skośny	STRÖMAX 4115 AW	DN50	szt.	3	Herz	figura skośna
2	Zwężka redukcyjna		DN50/DN32	szt.	2		
3	Wodomierz jednostrumieniowy, suchobieżny	JS 10 Master C+	Q=10 m ³ /h, DN32	szt.	1	Apator	
4	Filtr siatkowy		DN50	szt.	1	Oventrop	
5	Zawór antyskażeniowy	EA253	DN50	szt.	1	Danfoss Sola	połączenie gwintowane
6	Łącznik kompensacyjny	ZKB	DN50	szt.	1	Danfoss Sola	
7	Termometr przemysłowy w oprawie stalowej	prosty, 0-100°C	G 3/4"	szt.	1	KWT	
8	Manometr	Model 111.10 0-6bar		kpl.	2	KFM	ø tarczy=63mm
	Rurka syfonowa	WD 6.02					
	Kurek manometryczny	Fig. 525/ M20x1,5					
Włączenie do instalacji wodociągowej							
9	Trójnik kolnierkowy	Kształtka T / PN16	DN80 / 80 / 65	szt.	1	Hawle 8510	
10	Króciec dwukolnierkowy	kształtka FF / PN16	DN65, L=200mm	szt.	1	Hawle 8500	
11	Zasuwa kolnierkowa	Typu 4700E1 / PN16	L=280 mm	szt.	1	Hawle 4700E1	
12	Połączenia kolnierkowe		DN80 - Ø90PE	szt.	2	Hawle 0400	
13	Połączenia kolnierkowe		DN65 - Ø75PE	szt.	2	Hawle 0400	
14	Teleskopowa obudowa do zasuw		RD = 1,30 - 1,80 m	kpl.	1	Hawle 9601	
15	Skrzynka uliczna do zasuw			kpl.	1	Hawle 2050	
16	Wskaźnik położenia do obudów teleskopowych			kpl.	1	Hawle 9700	
17	Płyta podkładowa do zasuw			szt.	1		
18	Płyta podkładowa do skrzynki ulicznej			szt.	1		
19	Blok oporowy			szt.	1		
Instalacja przewodowa							
20	Rura tworzywowa	PE100 PN16 SDR11	ø75x6.8	mb.	82.4		
21	Taśma ostrzegawcza			mb.	82.4		kolor niebieski
22	Drut miedziany DY6			mb.	82.4		
23	Rura tworzywowa	PVC-U kl.S	ø160	mb.	182.1		

Zestawienie studni kanalizacji sanitarnej

L.p.	Oznaczenie	Średnica studni	RTp	Rzędna dna studni	Głębokość studni	Uwagi
		[mm]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m]	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[7]	[8]
1	S1	600	87.40	85.90	1.50	Betonowa, właz żeliwny D400
2	S2	600	87.40	86.34	1.06	Tegra 600, właz żeliwny D400
3	S3	600	87.40	86.13	1.27	Tegra 600, właz żeliwny D400
4	S4	1000	87.30	85.82	1.48	Tegra 1000, właz żeliwny D400
5	S5	600	87.30	85.61	1.69	Tegra 600, właz żeliwny D400
6	S6	600	87.30	86.02	1.28	Tegra 600, właz żeliwny D400
7	S7	600	86.70	85.24	1.46	Tegra 600, właz żeliwny D400
8	S8	1200	83.70	81.51	2.19	Betonowa, właz żeliwny D400
9	ST		87.30	84.80	2.50	Separator tłuszczów roślinnych i zwierzęcych typu: NS2 właz żeliwny D400

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW PRZYŁĄCZA CIEPLNEGO

POZ.	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP	WYMIAR	JEDN.	IŁOŚĆ JEDN.	PRODUCENT, KATALOG, NORMA	UWAGI
ELEMENTY SYSTEMU MONTAŻOWEGO							
1	Rura preizolowana pojedyncza prosta z izolacją standard z systemem alarmowym	Ø42,4x2,6/110	DN32/110; L=12m	szt.	12	ZPU Jońca	R - 32/110
2	Kolano preizolowane 90° pojedyncze z izolacją standard z systemem alarmowym	Ø42,4x2,6/110	DN32/110	szt.	14	ZPU Jońca	1x1m
3	Kolano preizolowane 90° pojedyncze z izolacją standard z systemem alarmowym	Ø42,4x2,6/110	DN32/110	szt.	2	ZPU Jońca	1x2m
4	Trójnik preizolowany z uskokiem (prostopadły)	Ø42,4x2,6/110 Ø88,9x3,2/160	DN32/110 DN80/160	szt.	2	ZPU Jońca	
5	Zawór odcinający preizolowany	Ø88,9x3,2/160	DN80/160	szt.	2	ZPU Jońca	
6	Zawór odcinający preizolowany z odpowietrzeniem	Ø42,4x2,6/110	DN32/110	szt.	2	ZPU Jońca	
7	Koncówka termokurczliwa	DHEC	DN32/110	szt.	2	ZPU Jońca	
8	Pierścień uszczelniający		DN110	szt.	4	ZPU Jońca	
9	Poduszka kompensacyjna			szt.	16	ZPU Jońca	
10	Złącze termokurczliwe z polietylenu PEHD, usieciowane radiacyjnie na rurę osłonową		DN80/160	szt.	6	ZPU Jońca	
11	Złącze termokurczliwe z polietylenu PEHD, usieciowane radiacyjnie na rurę osłonową		DN32/110	szt.	40	ZPU Jońca	
12	Taśma ostrzegawcza			mb.	89	ZPU Jońca	szerokość: 150mm
ELEMENTY SYSTEMU ALARMOWEGO							
13	Uniwersalna puszka połączeniowa (PP)	35 x 35 x 50		kpl.	2	ZPU Jońca	
14	Podkładka dystansowa	19 x 90		kpl.	2	ZPU Jońca	
15	Izolacyjna rurka termokurczliwa	Ø5x150		kpl.	2	ZPU Jońca	
16	Uziemienie	25 x 3 x 35		szt.	2		
17	Kabel połączeniowy			mb.	2		
18	Wspornik przewodu alarmowego	90x20x20mm		szt.	92		
19	Tulejka miedziana do połączeń przewodów alarmowych w mufach	Ø4x10mm		szt.	92		
ELEMENTY SPIĘCIA SIECIOWEGO W WĘŻLE CIEPLNYM							
20	Zawór zaporowy, kołnierзовый	WKC1a	DN32	szt.	2		PN25
21	Zawór zaporowy, kołnierзовый	WKC1a	DN15	szt.	4		PN25
22	Manometr z kurkiem manometrycznym	0-1,6 MPa fig.528		szt.	2		
23	Kryza w połączeniu kołnierзовым	DN15, K Ø2		szt.	2		
24	Rura stalowa przewodowa		DN15	mb	6		
25	Rura stalowa przewodowa		DN32	mb	8		
26	Otuliny z wełny mineralnej	DN32 gr.40mm		mb	8	PAROC	

O P I S T E C H N I C Z N Y

do projektu technicznego

Budowa kręgielni wraz z salą zabaw i infrastrukturą towarzyszącą

1.Podstawa opracowania

- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane, (Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, Nr 109, poz. 1157, Nr 120, poz.1268, Nr 129, poz.1439 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 15 czerwca 2002 r., poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej, wodociągowej, ciepłowniczej z dnia 24.01.2025 r.
- Obowiązujące normy i przepisy.

2.Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny budowy kręgielni wraz z salą zabaw i infrastrukturą towarzyszącą w Janikowie.

3.Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- kanalizację sanitarną,
- instalację wodociągową wody bytowej i przeciwpożarowej,
- instalację centralnego ogrzewania,
- źródło ciepła dla budynku,
- instalację wentylacji mechanicznej,
- instalację klimatyzacji,
- projektowaną Charakterystykę Energetyczną Budynku.

4. Opis projektowanych rozwiązań – instalacja wodociągowa

4.1. Założenia projektowe i podstawowe wyniki obliczeń

Przepływ obliczeniowy wody dla budynku określono w oparciu o PN – 92/B – 01706. W obliczeniach uwzględniono jednoczesny wypływ wody z dwóch hydrantów DN25 (2 x 1,0 l/s).

Przepływ obliczeniowy instalacji wody zimnej na cele bytowe	[m ³ /h]	6,31
Obliczeniowy przepływ wody ciepłej	[m ³ /h]	2,90
Obliczeniowy przepływ wody cyrkulacyjnej	[m ³ /h]	0,10
Ciśnienie dyspozycyjne wody zimnej	[mH ₂ O]	20,5
Ciśnienie dyspozycyjne wody ciepłej	[mH ₂ O]	14,0
Ciśnienie dyspozycyjne wody cyrkulacyjnej	[mH ₂ O]	1,65
Przepływ obliczeniowy instalacji wody zimnej na cele przeciwpożarowe	[m ³ /h]	7,2
Minimalne ciśnienie wody przed zaworem hydrantowym	[MPa]	0,20

4.2. Opis projektowanych rozwiązań

Budynek zasilany będzie z nowego przyłącza wody, wprowadzonego do pomieszczenia technicznego. Na przyłączy zaprojektowano zestaw wodomierza głównego i zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA. Za zaworem antyskażeniowym zaprojektowano rozdział wody na wodę bytową oraz wodę do celów przeciwpożarowych (dwa hydranty HP25). Na gałęzi wodociągowej do celów bytowych zamontowano zawory pierwszeństwa napięciowo otwarte (NC).

Instalację wody zimnej w obrębie zestawu wodomierzowego i rozdziału wody, a także instalacją zasilającą hydranty przeciwpożarowe projektuje się z rur stalowych instalacyjnych, ocynkowanych, zgodnych z PN-74/H-74200.

4.3. Opis instalacji przewodowej

Instalację wody bytowej zimnej, ciepłej i cyrkulacji prowadzoną w posadzce wykonać z rur wielowarstwowych, polietylenowych z wkładką aluminiową, np. typu PE-RT/AL/PE-RT PN10 łączonych złączkami „Push”. Przewody zaizolować otulinami z pianki polietylenowej do instalacji podtynkowych, np. ThermaCompact Thermaflex, o grubościach podanych na rysunkach.

Armaturę czerpalną (bateria umywalkowe, natryskowe, zlewozmywakowe, a także podejścia do misek ustępowych, pisuarów) przyłączyć do instalacji przewodowej z zastosowaniem armatury odcinającej - kurków kątowych ½" - ½" oraz ½" – 3/8".

Instalację wody przeciwpożarowej projektuje się z rur stalowych instalacyjnych, ocynkowanych, zgodnych z PN-74/H-74200. Instalację p. pożarową prowadzić natynkowo. Instalacja zasilac będzie dwa hydranty HP25. Zapewnia się jednoczesny wypływ wody z dwóch sąsiednich hydrantów. Przepływ wody p. pożarowej dla budynku wynosi 2 x 1,0 l/s. Hydranty zabudować w szafkach hydrantowych, natynkowych o wymiarach HxBxS = 700x650x250mm. Szafki uzbroić w zawór hydrantowy DN25, połączony z osią wodną, wąż tłoczony, półsztywny o długości 30m, zakończony prądownicą PWh-25. Oś zaworu odcinającego hydrantu montować

na wysokości 1,35 ±0,1m od poziomu podłogi. Przewody wody p. pożarowej zaizolować otulinami z wełny mineralnej np. Paroc Hvac Section AluCoat T o gr. 20mm,

W pomieszczeniu technicznym, na odejściu na część bytową zamontować przeciwpożarowy zawór pierwszeństwa, napięciowo otwarty np. typu EV220B 50CI FL10E NC DN50 (Danfoss Socla) z cewką elektromagnetyczną BE wraz z układem ręcznego otwierania.

Na zakończeniu instalacji p. pożarowej włączyć się do instalacji wody bytowej, poprzez zawór pierwszeństwa (zawór p.poż. z cewką elektromagnetyczną typu EV220B 20B G34E DN20 NC ~230V, napięciowo otwarty).

Na instalacji hydrantowej (w pomieszczeniu technicznym) zamontować presostat np. KPI 35 (Danfoss nr kat. 060-121766). Na presostacie należy ustalić wartość nastawy ciśnienia poniżej której presostat przełączy styki powodując zamknięcie wszystkich zaworów pierwszeństwa. Za ww. wartość przyjęto wartość większą o 25% od ciśnienia dopuszczalnego instalacji hydrantowej (wg §22.2 Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719). Wartość nastawy na presostacie wynosi 2,5 bar. Presostat montować przy pomocy przyłącza tłumiącego (zabezpieczenie mieszka presostatu przed skokami ciśnienia w instalacji).

Zawory elektromagnetyczne z cewką montować w pozycji poziomej (cewką skierowaną pionowo ku górze). Przed i za zaworem elektromagnetycznym montować proste odcinki rur o długości co najmniej 5-6 x średnica DN zaworu. Zawory pierwszeństwaysterować sygnałem z presostatu.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o średnicy wewnętrznej większej o 2cm od rury przewodowej przy przejściach przez ściany i o 1 cm przy przejściach przez stropy. Tuleje wykonać o długościach o 10cm dłuższych od przegrody przy przejściu przez ściany i o 5 cm dłuższych przy przejściu przez stropy. Tuleje wykonać z rur tworzywowych cienkościennych. Przestrzeń pomiędzy tuleją ochronną, a rurą przewodową wypełnić materiałem trwale plastycznym, np. kitem TECBUT 204. W tulejach nie wolno lokalizować połączeń przewodów rurowych.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego (pomieszczenie techniczne) wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody – przy użyciu piany ogniochronnej typu np. CP 620 (Hilti), lub przy użyciu elastycznej masy uszczelniającej typu np. CP 601S (Hilti).

Mocowanie przewodów. Przewody mocować do stropów i ścian przy użyciu szyn montażowych, rury mocować przy użyciu obejm, ze stali ocynkowanej galwanicznie z gumową wkładką tłumiącą, typu np. MPN – RC (Hilti). Maksymalne odległości pomiędzy punktami podparcia rurociągów poziomych i pionowych w zależności od średnicy rurociągu, dla rur stalowych wynoszą:

	do Ø20	Ø25	Ø32	Ø40	Ø50	Ø65	Ø80	Ø100
Poziome	1,50m	2,20m	2,60m	3,0m	3,50m	3,80m	4,00m	4,50m
Pionowe	2,00m	2,90m	3,40m	3,90m	4,60m	4,90m	5,20m	5,90m

Wydłużenia termiczne przewodów kompensowane będą załamaniami na trasie i odsadzkami w sposób naturalny.

4.4. Próba instalacji i płukanie

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację należy dokładnie przepłukać wodą. Instalację napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Wykonać badanie szczelności przewodów i armatury na ciśnienie równe 1,5 x Probocze, lecz nie mniej niż 0,9 MPa. Czas trwania próby ½ godziny. Po pozytywnej próbie szczelności rurociągi zaizolować termicznie.

4.5. Izolacja termiczna

Przewody wody bytowej prowadzone natynkowo.

Przewody wody zimnej zaizolować otulinami z pianki poliolefinowej gr. 9 mm, np. Therma Smart Thermaflex. Przewody wody ciepłej i cyrkulacji izolować otulinami zgodnie z przedstawioną tabelą:

	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40
Grubość izolacji	20 mm	30 mm	30 mm	40 mm	40 mm

Przewody wody bytowej prowadzone w posadzce i bruzdach ściennych

Przewody wody zimnej izolować otulinami z pianki poliolefinowej, np. Therma Compact Thermaflex 9 mm. Przewody wody ciepłej i cyrkulacji izolować zgodnie z przedstawioną tabelą:

	Ø20x2.0	Ø25x2.5	Ø32x3.0	Ø40x3.5
Grubość izolacji	9 mm	9 mm	13 mm	20 mm

Przewody wody przeciwpożarowej zaizolować otulinami z wełny mineralnej np. Paroc Hvac Section AluCoat T o gr. 20mm.

5.Opis projektowanych rozwiązań – kanalizacja sanitarna

Zaprojektowano kanalizację sanitarną odprowadzającą ścieki bytowo – gospodarcze z pomieszczeń socjalnych, sanitarnych i technicznych oraz kanalizację odprowadzającą skropliny od central wentylacyjnych, chłodnic wentylacyjnych i klimatyzatorów.

Zaprojektowano dwa odrębne ciągi kanalizacyjne. Pierwszy obejmuje kanalizację sanitarną wraz z skroplinami od central wentylacyjnych, chłodnic wentylacyjnych i klimatyzatorów. Przewody odpływowe prowadzone będą pod posadzką. Drugi, obejmuje kanalizację technologiczną którego przewody odpływowe prowadzone będą pod posadzką. Odpływ ścieków do kolektora miejskiego odbywać się będzie grawitacyjnie.

Kanalizację sanitarną, montować z rur PVC, SN8, SDR34, klasy S, ze ścianką litą zgodnych z PN-EN 1401-1. Rury i kształtki łączone kielichowo, za pomocą wargowych elastomerowych lub manszetowych uszczeltek EPDM.

Od pionów kanalizacyjnych należy wyprowadzić przewody wentylacyjne Ø110mm na wysokość 0,5 – 1,0 m ponad dach i zakończyć kominkiem wentylacyjnym Ø160mm. Na włączeniach do przewodów odpływowych oraz w charakterystycznych punktach oznaczonych na rysunkach montować rewizje. Przewody prowadzone pod posadzką należy prowadzić ze spadkiem podanym w części rysunkowej.

Rury kanalizacyjne układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowej o miąższości co najmniej 10 cm. Rurociągi zasypać piaskiem, zagęszczając warstwami co 30cm.

Piony prowadzone natynkowo obudować płytą g-k. Podłączenia do przyborów sanitarnych prowadzić w wysokości izolacji cieplnej posadzki i podkładów pod podłogi, pionowe – w bruzdach ściennych i natynkowo. Zastosowano następującą przybory sanitarne oraz elementy odpływowe:

- umywalka,
- natrysk,
- zlew / komora gospodarcza,
- zlewozmywak,
- miska ustępowa kompaktowa,
- pisuar,
- zawór czerpalny z złączką do węża DN15,
- zmywarka,
- wpust ściekowy podłogowy Ø50.

Instalacja odpływu skroplin z klimakonwektorów. Zaprojektowano grawitacyjny odpływ kondensatu z klimakonwektorów. Instalację grawitacyjną zaprojektowano z rur PE o średnicy Dn20 / Dn25, łączonych na kielich i uszczelkę. Rury poziome należy układać z minimalnym spadkiem 1,0‰. Skropliny należy odprowadzić do projektowanej instalacji wewnętrznej kanalizacji sanitarnej.

Na pionach odprowadzenia skroplin należy zamontować syfony do urządzeń klimatyzacyjnych z barierą wodną i zamknięciem antyzapachowym mechanicznym w postaci

pływającej kulki, np. produkcji firmy HL, typ HL138. Instalację zaizolować termicznie otuliną Armaflex AF grubości 9mm. Szczelność instalacji sprawdzić przez napełnienie wodą.

Instalacja kanalizacji technologicznej. Kanalizację technologiczną, montować z rur PVC, SN8, SDR34, klasy S, ze ścianką litą zgodnych z PN-EN 1401-1. Rury i kształtki łączone kielichowo, za pomocą wargowych elastomerowych lub manszetowych uszczelnień EPDM. Dla potrzeb odwodnienia posadzki zaprojektowano jedenaście wpustów ściekowych podłogowych ze stali nierdzewnej np. Ferrofix Kessel w którego skład wchodzi:

- nasada ze stali nierdzewnej,
- korpus z odpływem bocznym ze stali nierdzewnej,
- osadnik z stali nierdzewnej,
- wyjmowany syfon z stali nierdzewnej.

Badanie szczelności przewodów kanalizacyjnych. Przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków przy swobodnym przepływie ścieków w podejściach i przewodach spustowych (pionach) odprowadzających ścieki bytowo – gospodarcze przy ciśnieniu próbnym 50kPa (5mH₂O) w prowadzonych wewnątrz budynku przewodach odpływowych.

6.Opis projektowanych rozwiązań – instalacja centralnego ogrzewania

6.1. Założenia projektowe i podstawowe wyniki obliczeń

Założenia do obliczeń

Rodzaj budynku		Lekki
Rodzaj ogrzewania		Centralne pompowe z węzła cieplnego
Działanie ogrzewania		Bez przerwy, z osłabieniem nocnym
Strefa klimatyczna		II
Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego	[°C]	- 18

Temperatura obliczeniowa powietrza wewnętrznego:

– Sala zabaw, sala gier, WC, pom. socjalne,	[°C]	+20
– Szatnia, magazyny, pomieszczenia techniczne	[°C]	+16
Powierzchnia ogrzewana budynku	[m ²]	1 200,00
Kubatura ogrzewana budynku	[m ³]	6 062,20

Podstawowe wyniki obliczeń – instalacja grzewcza

Projektowane obciążenie cieplne budynku	[W]	67 841
Wskaźnik strat ciepła	[W/m ²]	56,5
Wskaźnik strat ciepła	[W/m ³]	11,2
Tz/Tp – nagrzewnice wentylacyjne	[°C]	80/60 - zmienne
Tz/Tp – promienniki wodne	[°C]	80/70 - zmienne
Tz/Tp – ogrzewanie podłogowe	[°C]	40/25 - zmienne
Pojemność wodna zładu	[m ³]	0,982
Ciśnienie statyczne w instalacji	[bar]	0,5

6.2. Opis instalacji

Zaprojektowano instalację wodną, pompową z rozdziałem dolnym / górnym o parametrach zmiennych. Instalacja zasilana będzie z projektowanego wymiennikowego węzła cieplnego. Zaprojektowano trzy niezależnie regulowane obiegi grzewcze:

L.p.	Symbol obiegu	Opis obiegu grzewczego	Q [kW]	tz/tp [°C]	G [m ³ /h]	Δh [kPa]
1.	OG1	Ogrzewanie podłogowe	37,393	40 / 25	2,16	0,33
2.	OG2	Wentylacja	20,900	80 / 60	0,92	0,07
3.	OG3	Promiennik wodny	9,548	80 / 70	0,84	0,18
RAZEM:			67,841		2,98	

Całkowite projektowane obciążenie cieplne dla budynku wynosi **67,841 kW**.

Źródłem ciepła dla budynku będzie, wymiennikowy, dwufunkcyjny węzeł cieplny, zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej. Bezpośrednio za węzłem ciepła przewidziano rozdzielnię ciepła, z której czynnik grzewczy dystrybuowany będzie na poszczególne obiegi grzewcze.

Projektowane ogrzewanie podłogowe zasilane będzie w ciepło z obiegu grzewczego **OG1**. Czynnik grzewczy doprowadzony będzie do siedmiu rozdzielaczy ogrzewania podłogowego a następnie od rozdzielaczy do poszczególnych pętli. Przewody rurowe zasilające ww. rozdzielacze oraz pętle ogrzewania podłogowego prowadzone będą w posadzce i wykonane z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT. Przed rozdzielaczami projektuje się zawory odcinające oraz równoważące, np. ASV BD oraz regulatory różnicy ciśnień, np. ASV PV. Na rozdzielaczach, na odejściu na poszczególne grzejniki projektuje się elektrotermiczne napędy nastawcze, współpracujące z termostatami pomieszczeniowymi. Ww. rozdzielacze oraz armatura odcinająco-regulacyjna znajdować się będzie w podtynkowych szafkach rozdzielaczy.

Projektowane wodne nagrzewnice wodne central wentylacyjnych zasilane będą w ciepło z obiegu grzewczego **OG2**. Czynnik grzewczy doprowadzony będzie do trzech central wentylacyjnych:

- N1/W1, Q=16 400 [W], DN20 typ: VBW SPS-4(50),
- N2/W2, Q=2 300 [W], DN15 typ: VBW SPS-ECOBX2-H-4,
- N3/W3, Q=2 200 [W], DN15 typ: VBW SPS-ECOBX2-H-3.

Przewody rurowe zasilające nagrzewnice wodne prowadzone będą pod stropem i wykonane z rur stalowych w systemie Kan – therm Steel. Na podejściu do nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych zaprojektowano układy podmieszania pompowego. Przewody rozprowadzające układać ze spadkiem (minimum 3‰) w kierunku punktów odwodnienia.

Projektowane promienniki wodne zasilane będą w ciepło z obiegu grzewczego **OG3**. Zaprojektowano dwa moduły promienników wodnych każdy o długości 15m, składający się z trzech paneli o długości 5 m. Przed promiennikami wodnymi projektuje się zawory ocinające oraz równoważące np. AB-QM. Ww. promienniki (w podłączeniu jednostronnym) zamontować na wysokości 4,0 m od posadzki, sposób podwieszania do dachu za pomocą profili montażowych oraz prętów gwintowanych. Na zaworach równoważących AB-QM zamontować elektrotermiczne napędy nastawcze współpracujące z termostatem pomieszczeniowym.

Przewody rurowe zasilające promienniki wodne prowadzone będą pod stropem i wykonane z rur stalowych w systemie Kan – therm Steel. Przewody rozprowadzające układać ze spadkiem (minimum 3‰) w kierunku punktów odwodnienia.

6.3. Przewody

Instalacje w obrębie węzła cieplnego, rozdzielacze c.o. wykonać z rur stalowych zgodnych z PN-EN 10216-2:2002, łączonych przez spawanie.

Instalację prowadzoną w posadzce wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT np. KAN-therm ultraPRESS PERTAL w systemie Kan.

Pozostałą część instalacji rurowej projektuje się z rur stalowych w systemie Kan – therm Steel (rury ze stali węglowej RSt – 34 – 2 wg DIN EN 10305 – 3, zewnętrznie galwanicznie

ocynkowane) łączonych złączkami zaciskowymi wyposażonymi w o-ring z kauczuku butylowego (EPDM).

- **Przejścia przewodów przez przegrody budowlane**

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o średnicy wewnętrznej większej o 2cm od rury przewodowej przy przejściach przez ściany i o 1cm przy przejściach przez stropy. Tuleje wykonać o długościach o 10cm dłuższych od przegrody przy przejściu przez ściany i o 5 cm dłuższych przy przejściu przez stropy. Tuleje wykonać z rur tworzywowych cienkościennych. Przestrzeń pomiędzy tuleją ochronną, a rurą przewodową wypełnić materiałem trwale plastycznym, np. kitem akrylowym TECRYL 310.

- **Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego**

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody – przy użyciu piany ogniochronnej typu np. CP 620 (Hilti), lub przy użyciu elastycznej masy uszczelniającej typu np. CP 601S (Hilti).

- **Mocowanie przewodów**

Przewody podwieszać do stropów i ścian przy użyciu szyn montażowych, rury mocować przy użyciu obejm, ze stali ocynkowanej galwanicznie z gumową wkładką tłumiącą, typu MPN – RC (Hilti). Maksymalne odległości pomiędzy punktami podparcia rurociągów poziomych i pionowych w zależności od średnicy rurociągu wynoszą:

Ø15	Ø18	Ø22	Ø28	Ø35	Ø42	Ø54	≥ Ø64
1,25m	1,50m	2,00m	2,25m	2,75m	3,00m	3,50m	3,75m

6.4. Elementy grzejne

- **Promienniki wodne**

Zaprojektowano promienniki wodne np. Infra Aqua Design prod. Mark typu 600-4 L=5000mm B=590mm w liczbie 6 paneli. Promienniki (w podłączeniu jednostronnym) zamontować na wysokości 4,0 m od posadzki, sposób podwieszania do dachu za pomocą profili montażowych oraz prętów gwintowanych. Na zaworach równoważących AB-QM zamontować elektrotermiczne napędy nastawcze współpracujące z termostatem pomieszczeniowym.

- **Grzejniki podłogowe**

Rury ogrzewania podłogowego układane będą w rozstawie podanym w części rysunkowej. Pętle przyłączone zostaną do szafek rozdzielaczowych – zgodnie z częścią rysunkową.

Projektuje się podłogę grzejną warstwową – pływającą. Do wykonania izolacji przeciwwilgociowej stosować folię polietylenową gr. 0,2 mm układaną na zakładki min. 100 mm. Izolację przeciwwilgociową układać na czystym i równym podłożu.

Izolację cieplną pod pętlami ogrzewania podłogowego wykonać z płyt styropianowych o grubości – dla posadzki na gruncie min. 12cm ($\lambda=0,036$ W/mK). Płyty styropianowe w układzie warstwowym tak, aby łączenia płyt wypadły naprzemianległe. Zaprojektowano jastrych cementowy (zgodnie z opisem części budowlanej). Grubość wylewki zgodnie z częścią budowlaną, przykrycie nad rurą min. 60 mm. Jastrych należy wylewać w dwóch etapach: w pierwszym do górnej krawędzi rury

grzewczej, a w drugim zaraz po rozpoczęciu wiązania (min. po 24 godz.) do właściwej wysokości. Przed i w trakcie wylewania jastrychu rury grzewcze powinny znajdować się pod ciśnieniem czynnika grzewczego 0,3 – 0,4 MPa. Temperatura czynnika nie powinna przekraczać 20°C. Sezonowanie jastrychu trwa 28 dni i po tym czasie można przystąpić do układania wykładziny. Wyrzewanie podłogi przeprowadzić po okresie dojrzewania jastrychu (28 dni).

Dylatacje. Wylany jastrych stanowi podłogę pływającą, nie związaną z żadną ścianą i innymi elementami konstrukcyjnymi budynku, podlegając wpływom termicznym ulega wydłużeniom. W celu umożliwienia swobodnego wydłużania się podłogi zaprojektowano szczeliny dylatacyjne brzegowe – wzdłuż ścian o gr. 8 mm. Ogrzewaną powierzchnię podłogi podzielono na pola oddzielając je od siebie szczelinami dylatacyjnymi gr. 8 mm. Do wykonania dylatacji w jastrychu zaleca się użycie taśmy brzegowej. W miejscach przejść rur należy wyciąć otwory. Pas dylatacyjny musi być usztywniony kątownikiem, a nadmiar taśmy usunięty. Szczeliny należy zaprawić lepiszczem trwale plastycznym. Nie dopuszcza się zaprawiania szczelin dylatacyjnych lepiszczem bitumicznym ze względu na uszkodzenie folii i styropianu. Dylatację zaleca się uszczelnić substancją dwuskładnikową na bazie pianki poliuretanowej wtryskiwanej do szczelin. Szczelina dylatacyjna powinna sięgać do warstwy izolacyjnej. Wszystkie wychodzące z podłoża elementy dylatacji łącznie z taśmą brzegową powinny być obcięte po ułożeniu okładziny kamiennej. Przejścia przewodów przez dylatację wykonać należy w tulei ochronnej dł. 40 – 50 cm. Jako rury ochronne stosować rury ochronne karbowane – „peszel”. Końcówki „peszla” zaślepić. Takie samo zabezpieczenie należy wykonać przy wyjściu rur z posadzki do rozdzielaczy.

6.5. Armatura

6.5.1 Regulacja temperatury w pomieszczeniach

Grzejniki podłogowe oraz promienniki wodne regulowane będą termostatami pomieszczeniowymi.

6.5.2 Armatura regulacyjna przewodowa

Regulacja hydrauliczna. Regulację hydrauliczną instalacji zaprojektowano z zastosowaniem automatycznych zaworów regulacyjnych:

- na powrocie – regulatory różnicy ciśnień np. typu „**ASV-PV**“, proporcjonalne, bezpośredniego działania, z odciażonym ciśnieniowo grzybkim zaworu, z zestawem złączek i kurkiem opróżniającym oraz łupiną izolacyjną. Zawory z płynnie regulowaną nastawą w zakresie od 50 do 250 mbar.
- na zasilaniu – zawory równoważące z bezstopniową nastawą wstępną np. typu „**ASV-BD**” z króćcami do pomiaru przepływu, napełniania i opróżniania instalacji oraz podłączenia rurki impulsowej do regulatora różnicy ciśnienia. Zawory dostarczyć z łupinami izolacyjnymi.
- na zasilaniu central wentylacyjnych zaprojektowano układy podmieszania pompowego, składające się min. z zaworu trójdrożnego, pomp obiegowych oraz zaworów równoważących „**MSV-BD**”.
- na powrocie z promienników wodnych zaprojektowano zawór równoważący, np. typu „**AB-QM**”. Na ww. zaworach równoważących zamontować elektrotermiczne napędy nastawcze współpracujące z termostatem pomieszczeniowym.

6.5.3 Armatura odcinająca

Zaprojektowano armaturę odcinającą, mufową PN 0,6 MPa. Zaprojektowano zawory kulowe pełno przelotowe.

6.5.4 Armatura odpowietrzająca

Odpowietrzenie – zgodnie z normą PN-91/B-02420 za pomocą automatycznych odpowietrzników pływakowych z zaworem stopowym instalowanych w najwyższych punktach instalacji. Przed zaworami odpowietrzającym należy zamontować zawory kulowe, odcinające. Stosować odpowietrzniki automatyczne o średnicy Dn15 mm.

6.6 Próba instalacji i płukanie

Po zmontowaniu, przed montażem korpusów zaworów termostatycznych, montażem zaworów regulacyjnych, instalację należy starannie płukać, aż do zupełnego usunięcia zanieczyszczeń i osadów. Instalację przepłukać wodą z prędkością przepływu 2 m/s. Po przepłukaniu przeprowadzić należy próbę wodną na ciśnienie $P_{\text{próby}} = P_{\text{pracy}} + 0,2 > 0,4$ MPa oraz na parametry robocze na gorąco. Przed oddaniem do użytkowania przeprowadzić ruch próbny instalacji na parametrach roboczych. Czas ruchu próbnego wynosi 72 godziny.

6.7 Czynniki grzewczy

Instalację centralnego ogrzewania należy napełnić wodą spełniającą wymagania PN-93/C-04607 (z sieci ciepłowniczej istniejącą spinką do uzupełniania zładu).

Uwaga: Należy przeprowadzić badania wody wg kryteriów **PN-93/C-04607** „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące wody.” W przypadku stwierdzenia odstępstw od normy, należy doprowadzić wodę instalacyjną do stanu wymaganego przez ww. normę np. przez dodatnie inhibitorów.

6.8 Zabezpieczenie antykorozyjne

Przed wykonaniem izolacji ciepłochronnej instalacje przewodową wykonaną z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Rurociągi, konstrukcje wsporcze i podparcia należy:

- dokładnie oczyścić przez szczotkowanie do drugiego stopnia czystości rurociągów,
- odtłuścić za pomocą benzyny do ekstrakcji,
- nie później niż po 8 godzinach od czasu przygotowania powierzchni należy przystąpić do wykonania powłok antykorozyjnych: dwukrotne malowanie farbami do gruntowania termoodpornymi (150°C), a następnie dwukrotne malowanie emaliami silikonowymi termoodpornymi (150°C). Minimalna grubość powłok antykorozyjnych wynosi 60 µm dla powierzchni izolowanych termicznie i 200 µm dla pozostałych powierzchni. Prace antykorozyjne można wykonywać przy temperaturze nie niższej niż 5°C i wilgotności nie wyższej niż 75%.

6.9 Izolacja termiczna

Po pozytywnych próbach szczelności instalację należy zaizolować termicznie. Przewody zaizolować otulinami zgodnie z wymogami normy PN-85/B-024021 oraz WT.

- Przewody prowadzone natynkowo należy zaizolować termicznie otulinami z wełny mineralnej ($\lambda=0,035\text{W/K}$). Stosować izolację otulinami grubości podanej w poniższej tabeli.

Średnica wewnętrzna	Grubość izolacji
Średnica do 22mm	20 mm
22 – 35	30 mm
35 – 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
> 100 mm	100 mm

Przewody prowadzone w posadzce doprowadzające czynnik grzewczy do rozdzielaczy oraz od rozdzielaczy do pętli ogrzewania podłogowego izolować otulinami z pianki poliolefinowej, np. Therma Compact IS Thermaflex zgodnie z przedstawioną tabelą:

	Ø20x2.0	Ø25x2.5	Ø32x3.0	Ø40x3.5	Ø50x4.0	Ø63x4.5
Grubość izolacji	9 mm	9 mm	13 mm	20 mm	20 mm	25 mm

7 Opis projektowanych rozwiązań – źródło ciepła

7.1 Założenia projektowe i bilans ciepła

Źródłem ciepła dla budynku będzie kompaktowy dwufunkcyjny węzeł cieplny:

- Wymiennik c.o. $Q=70\text{kW}$,
- Wymiennik c.w.u. $Q=30\text{ kW}$.

Parametry pracy sieci ciepłej:

- zima: $130/90^{\circ}\text{C}$,
- lato: $65/40^{\circ}\text{C}$,
- ciśnienie dyspozycyjne 1 bar.

Zaprojektowano trzy niezależne obiegi grzewcze, szczegółowy opis poszczególnych ww. obiegów w pkt. 6.2 niniejszej dokumentacji technicznej.

Każdy z obiegów wyposażony zostanie w pompę obiegową i zawór trójdrożny – mieszający, umożliwiający niezależne sterowanie

Dobrano węzeł kompaktowy dwufunkcyjny, $L \times B \times H=1800 \times 700 \times 1750$ [mm] Danfoss:

- Sekcja ogrzewania, wymiennik płytowy XB12L-1-26, moc 70kW
- Sekcja cwu, wymiennik płytowy XB12M-1-16, moc 30kW

Regulator węzła cieplnego to ECL Comfort 310, 230V z kluczem aplikacji A266, A390.

7.2 Zasobnik c.w.u.

Zapotrzebowanie max godzinowe na ciepłą wodę użytkową wynosi 30 kW . Zaprojektowano zasobnik cwu o pojemności 300 dm^3 (ZCW-300 PN10, DN50, $\varnothing 600\text{ mm}$, $V=300\text{ dm}^3$, $H=1415\text{ mm}$, $m=124\text{ kg}$, Instalmet).

7.3 Armatura regulacyjna

Na każdym z obiegów grzewczych zaprojektowano zawory mieszające, precyzyjnej regulacji, np. typu **VRB3** z siłownikami **AMV 435**, $\sim 230\text{V}$, z sygnałem sterującym 3 – punktowym

L.p.	Obieg	Mieszacz:	-	Napęd:	dn	kv_{100}	kv_s	Δp_{rz}	
		Typ		Typ	[–]	$[\text{m}^3/\text{h}]$	$[\text{m}^3/\text{h}]$	$[\text{mbar}]$	$[\text{kPa}]$
OG1	Ogrzewanie podłogowe	VRB3 /	gw.	AMV435 230V	DN20	6.8	6.3	117.4	11.7
OG3	Promiennik wodny	VRB3 /	gw.	AMV435 230V	DN15	2.7	2.5	113.1	11.3

7.4 Pompy obiegowe

Na każdym z obiegów grzewczych zaprojektowano pompy obiegowe, wg następujących parametrów doboru (poniżej zestawiono przykładowe doборы pomp obiegowych):

L.p.	Obieg	Parametry doboru		Typ pompy
		Q [m³/h]	H [mH ₂ O]	
OG1	Ogrzewanie podłogowe	2.5	5.4	MAGNA3 25-60
OG2	Wentylacja	1.1	1.5	ALPHA3 25-40 130
OG3	Promiennik wodny	1.0	3.5	ALPHA3 25-60 130

7.5 Zabezpieczenie instalacji

- **Naczynia wzbiornicze ciśnieniowe**

W pomieszczeniu technicznym zaprojektowano ciśnieniowe naczynie wzbiornicze:

- Reflex N140 Ø512mm, H=890mm, m=19,9kg na sekcji ogrzewania
- Refix DE50 Ø409mm, H=604mm, m=9,5kg na sekcji ciepłej wody użytkowej.

Naczynia należy przyłączyć rurą wzbiorniczą DN25. Na rurze wzbiorniczej zaprojektowano zawór obsługowy umożliwiający odłączenie naczyń. Po wykonaniu czynności obsługowych należy zdemontować rączkę zaworu.

- **Zawory bezpieczeństwa**

Kompaktowy węzeł cieplny wyposażony jest w zawory bezpieczeństwa typu **1915 DN25 p₀=3,0 bar**, na sekcji ogrzewania oraz na sekcji ciepłej wody użytkowej typu **2115 DN25 p₀=6,0 bar** np. firmy SYR.

7.6 Napełnianie i uzupełnianie zładu

Instalację centralnego ogrzewania należy napełnić wodą spełniającą wymagania PN-93/C-04607 (z sieci ciepłowniczej istniejącą spinką do uzupełniania zładu).

Uwaga: Należy przeprowadzić badania wody wg kryteriów PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące wody.” W przypadku stwierdzenia odstępstw od normy, należy **doprowadzić wodę instalacyjną do stanu wymaganego przez ww. normę** np. przez dodatnie inhibitorów.

7.7 Armatura pomiarowa

Kompaktowy węzeł cieplny wyposażony jest w licznik ciepła, na który składają się:

- Przelicznik ciepła np. Multical 603 Kamstrup,
- Ultradźwiękowy przetwornik przepływu Qn=1,5m³/h, Kvs=4,89m³/h np. Ultraflow 54 Kamstrup,
- Czujniki temperatury np. DS 38 Kamstrup.

7.8 Armatura zaporowa i odcinająca, filtry

Zaprojektowano armaturę zaporową i odcinającą, mufową, kołnierзовą i o połączeniach spawanych. Zastosowano armaturę klasy minimum PN 6, T_{\max} 100°C wg załączonego zestawienia.

7.9 Armatura kontrolna i pomiarowa

W charakterystycznych miejscach instalacji, wskazanych na schemacie technologicznym zaprojektowano manometry tarczowe ($\varnothing 63$ mm) z rurką Bourdona (np. model 111.12) o zakresie pomiarowym $0 \div 4$ bar z rurką manometryczną pętlicowa i kurkiem manometrycznym oraz termometry techniczne proste w oprawie o zakres pomiarowym $0 \div 100$ °C.

7.10 Przewody, podwieszenia i podparcia

• Rurociągi instalacji grzewczej w pomieszczeniu technicznym

Rozdzielacze c.o. i przewody w obrębie rozdzielacza wykonać z rur stalowych zgodnych z PN-EN 10216-2:2002, łączonych przez spawanie. Kolana do średnicy DN40 giąć na zimno zachowując $R/d = 3 \div 5$. Kolana większych średnic krótko gięte sposobem hamburskim. Do czołowego zamykania rurociągów stosować dna elipsoidalne wg PN-64/M-35414. Połączenia rurociągów czarnych wykonać jako spawane:

- gazowo do grubości ścianki 3,2 mm,
- elektrycznie od grubości ścianki 3,6 mm.

Przed spawaniem końcówki rur skosować wg KER80/1.42. Wszystkie rury przed spawaniem dokładnie oczyścić wewnątrz mechanicznie, np. za pomocą wycioru. Wszystkie kołnierze w instalacji wykonać jako płaskie z przylgami zgrubnymi, wg PN/H-74732. Uszczelki kołnierzowe wykonać z Polonitu gr. 2 mm.

• Przejścia przewodów przez przegrody budowlane

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o średnicy wewnętrznej większej o 2cm od rury przewodowej przy przejściach przez ściany i o 1cm przy przejściach przez stropy. Tuleje wykonać o długościach o 10cm dłuższych od przegrody przy przejściu przez ściany i o 5 cm dłuższych przy przejściu przez stropy. Tuleje wykonać z rur tworzywowych cienkościennych. Przestrzeń pomiędzy tuleją ochronną, a rurą przewodową wypełnić materiałem trwale plastycznym, np. kitem TECBUT 204. W tulejach nie wolno lokalizować połączeń przewodów rurowych.

• Mocowanie przewodów

Przewody mocować do stropów i ścian przy użyciu szyn montażowych, rury mocować przy użyciu obejm, ze stali ocynkowanej galwanicznie z gumową wkładką tłumiącą, typu np. MPN – RC (Hilti). Przewody rozprowadzające układać ze spadkiem $3 \div 5\%$ w kierunku punktów odwodnienia – do pomieszczenia wodomierza. Maksymalne odległości pomiędzy punktami podparcia rurociągów poziomych i pionowych w zależności od średnicy rurociągu, dla rur stalowych wynoszą:

	do Ø20	Ø25	Ø32	Ø40	Ø50	Ø65	Ø80	Ø100
Poziome	1,50m	2,20m	2,60m	3,0m	3,50m	3,80m	4,00m	4,50m
Pionowe	2,00m	2,90m	3,40m	3,90m	4,60m	4,90m	5,20m	5,90m

7.11 Próba instalacji i płukanie

Po zmontowaniu, przed montażem korpusów zaworów termostatycznych, montażem zaworów regulacyjnych, instalację należy starannie płukać, aż do zupełnego usunięcia zanieczyszczeń i osadów. Instalację przepłukać wodą z prędkością przepływu 2 m/s. Po przepłukaniu przeprowadzić należy próbę wodną na ciśnienie $P_{\text{próby}} = P_{\text{pracy}} + 0,2 > 0,4$ MPa oraz na parametry robocze na gorąco. Przed oddaniem do użytkowania przeprowadzić ruch próbny instalacji na parametrach roboczych. Czas ruchu próbnego wynosi 72 godziny.

7.12 Zabezpieczenie antykorozyjne

Przed wykonaniem izolacji ciepłochronnej instalacje przewodową wykonaną z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Rurociągi, konstrukcje wsporcze i podparcia należy:

- dokładnie oczyścić przez szcztokowanie do drugiego stopnia czystości rurociągów,
- odtłuścić za pomocą benzyny do ekstrakcji,
- nie później niż po 8 godzinach od czasu przygotowania powierzchni należy przystąpić do wykonania powłok antykorozyjnych: dwukrotne malowanie farbami do gruntowania termoodpornymi (150°C), a następnie dwukrotne malowanie emaliami silikonowymi termoodpornymi (150°C). Minimalna grubość powłok antykorozyjnych wynosi 60 µm dla powierzchni izolowanych termicznie i 200 µm dla pozostałych powierzchni. Prace antykorozyjne można wykonywać przy temperaturze nie niższej niż 5°C i wilgotności nie wyższej niż 75%.

7.13 Izolacja termiczna

Po pozytywnych próbach szczelności instalację należy zaizolować termicznie. Przewody zaizolować otulinami zgodnie z wymogami normy PN-85/B-024021 oraz WT2021 tj. otulinami z wełny mineralnej pokrytymi folią aluminiową, zgodnymi z PN-EN 13467:2003, np. typu PAROC Hvac Section AluCoat T ($\lambda=0,035\text{W/K}$). Kolanka izolować otulinami typu PAROC Hvac Bend AluCoat T. Stosować izolację otulinami grubości podanej w poniższej tabeli.

Średnica wewnętrzna rurociągu	Grubość izolacji
Średnica do 22mm	20 mm
22 – 35	30 mm
35 – 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
> 100 mm	100 mm

- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne

i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

- Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o - 5 do +10 mm.
- Wykonanie i kontrole robót przeprowadzić w sposób opisany w PN – 0 2421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
- Na rurociągach wykonać znaki identyfikacyjne zgodnie z PN-70/M-01270. Znaki wykonać jako strzałki o długości 10 i szerokości 3cm. Kolorystyka strzałek wg w/w normy.

7.14 Pomieszczenie techniczne

7.14.1 Kanalizacja technologiczna

Przewody odpowietrzające i odwodniające należy sprowadzić nad stalowe lejki spustowe. Lejki doprowadzić nad kratkę ściekową. Ww. kratkę włączyć do poziomu kanalizacyjnego wykonanego z rur żeliwnych DN150 prowadzonego z spadkiem 2% do projektowanej betonowej studzienki schładzającej.

7.14.2 Wentylacja

W pomieszczeniu technicznym projektuje się grawitacyjną wentylację nawiewno – wywiewną.

Nawiew do pomieszczenia:

- Poprzez czerpnię ścienną $\varnothing 160$ z osią kanału na wysokości 2,5m nad poziomem terenu,

Wywiew z pomieszczenia:

- poprzez wywietrzak grawitacyjny $\varnothing 160$ osadzony na podstawie BIII i izolowanym cokole dachowym.

8 Opis projektowanych rozwiązań – wentylacja mechaniczna

8.1 Założenia projektowe i podstawowe wyniki obliczeń

Parametry powietrza zewnętrznego

Warunki klimatyczne		zima	lato
Strefa klimatyczna		II	II
Temperatura powietrza	t_e [°C]	- 18	+32
Wilgotność względna powietrza	φ [%]	100	45
Entalpia powietrza	l [kJ/kg]	- 15,82	67,02
Zawartość wilgoci	X [g/kg]	0,93	13,6
Gęstość powietrza	ρ [kg/m ³]	1,36	1,13

Parametry powietrza wewnętrznego

Parametr / wartość parametru	zima		lato	
	Temperatura	Wilgotność względna	Temperatura	Wilgotność względna
Sala zabaw dla dzieci oraz Sala gier	20 - 21°C	bez regulacji	do 26°C	regulowana

Jakość powietrza

W centrali wentylacyjnych zastosowano następujące filtry powietrza:

- Centrala wentylacyjna N1/W1 klasa M5,
- Centrala wentylacyjna N2/W2 klasa G4,
- Centrala wentylacyjna N3/W3 klasa G4.

Bilans powietrza dla wentylacji w załączeniu.

8.2 Emisja drgań i hałasu

Układ wentylacji zaprojektowano tak, aby maksymalny poziom hałasu dla wentylacji nie przekraczał wymagań określonych w normie PN-B-02151-02:1987.

Zaprojektowano następujące elementy ograniczające emisję hałasu:

- połączenie central wentylacyjnych z instalacją kanałową wykonać za pomocą króćców elastycznych,
- na instalacji kanałowej zamontować tłumiki i podstawy dachowe tłumiące,
- wykonać izolację kanałów, zgodnie z opisem zawartym w dalszej części opracowania
- kanały mocować przy użyciu wieszaków i uchwytów przeznaczonych do mocowania kanałów zabezpieczonych przed przenoszeniem drgań,
- przejścia kanałów przez przegrody budowlane należy wypełnić wełną mineralną i masą trwale plastyczną.
- układ wentylacji zaprojektowano tak, aby maksymalny poziom hałasu dla wentylacji nie przekraczał wymagań określonych w normie PN-B-02151-02:1987.

8.3 Bezpieczeństwo i higiena

- Czerpnie powietrza dla układów wentylacyjnych zostały zaprojektowane na wysokości minimum 2,0m od poziomu terenu do spodu czerpni i minimum 40cm od połaci dachowej dla urządzeń wentylacyjnych lokalizowanych na dachu,
- Czerpnie wentylacyjne zlokalizowano w miejscach zacienionych lub zorientowanych w kierunku północnym,
- Wywiew powietrza z układów wentylacyjny wyprowadzony został ponad dach budynku. Spód wyrzutni dachowej min. 40 cm ponad połac dachu oraz 40 cm powyżej linii łączącej najwyższe punkty wystających ponad dachu części budynku, znajdujących się do 10 m od wyrzutni, mierząc w rzucie poziomym,
- W pobliżu wyrzutów powietrza, wywiewek kanalizacyjnych, itp., nie lokalizuje się żadnych czerpni powietrza dla innych systemów wentylacyjnych budynku.

8.4 Ochrona przeciw pożarowa

Projektowane instalacje wentylacyjne wykonane będą z materiałów niepalnych i nie stwarzają zagrożenia pożarowego. Układy wentylacyjne będą wyposażone w rozwiązanie powodujące natychmiastowe ich wyłączenie po zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonane zostaną w klasie odporności ogniowej przegrody.

8.5 Ochrona środowiska

Powietrze usuwane na zewnątrz przez instalacje wentylacyjne nie zawiera czynników szkodliwych.

8.6 Organizacja wymiany powietrza

Zaprojektowano trzy układy wentylacji mechanicznej stałego wydatku i czasie pracy sterowanym czasowo (programowalnie). Przyjęto 35m³/h świeżego powietrza na jednego użytkownika. Opis projektowanych układów wentylacyjnych zaprezentowano poniżej:

- Układ wentylacyjny N1/W1 obsługujący pomieszczenia nr 12 oraz 21 (nawiew 3.565 m³/h, wywiew 3.200 m³). Centrala wentylacyjna wyposażona w nagrzewnicę wodną oraz chłodnicę freonową. Układ z odzyskiem ciepła z wymiennikiem przeciwprądowym. Nawiew do pomieszczeń realizowany będzie kratkami nawiewnymi i nawiewnikami sufitowymi, wywiew – kratkami wywiewnymi.
- Układ wentylacyjny N2/W2 obsługujący pomieszczenia sanitarne (nawiew 650 m³/h, wywiew 1.030 m³). Centrala wentylacyjna wyposażona w nagrzewnicę wodną. Układ z odzyskiem ciepła z wymiennikiem przeciwprądowym. Nawiew oraz wywiew do pomieszczeń realizowane będą przez zawory wentylacyjne nawiewne / wywiewne.
- Układ wentylacyjny N3/W3 obsługujący zaplecze techniczne baru (nawiew 550 m³/h, wywiew 535 m³). Centrala wentylacyjna wyposażona w nagrzewnicę wodną. Układ z odzyskiem ciepła z wymiennikiem przeciwprądowym. Nawiew oraz wywiew do pomieszczeń realizowane będą przez zawory wentylacyjne nawiewne / wywiewne.

Wszystkie kanały rozprowadzające wentylacji mechanicznej – nawiewne i wywiewne prowadzone będą równolegle pod dachem wzdłuż ścian.

W pomieszczeniach technicznych nr 22; 23; 24 oraz 25 zaprojektowano wentylację grawitacyjną. Nawiew do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez czerpnie ściennie zlokalizowane na wysokości 2,5 m ponad poziomem terenu. Wywiew z pomieszczeń odbywać się będzie poprzez wywietrzaki osadzone na podstawie BIII i izolowanym cokole dachowym (pod dachem taca ociekowa).

8.7 Centrale wentylacyjne

- **Centrala wentylacyjna w układzie N1/W1 – VBW SPS-4(50) parametry techniczne**

- Nawiew 3.565 m³/h, spręż dyspozycyjny 300 Pa,
- Wywiew 3.200 m³/h, spręż dyspozycyjny 300 Pa,
- Sekcje filtrów kieszeniowych w klasie M5 (nawiew oraz wywiew),
- Wymiennik przeciwprądowy,
- Sekcja nagrzewnicy wodnej (80/60°C) o mocy grzewczej 16,4 kW z zaworem 3-drogowym z siłownikiem modulowanym,
- Sekcja chłodnicy freonowej o mocy chłodniczej 21,1 kW,
- Wymiary centrali H x B x L= 495 x 2200 x 2180 mm,
- Masa 376 kg,
- Silnik EC nawiew: 2,50 kW / 2,03A / 400V,
- Silnik EC wywiew: 1,35 kW / 4,38A / 230V.

- **Centrala wentylacyjna w układzie N2/W2 –VBW-ECOBX2-H-4 parametry techniczne**

- Nawiew 650 m³/h, spręż dyspozycyjny 250 Pa,
- Wywiew 1030 m³/h, spręż dyspozycyjny 250 Pa,
- Sekcje filtrów kieszeniowych w klasie G4 (nawiew oraz wywiew),
- Wymiennik przeciwprądowy,
- Sekcja nagrzewnicy wodnej (80/60°C) o mocy grzewczej 2,3 kW z zaworem 3-drogowym z siłownikiem modulowanym,
- Wymiary centrali H x B x L= 395 x 1250 x 1700 mm,
- Masa 135 kg,
- Silnik EC nawiew: 0,50 kW / 0,87A / 230V,
- Silnik EC wywiew: 0,17 kW / 1,33A / 230V.

- **Centrala wentylacyjna w układzie N3/W3 –VBW-ECOBX2-H-3 parametry techniczne**

- Nawiew 550 m³/h, spręż dyspozycyjny 250 Pa,
- Wywiew 535 m³/h, spręż dyspozycyjny 250 Pa,
- Sekcje filtrów kieszeniowych w klasie G4 (nawiew oraz wywiew),
- Wymiennik przeciwprądowy,
- Sekcja nagrzewnicy wodnej (80/60°C) o mocy grzewczej 2,2 kW z zaworem 3-drogowym z siłownikiem modulowanym,
- Wymiary centrali H x B x L= 375 x 1000 x 1350 mm,
- Masa 98 kg,
- Silnik EC nawiew: 0,17 kW / 1,05A / 230V,

- Silnik EC wywiew: 0,17 kW / 1,01A / 230V.

8.8 Elementy regulacji

Przepustnice regulacyjne

W miejscach wskazanych na rysunkach na instalacji kanałowej zabudować przepustnice regulacyjne, okrągłe, jednopłaszczyznowe. Przepustnice w wykonaniu szczelnym.

8.9 Tłumiki hałasu

Na układach nawiewnych i wyciągowych zaprojektowano tłumiki hałasu zgodnie z częścią rysunkową i specyfikacją materiałową.

8.10 Elementy nawiewne i wywiewne

Nawiew i wywiew z pomieszczeń zaprojektowano przy zastosowaniu:

- kratki nawiewnych / wywiewnych i nawiewników sufitowych.
- zaworów wentylacyjnych nawiewnych / wywiewnych.

8.11 Czerpnie i wyrzutnie powietrza

Zaprojektowano trzy ściennie czerpnie powietrza dla układów wentylacji mechanicznej:

- N1/W1 nawiew: 3 565 m³/h, czerpnia ścienna prostokątna 1000x500mm, oś kratki 4,3m nad poziomem terenu, elewacja północna budynku,
- N2/W2 nawiew: 650 m³/h, czerpnia ścienna okrągła Ø 315mm, oś kratki 4,2m nad poziomem terenu, elewacja północna budynku,
- N3/W3 nawiew: 550 m³/h, czerpnia ścienna okrągła Ø 315mm, oś kratki 4,0m nad poziomem terenu, elewacja wschodnia budynku.

Zaprojektowano trzy wyrzutnie powietrza dla układów wentylacji mechanicznej:

- N1/W1 wyrzut: 3 200 m³/h, typu E 500x500 mm, osadzona na podstawie BII i izolowanym cokole dachowym,
- N2/W2 wyrzut: 1 030 m³/h, typu E Ø 315mm, osadzona na podstawie BII i izolowanym cokole dachowym,
- N3/W3 wyrzut: 535 m³/h, typu E Ø 250mm, osadzona na podstawie BII i izolowanym cokole dachowym.

8.12 Przewody wentylacyjne

Kanały i kształtki wentylacyjne

- Zaprojektowano przewody wentylacyjne nawiewne i wyciągowe wykonane z kanałów i kształtek:
 - a. kołowych, typu SPIRO, spełniających wymagania:

- PN-EN 1506:2007 „Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.”
- PN – EN 12237:2005 „Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.”

b. prostokątnych, spełniających wymagania:

- PN – B 03434:1999 „Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.”
- PN – EN 1505:2001 „Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.”
- PN-EN 1507:2007 „Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.”

- Instalację kanałową projektuje się w klasie szczelności co najmniej C, zgodnie z PN-EN 12237:2005

Połączenia elementów instalacji wentylacyjnej

- Połączenia kanałów i kształtek o przekroju kołowym wykonać przy użyciu złączy wewnętrznych i zewnętrznych z uszczelką z gumy EPDM.
- Kanały i kształtki prostokątne łączone przy użyciu połączeń kołnierзовych z zastosowaniem uszczelki z samoprzylepnej taśmy polietylenowej.
- Połączenia wentylatorów i central wentylacyjnych z instalacją kanałową wykonać przy użyciu króćców elastycznych.

Montaż kanałów wentylacyjnych

- Kanały i urządzenia wentylacyjne mocować do ścian i stropów przy użyciu typowych systemów podwieszeń, zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 12236:2003 „Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe”.
- Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji na konstrukcję (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną gumową). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu i ścian przy pomocy wieszaków lub kotw. Podpory i podwieszenia wykonać minimum, co 2 metry.
- Przewody wentylacyjne należy mocować do przegród budowlanych w sposób umożliwiający wykonanie szczelnych połączeń kanałów, w przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta nie powinna być mniejsza niż 10cm.
- Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w otworach o wymiarach 5-10cm większych od wymiarów przewodów w izolacji. Przewody na całej grubości przegrody powinny być zabezpieczone wełną mineralną.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody.

- W przypadku wykonania montażu kanałów i urządzeń na dachu budynku, montaż należy uzgodnić z wykonawcą poszycia dachu. Obróbkę wykończeniową izolacji poszycia dachu wykonuje zawsze wykonawca poszycia w odpowiedniej technologii.
- Przewody wentylacyjne powinny być 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 powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przegrody.
- Kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć w sposób trwały przed korozją (p. malowanie proszkowe).
- W przypadku uszkodzenia pokryć galwanicznych kanałów wentylacyjnych uszkodzone miejsca należy zabezpieczyć przy użyciu, np. aerozolu cynkowo – aluminiumowego.
- Odległość mocowań przewodów o wymiarze poprzecznym do: 500 mm co max 5 m, do 1000 mm max co 4 m.

8.13 Elementy rewizyjne

Na kanałach wentylacyjnych wykonać otwory rewizyjne zabezpieczone szczelnymi pokrywami z uszczelką polietylenową umożliwiające dogodną inspekcję i okresowe czyszczenie kanałów. Otwory rewizyjne wykonać w dolnej i górnej części pionów wentylacyjnych, na poziomych, prostych odcinkach instalacji kanałowej otwory wykonywać w odległościach nie większych niż 7,7m.

W przypadku kanałów wentylacyjnych prowadzonych w przestrzeniach zabudowanych należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych instalacji kanałowej. Elementy rewizyjne należy rozmieścić zgodnie z PN EN 12097:2006.

Dla kanałów okrągłych wykonać należy wymiary otworów rewizyjnych nie mniejsze niż:

- | | |
|---------------------|------------|
| – Kanał Ø80 ÷ Ø125 | 180x80 mm |
| – Kanał Ø150 ÷ Ø315 | 250x150 mm |
| – Kanał Ø355 ÷ Ø500 | 300x200 mm |
| – Kanały > Ø500 | 400x300 mm |

Dla kanałów prostokątnych wykonać należy wymiary otworów rewizyjnych nie mniejsze niż:

- | | |
|--|------------|
| – Dla boku przewodu $S \leq 200\text{mm}$ | 300x100 mm |
| – Dla boku przewodu $200 < S \leq 500\text{ mm}$ | 400x200 mm |
| – Dla boku przewodu $S > 500\text{ mm}$ | 500x400 mm |

Ze względu na obudowę kanałów wentylacyjnych płytą kartonowo – gipsową wykonać rewizję w obudowie, umożliwiającą swobodny dostęp do elementów rewizji wentylacyjnych, regulatorów, zaworów odcinających i regulacyjnych.

8.14 Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych

Izolacje termiczną kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych wykonać z mat izolacyjnych z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,039$ W/mK i grubości:

- 40mm w obrębie przestrzeni ogrzewanej budynku
- 80mm w obrębie przestrzeni nieogrzewanych budynku,

Kanały doprowadzające powietrze od czepni do centrali i do wyrzutni izolować matami jw. o grubości 40mm.

8.15 Próby i odbiory

- Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić badania szczelności przewodów wentylacyjnych pod kątem zgodności z:
 - PN-EN 12237:2005 „Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym”
 - PN-EN 1507:2007 „Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności”

Wymagana klasa szczelności kanałów wentylacyjnych: „C”. **Badania szczelności przewodów wentylacyjnych** przeprowadzić według np. akredytowanej procedury ITB: PB LFS – 005/2/09 - 2010

- Przeprowadzić pomiary kontrolne instalacji wentylacyjnej zgodnie z PN-EN 12599:2013-04 „Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji”

Badanie strumienia objętości powietrza w przewodach wentylacyjnych można również przeprowadzić według akredytowanej procedury ITB nr PB LFS-006/2/09–2010.

Badanie strumienia objętości powietrza nawiewników i wywiewników w warunkach eksploatacyjnych można również przeprowadzić według akredytowanej procedury ITB nr PB LFS-004/1/09-2010.
- Przeprowadzić procedurę odbiorową pod kątem sprawdzenia zgodności wykonanej instalacji z:
 - PN-EN 13053+A1:2011 „Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji”.
 - PN-EN 13779:2008 „Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji”.
 - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 5 „warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.

9 Opis projektowanych rozwiązań – instalacja chłodu

9.1 Założenia projektowe i podstawowe wyniki obliczeń

Założenia do obliczeń

Rodzaj budynku		Lekki
Rodzaj chłodzenia		VRF
Strefa klimatyczna		II
Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego	[°C]	+ 32
Wilgotność względna powietrza zewnętrznego	[%]	45

Temperatura obliczeniowa powietrza wewnętrznego:

– Sala zabaw, sala gier,	[°C]	+24
Powierzchnia chłodzonych pomieszczeń	[m ²]	900,68
Kubatura chłodzonych pomieszczeń	[m ³]	4 573,90

Podstawowe wyniki obliczeń – instalacja chłodnicza

Projektowane obciążenie chłodnicze budynku	[W]	65 100
Wentylacja mechaniczna	[W]	21 100
Zyski ciepła przez przegrody nieprzezroczyste	[W]	13 563
Zyski ciepła przez przegrody przezroczyste	[W]	18 027
Zyski ciepła od urządzeń	[W]	0
Zyski ciepła od ludzi	[W]	12 410

Czynnik chłodniczy		R410A
Ilość czynnika chłodniczego	[kg]	32,85

9.2 Bilans chłodu

Pomieszczenie		Powierzchnia [m ²]	Kubatura [m ³]	Wentylacja [W]	Zyski ciepła [W]	Σ [W]
12	Sala gier	660,12	3 535,4	13 998	28 067	42 065
21	Sala zabaw dla dzieci	240,56	1 038,5	7 102	15 933	23 035
				21 100	44 000	65 100

9.3 Opis projektowanych rozwiązań

W wybranych pomieszczeniach budynku zaprojektowano instalację klimatyzacyjną mającą na celu utrzymanie temperatury wewnętrznej w okresie letnim nieprzekraczającą +24°C pracującą na powietrzu obiegowym oraz instalację chłodu technologicznego zasilającego projektowaną centralę wentylacyjną N1/W1. Zaprojektowano instalację klimatyzacyjną w systemie VRF, składającą się z :

- jednostki zewnętrznej – powietrznej pompy ciepła,

- sieci przewodów rurowych z czynnikiem chłodniczym R-410A,
- jednostek wewnętrznych pracujących na powietrzu obiegowym,
- sterowników indywidualnych i sterownika centralnego.

9.4 Urządzenia klimatyzacyjne

Zastosowano urządzenia systemu VRF firmy Fujitsu:

- agregat zewnętrzny typu **AJY-144 LALDH** ze zmienną temperaturą odparowania 1 szt.,
- jednostki wewnętrzne sufitowe typu **AUXM-018 GLEH** 1 szt.,
- jednostki wewnętrzne sufitowe typu **AUXM-024 GLEH** 7 szt.,

Zastosowano urządzenia systemu chłodu technologicznego firmy Fujitsu:

- agregat zewnętrzny typu **AJY072LELDH** ze zmienną temperaturą odparowania 1 szt.,

Montaż urządzeń

- Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR.
- Jednostki zewnętrzne należy posadowić na płycie fundamentowej (wg oddzielnego projektu) dla agregatów oddylać od konstrukcji fundamentu podkładkami antywibracyjnymi. Skropliny od agregatów chłodniczych odprowadzić do kanalizacji poprzez zasysanie oraz zabezpieczyć kablem grzewczym
- Jednostki wewnętrzne należy mocować do dachu przy pomocy wsporników sufitowych.

9.5 Sterowanie

Wszystkie jednostki wewnętrzne należy wyposażyć w sterowniki przewodowe. Centralne sterowanie układem przewidziano poprzez sterownik umieszczony w wybranym przez Inwestora pomieszczeniu. Sterownik centralny umożliwia nadzór nad ustawieniem parametrów pracy wszystkich jednostek klimatyzacyjnych, tj. m.in. optymalizację temperatur i zadawanie czasów pracy w ciągu dnia i tygodnia,

9.6 Armatura

Przed jednostkami wewnętrznymi na zasilaniu i powrocie zamontować zawory odcinające dla instalacji chłodniczych (czynnik R-410A), pełoprzelotowe typu GBC – Danfoss.

9.7 Opis instalacji przewodowej

• Przewody

Instalację klimatyzacji zaprojektowano z rur miedzianych do instalacji klimatyzacyjnych. Do średnicy zewnętrznej De=22mm projektuje się rury miękkie, natomiast od średnicy zewnętrznej De=28mm rury półtwarde w sztangach.

Stosować rury zgodne z:

- PN-EN 12735-1:2003 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych

- PN-EN 12735-1:2003/A1:2005 (U) Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych (Zmiana A1).

Rury łączyć na lut miękki z dodatkiem antymonu lub srebra: LSnSb5 lub LSnAg stosując topnik, bądź na lut twardy miedziano-fosforowy BCuP lub LCuP8 bez topników. Przy lutowaniu twardym stosować przedmuchanie azotem lub argonem.

Zaleca się stosować obejmy do instalacji chłodniczych z izolacją z kauczuku syntetycznego, w przypadku rur preizolowanych obejmy z wkładką gumową.

- **Przejścia przewodów przez przegrody budowlane**

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o średnicy wewnętrznej większej o 2cm od rury przewodowej przy przejściach przez ściany i o 1cm przy przejściach przez stropy. Tuleje wykonać o długościach o 10cm dłuższych od przegrody przy przejściu przez ściany i o 5 cm dłuższych przy przejściu przez stropy. Tuleje wykonać z rur tworzywowych cienkościennych. Przestrzeń pomiędzy tuleją ochronną, a rurą przewodową wypełnić materiałem trwale plastycznym, np. kitem akrylowym TECRYL 310.

- **Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego**

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody – przy użyciu piany ogniochronnej typu np. CP 620 (Hilti), lub przy użyciu elastycznej masy uszczelniającej typu np. CP 601S (Hilti).

- **Mocowanie przewodów**

Przewody podwieszać do stropów i ścian przy użyciu szyn montażowych, rury mocować przy użyciu obejm, ze stali ocynkowanej galwanicznie z gumową wkładką tłumiącą, typu MPN – RC (Hilti). Maksymalne odległości pomiędzy punktami podparcia rurociągów poziomych i pionowych w zależności od średnicy rurociągu wynoszą:

<Ø15	Ø15	Ø18	Ø22	Ø28	Ø35	Ø42	Ø54	≥ Ø64
0,75m	1,25m	1,50m	2,00m	2,25m	2,75m	3,00m	3,50m	3,75m

Wydłużenia termiczne przewodów kompensowane będą załamaniem na trasie i odsadzkami w sposób naturalny.

9.8 Izolacja termiczna rur

Z uwagi na możliwość występowania temperatur od około 0°C do +120°C (podczas trybu grzania), zaprojektowano izolację ze spienionego kauczuku syntetycznego typu Armaflex HT o podwyższonej temperaturze stosowania do +150°C.

Rury na zewnątrz budynku i w przestrzeniach nieogrzewanych należy zaizolować otulinami ze spienionego kauczuku syntetycznego o grubości 25mm. Na zewnątrz budynku izolację należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

Rury prowadzone w ogrzewanej przestrzeni budynku należy zaizolować otulinami ze spienionego kauczuku syntetycznego.

9.9 Próby

Instalacje rurowe poddać próbie ciśnieniowej azotem o ciśnieniu 4,0MPa w ciągu 60min. Z próby sporządzić protokół. Próbę ciśnieniową agregatów zewnętrznych wykonać zgodnie z DTR urządzeń.

9.10 Napełnienie instalacji

Po wykonaniu próby ciśnieniowej i osuszeniu układu, instalację napełnić czynnikiem chłodniczym R-410A, zgodnie z DTR dostawcy agregatów zewnętrznych.

9.11 Wpływ na środowisko

Czynnik chłodniczy – zaprojektowany system klimatyzacyjny pracuje na dopuszczonym do stosowania czynniku R-410A.

Drgania - konstrukcja jednostek zewnętrznych jest wolna od drgań - nie oddziałuje negatywnie na konstrukcję budynku i środowisko. Dla wyeliminowania ewentualnych drgań zaprojektowano ramę montażową wspartą na stopach z podkładką antywibracyjną.

Hałas - zastosowane urządzenie zewnętrzne podczas ich maksymalnego obciążenia emitują hałas o wartości 86dBA (**AJY-144 LALDH**) i 66dBA (**AJY072LELDH**) . Lokalizacja urządzenia nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych wartości hałasu w środowisku.

Dopuszczalny poziom dźwięku w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi nie zostanie przekroczony – nie zostaną przekroczone wartości maksymalne określone w PN-87/B-02151/02, wynoszące dla pomieszczeń użytkowych 40dBA w ciągu dnia.

9.12 Zagadnienia bezpieczeństwa pożarowego

Projektowane instalacje nie stwarzają zagrożenia pożarowego, a zastosowane materiały zaliczane są do nierozprzestrzeniających ognia. Czynnik chłodniczy R-410A jest niepalny.

9.13 Instalacja odprowadzenia skroplin

Przewidziano grawitacyjny odpływ kondensatu z klimatyzatorów. Instalację grawitacyjną zaprojektowano z rur PE Dn20 / 25 łączonych na kielich i uszczelkę. Rury poziome należy układać z minimalnym spadkiem 1,0%. Skropliny należy odprowadzić do projektowanej instalacji wewnętrznej kanalizacji sanitarnej.

Na odprowadzeniu skroplin do kanalizacji sanitarnej należy zamontować specjalny syfony do urządzeń klimatyzacyjnych z barierą wodną i zamknięciem antyzapachowym mechanicznym w postaci pływającej kulki. Szczelność instalacji sprawdzić przez napełnienie wodą.

9.14 System wykrywania wycieków

Zawartość czynnika R-410A w układach instalacji klimatycznych / chłodniczych wynosi odpowiednio:

- System klimatyzacji VRF – 21,52kg,
- System chłodu technologicznego – 11,33kg.

W każdym pomieszczeniu w którym projektuje się klimatyzację nie zostało przekroczone stężenie czynnika chłodzącego 0,44 kg/m³ na kubaturę pomieszczenia. System wykrywania wycieków nie jest wymagany.

9.15 System CRO

Projektowana instalacja klimatyzacyjna oraz chłodu technologicznego przekracza ilość 2,4 kg R410A, w związku powyższym rewersyjna pompa ciepła oraz agregat skraplający muszą być zarejestrowane w Centralnym Rejestrze Operatorów (CRO) oraz podlegają obowiązkowej, terminowej kontroli szczelności. Prowadzenie dokumentacji w CRO dla urządzeń freonowych dotyczy operatorów, czyli właścicieli tych urządzeń.

Podstawa prawna:

- Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (Dz.U. 2015 poz. 881 z póź. zm.),
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2017 r. w sprawie Centralnego Rejestru Operatorów (Dz.U. 2017 poz. 2419).

10 Warunki wykonania i odbioru

Odbiory robót prowadzić po ich zakończeniu, odbiorom podlegają:

- Urządzenia, armatura i rury przed zamontowaniem,
- Rurociągi i urządzenia po zamontowaniu i oczyszczeniu powierzchni zewnętrznych,
- Zamocowania rurociągów, armatury i urządzeń,
- Próba szczelności na zimno oraz na parametry robocze na gorąco,
- Zabezpieczenie antykorozyjne przed zaizolowaniem,
- Izolacja termiczna rurociągów, armatury i urządzeń,
- Nastawy na armaturze regulacyjnej,
- Odbiór końcowy całości instalacji.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów cieplnych. Zeszyt 8 Cobot Instal” z 2003 roku,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt 7 Cobot Instal” z 2003 roku,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Zeszyt 12 Cobot Instal” z 2006 roku,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Zeszyt 6 Cobot Instal” z 2003 roku,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5 Cobot Instal” z 2002 roku,
- Wymaganiami i zaleceniami producentów materiałów i urządzeń.

11 Wytyczne BHP

W trakcie wykonywania prac montażowych należy stosować się do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U.nr47, poz.401).

12 Uwagi końcowe

- **Przed zamówieniem urządzeń i armatury wszystkie wymiary należy bezwzględnie pobrać z natury !**
- Zakres w/w robót uwzględniony w dokumentacji kosztorysowej może w nieznaczny sposób odbiegać od stanu rzeczywistego.

13 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U nr 120, poz. 1126) określa się, co następuje:

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Zakres całego zamierzenia budowlanego obejmuje roboty objęte niniejszą dokumentacją projektową.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na obszarze objętym przedsięwzięciem budowlanym znajduje się istniejące uzbrojenie podziemne w postaci sieci: elektroenergetycznej, telekomunikacyjnej, wodociągowej, ciepłej gazowej, kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej.

3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Podziemne sieci uzbrojenia terenu.

4. Przewidywane zagrożenia, które mogą wystąpić podczas realizacji robót budowlanych; określenia skali i rodzajów zagrożeń oraz miejsc i czasu ich wystąpienia.

4.1. Prace w terenie

- roboty ziemne – wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m
- podczas prowadzenia prac ziemnych istnieje możliwość wystąpienia kolizji z pozostałościami obiektów, ewentualnych urządzeń i sieci uzbrojenia,

4.2. Prace na wysokości (w tym na rusztowaniach)

- *Zagrożenia: upadek z wysokości*

4.3. Roboty spawalnicze

- *Zagrożenia: stosowanie niewłaściwego sprzętu, samowolna naprawa palników lub manometrów gazowych, nieprzestrzeganie zasad obchodzenia się z butlami gazowymi, nieprzestrzeganie zasad kolejności wykonywania czynności przy gaszeniu palników, nieużywania środków ochrony osobistej przed porażeniem wzroku lub oparzeniami rąk, wystąpienie możliwości poparzeń roztopionym metalem.*

4.4. Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi

- *Zagrożenia: porażenia prądem, oparzenia łukiem elektrycznym, powstanie pożaru*

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- instruktaż – szkolenie stanowiskowe powinno być prowadzone przez osobę posiadającą odpowiednie przygotowanie merytoryczne i kwalifikacje formalne do jego przeprowadzenia

- pracownicy powinni wysłuchać instruktażu i potwierdzić ten fakt własnoręcznym podpisem
- podczas szkolenia należy zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na stanowisku pracy oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń, np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronna itp.
- w dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie BHP, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie BHP
- na terenie budowy powinny być do wglądu pracowników plan BIOZ i dokonana ocena ryzyka zawodowego; informacja, gdzie są przechowywane wyżej wymienione dokumenty powinna znajdować się na tablicy ogłoszeń

6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- ogrodzenie terenu budowy,
- drogi komunikacyjne na placu budowy,
- wyznaczenie strefy niebezpiecznej przy prowadzeniu robót montażowych i przy pracach na wysokości,
- wyznaczenie miejsc składowania materiałów budowlanych,
- określenie zasad eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych w tym oświetlenia stanowisk pracy,
- pouczenie, że na wypadek zagrożenia należy opuścić miejsce robót najkrótszą możliwą drogą prowadzącą poza strefę zagrożenia

Sporządził:

mgr inż. Grzegorz Chudy

upr. bud. do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych,
kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych,
nr KUP/0182/PWBS/16

Inowrocław, 10 II 2025r.

.....

BILANS CIEPŁA I CHŁODU

(INSTALACJA CIEPLNA I CHŁODU)

Pomieszczenie		T _i zima	T _i lato	A	V	OZC Φ _{HL}	OZC Φ _{CL}
Poz.	Opis pomieszczenia	[°C]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[W]	[W]
Suma Φ _{HL} :				1 199.88	6 062	45 375	44 000
1	Wiatrołap	5	-	5.01	22.60	-	-
2	Hol	20	-	47.36	199.70	1 446	-
3	Szatnia	16	-	29.23	137.50	1 402	-
4	Kasa	20	-	5.41	28.00	160	-
5	Pom. socjalne	20	-	3.46	18.60	220	-
5A	Pom. socjalne	24	-	3.56	18.30	399	-
6	Magazyn spożywczy	7	-	6.67	35.00	-	-
7	Komunikacja	16	-	8.65	48.40	555	-
8	Zmywalnia naczyń	16	-	10.31	61.40	89	-
8A	Pom. porządkowe	16	-	2.00	10.80	-	-
9	Przygotownia przekąsek	16	-	15.08	89.80	860	-
10	Magazyn napojów	10	-	8.62	51.30	-	-
11	Bar	20	-	15.21	90.50	562	-
12	Sala gier z strefą kibiców	20	24	660.12	3 535.40	23 504	28 067
13	WC Kobiet	20	-	16.12	74.50	360	-
14	WC Niepełnosprawni	20	-	5.39	24.90	139	-
15	WC Męskie	20	-	11.95	55.20	234	-
16	WC Męskie	20	-	9.83	45.40	399	-
17	WC Niepełnosprawni	20	-	5.39	24.90	199	-
18	WC Kobiet	20	-	13.94	64.40	510	-
19	Pom. socjalne	20	-	6.75	31.10	495	-
20	Pom. porządkowe	20	-	5.89	27.10	393	-
21	Sala zabaw dla dzieci	20	24	240.56	1 038.50	10 480	15 933
22	Magazyn sprzętu	16	-	27.79	153.10	679	-
23	Pom. techniczne	16	-	16.03	79.30	826	-
24	Pom. techniczne	16	-	13.71	62.70	1 115	-
25	Sprężarkownia	16	-	5.84	33.80	349	-

BILANS WENTYLACJI

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m ²]	Wysokość pom. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość osób	Nawiew		Wywiew	
						Krotność	Nawiew m ³ /h	Krotność	wywiew m ³ /h
02	Sala gier strefa wejścia	47,36	5,70	269,95	-	1,35	365	-	infiltracja
03	Szatnia	29,23	5,10	148,96	-	-	infiltracja	2,01	300
04	Kasa	5,41	5,57	30,14	1	-	infiltracja	2,16	65
05	Pom. socjalne	7,14	3,49	24,92	1	2,01	50	2,01	50
06	Magazyn spożywczy	6,67	3,49	23,28	-	-	infiltracja	2,15	50
07	Komunikacja	8,65	6,02	52,05	-	1,54	80	-	infiltracja
08	Zmywalnia naczyń	10,31	3,41	35,16	-	-	infiltracja	10,24	360
08.A	Pom. porządkowe	2,00	3,49	6,98	-	-	infiltracja	4,30	30
9	Przygotownia przekąsek	15,08	3,41	51,42	-	7,00	360	-	infiltracja
10	Magazyn napojów	8,62	3,41	29,39	-	-	infiltracja	2,04	60
11	Bar	15,21	6,34	96,46	2	0,62	60	-	infiltracja
12	Sala gier ze strefą kibiców	656,75	5,78	3796,02	max 60	0,53	2000	0,53	2000
13	WC 60 k.	16,12	2,69	43,36	-	3,46	150	3,46	150
14	WC niepełnosprawnych	5,39	2,69	14,50	-	-	infiltracja	3,45	50
15	WC 30 m.	11,95	2,69	32,15	-	4,67	150	4,67	150
16	WC 30 m.	9,83	2,69	26,44	-	3,78	100	3,78	100
17	WC niepełnosprawnych	5,39	2,69	14,50	-	-	infiltracja	3,45	50
18	WC 40 k.	13,94	2,69	37,50	-	4,00	150	4,00	150
19	Pom. socjalne	6,75	3,49	23,56	1	-	infiltracja	2,12	50
20	Pom. porządkowe	5,89	3,49	20,56	-	-	infiltracja	2,43	50
21	Sala zabaw dla dzieci	241,16	5,58	1345,91	max 40	0,89	1200	0,89	1200
22	Magazyn sprzętu	27,79	5,76	160,13	-	-	grawitacja	-	grawitacja
23	Pom. techniczne	16,88	5,33	89,90	-	-	grawitacja	-	grawitacja
24	Pom. techniczne	13,74	4,96	68,18	-	-	grawitacja	-	grawitacja
25	Sprężarkownia	5,84	6,18	36,10	-	-	grawitacja	-	grawitacja

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW WODA BYTOWA + P. POŻ.

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP	WYMIAR	JEDN.	IŁOŚĆ JEDN.	PRODUCENT, KATALOG, NORMA	UWAGI
Armatura instalacji wodociągowej bytowej							
1	Zawór kulowy ćwierćobrotowy			szt.	67		
Rury wodociągowe							
2	Rura stalowa ocynkowana	DN15			3	PN-74/H-74200	
3	Rura stalowa ocynkowana	DN32			15	PN-74/H-74200	
4	Rura stalowa ocynkowana	DN50			5	PN-74/H-74200	
5	Rury tworzywowe (PE-RT/AL/PE-RT)	ULTRAPRESS PERTAL	Ø20x2	mb.	204	Kan	
6	Rury tworzywowe (PE-RT/AL/PE-RT)	ULTRAPRESS PERTAL	Ø25x2.5	mb.	46	Kan	
7	Rury tworzywowe (PE-RT/AL/PE-RT)	ULTRAPRESS PERTAL	Ø32x3	mb.	26	Kan	
8	Rury tworzywowe (PE-RT/AL/PE-RT)	ULTRAPRESS PERTAL	Ø40x3.5	mb.	63	Kan	
9	Rury tworzywowe (PE-RT/AL/PE-RT)	ULTRAPRESS PERTAL	Ø50x4	mb.	50	Kan	
Izolacja przewodów - Woda zimna							
10	Otuliny typu ThermaCompact na rurociąg o średnicy zewnętrznej:	Ø20x2	o gr. 9 mm	mb.	77	Thermaflex	
11		Ø25x2.5	o gr. 9 mm	mb.	24	Thermaflex	
12		Ø32x3	o gr. 9 mm	mb.	18	Thermaflex	
13		Ø40x3.5	o gr. 9 mm	mb.	14	Thermaflex	
14		Ø50x4	o gr. 9 mm	mb.	50	Thermaflex	
15	Otuliny typu ThermaSmart PRO na rurociąg o średnicy zewnętrznej:	DN32	o gr. 9 mm	mb.	7.5	Thermaflex	
16		DN50	o gr. 9 mm	mb.	5	Thermaflex	
Izolacja przewodów - Woda ciepła i cyrkulacja							
17	Otuliny typu ThermaCompact na rurociąg o średnicy zewnętrznej:	Ø20x2	o gr. 9 mm	mb.	127	Thermaflex	
18		Ø25x2.5	o gr. 9 mm	mb.	22	Thermaflex	
19		Ø32x3	o gr. 13 mm	mb.	8	Thermaflex	
20		Ø40x3.5	o gr. 20 mm	mb.	49	Thermaflex	
21		Otuliny typu ThermaSmart PRO na rurociąg o średnicy zewnętrznej:	DN15	o gr. 20 mm	mb.	3	Thermaflex
22	DN32		o gr. 40 mm	mb.	7.5	Thermaflex	
Instalacja p.pożarowa							
23	Szafki natynkowe, pojedyncze do hydrantów H25, z węzłem półsztywnym Ø25mm, L=30m w szafce podtynkowej o wymiarach:		HxBxS = 700x650x250mm	kpl.	2		
24	Zawór elektromagnetyczny dwudrogowy	EV220B 50Ci FL10E NC	DN50	kpl.	1	Danfoss Socla 032U7150	połączenie gwintowane
	Cewka dla zaworu EV220B 230 V 50Hz, 11W	BE				Danfoss Socla 018F6701	napięciowo otwarty
	Układ ręcznego otwierania	EV220B				Danfoss Socla 032U7390	~230V
25	Zawór elektromagnetyczny dwudrogowy	EV220B 20B G34E NC	DN20	kpl.	1	Danfoss 032U7122	
	Cewka dla zaworu EV220B 230 V 50Hz, 11W	BE				Danfoss 018F6701	~230V
26	Reduktor ciśnienia wody membranowy	nastawa 6 bar	DN20	szt.	1	Herz 1 2682 12	PN16
27	Zawór odcinający	Optibal TW	DN20	kpl.	2	Oventrop 420 89 06	kulowy, pełnoprzelotowy
	Łupina izolacyjna					420 88 82	
28	Presostat	KPI 35		kpl.	1	Danfoss Socla 060-121766	
29	Filtr siatkowy gwintowany		Dn 5			Oventrop 1120008	
30	Rura stalowa ocynkowana	DN20		mb.	5.0	PN-74/H-74200	
31	Rura stalowa ocynkowana	DN40		mb.	0.5	PN-74/H-74200	
32	Rura stalowa ocynkowana	DN50		mb.	54.3	PN-74/H-74200	
Izolacja przewodów - p.pożarowa							
33	Otuliny typu Paroc Hvac Section AluCoat T na rurociąg o średnicy zewnętrznej:	DN20	o gr. 20 mm	mb.	5	Paroc	
34		DN40	o gr. 20 mm	mb.	0.5	Paroc	
35		DN50	o gr. 20 mm	mb.	54	Paroc	
Kanalizacja sanitarna							
36	Rura tworzywowa PVC-kl.S		Ø110	mb.	61.4		
37	Rura tworzywowa PVC-kl.S		Ø160	mb.	82.1		
38	Rewizja do kanalizacji		Ø110	szt.	5		
39	Wywiewka kanalizacyjna		DN110/160	szt.	5		
40	Wpust podłogowy z syfonem		Ø110	kpl.	6		
Kanalizacja pomieszczenia technicznego							
41	Rura żeliwna		DN100	mb.	2.6		
42	Rura żeliwna		DN150	mb.	5.9		
43	Rura tworzywowa PVC-kl.S		Ø110	mb.	7.0		
44	Rewizja do kanalizacji		Ø110	szt.	1		
45	Wywiewka kanalizacyjna		DN110/160	szt.	1		
46	Wpusty podłogowe ze stali nierdzewnej	Ferrofix		kpl.	2	Kessel	
	nasada ze stali nierdzewnej						
	korpus z odpływem bocznym ze stali nierdzewnej						
	osadnik z stali nierdzewnej						
	wyjmowalny syfon z stali nierdzewnej						
Kanalizacja technologiczna							
47	Rura tworzywowa PVC-kl.S		Ø110	mb.	17.5		
48	Rura tworzywowa PVC-kl.S		Ø160	mb.	18.6		
49	Rewizja do kanalizacji		Ø110	szt.	1		
50	Wywiewka kanalizacyjna		DN110/160	szt.	1		
51	Wpusty podłogowe ze stali nierdzewnej	Ferrofix		kpl.	3	Kessel	
	nasada ze stali nierdzewnej						
	korpus z odpływem bocznym ze stali nierdzewnej						
	osadnik z stali nierdzewnej						
	wyjmowalny syfon z stali nierdzewnej						

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW OGRZEWANIE OBIEG GRZEWczy OG1

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP	WYMIAR	JEDN.	IŁOŚĆ JEDN.	PRODUCENT, KATALOG, NORMA	UWAGI
Rozdzielacze i szafki							
1	Rozdzielacze do ogrzewania	2-obiegów	Multidis SF	kpl.	1	Oventrop 1406352	
2	Rozdzielacze do ogrzewania	3-obiegów	Multidis SF	kpl.	2	Oventrop 1406353	
3	Rozdzielacze do ogrzewania	4-obiegów	Multidis SF	kpl.	1	Oventrop 1406354	
4	Rozdzielacze do ogrzewania	7-obiegów	Multidis SF	kpl.	1	Oventrop 1406357	
5	Rozdzielacze do ogrzewania	8-obiegów	Multidis SF	kpl.	1	Oventrop 1406358	
6	Rozdzielacze do ogrzewania	9-obiegów	Multidis SF	kpl.	1	Oventrop 1406359	
7	Szafka rozdzielaczowa podtynkowa		LxBxH=560x180x760mm	kpl.	1	Oventrop 1401151	
8	Szafka rozdzielaczowa podtynkowa		LxBxH=700x180x760mm	kpl.	3	Oventrop 1401152	
9	Szafka rozdzielaczowa podtynkowa		LxBxH=900x180x760mm	kpl.	3	Oventrop 1401153	
10	Elektrotermiczny napęd nastawczy	Aktor T 2P 230 V AC	bezprądowo zamknięty	kpl.	36	Oventrop 1012455	
11	Termostat pokojowy	230 V AC		kpl.	22	Oventrop 1152453	
Armatura regulacyjna, pomiarowa i odcinająca							
12	Regulator różnicy ciśnienia Łupina izolacyjna	ASV-PV	Dn 15	kpl.	5	Danfoss 003Z5511	
13	Regulator różnicy ciśnienia Łupina izolacyjna	ASV-PV	Dn 25	kpl.	1	Danfoss 003Z5513	
14	Regulator różnicy ciśnienia Łupina izolacyjna	ASV-PV	Dn 40	kpl.	1	Danfoss 003Z5515	
15	Zawór regulacyjny Łupina izolacyjna	ASV-BD	Dn 15	kpl.	4	Danfoss 003Z4041	
16	Zawór regulacyjny Łupina izolacyjna	ASV-BD	Dn 20	kpl.	2	Danfoss 003Z4042	
17	Zawór regulacyjny Łupina izolacyjna	ASV-BD	Dn 32	kpl.	1	Danfoss 003Z4044	
18	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany Łupina izolacyjna	Optibal	Dn 20	kpl.	4	Oventrop 1077106 1078093	
19	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany Łupina izolacyjna	Optibal	Dn 25	kpl.	8	Oventrop 1077108 1078094	
20	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany Łupina izolacyjna	Optibal	Dn 32	kpl.	2	Oventrop 1077110 1078095	
Przewody rurowe					Σ 3983		
21	Rura polietylenowa z warstwą aluminium	ultraPRESS PERTAL	Ø16x2.0	mb.	1729	KAN-therm	
22	Rura polietylenowa z warstwą aluminium	ultraPRESS PERTAL	Ø18x2.0	mb.	162	KAN-therm	
23	Rura polietylenowa z warstwą aluminium	ultraPRESS PERTAL	Ø20x2.0	mb.	1941	KAN-therm	
24	Rura polietylenowa z warstwą aluminium	ultraPRESS PERTAL	Ø25x2.5	mb.	27	KAN-therm	
25	Rura polietylenowa z warstwą aluminium	ultraPRESS PERTAL	Ø32x3.0	mb.	23	KAN-therm	
26	Rura polietylenowa z warstwą aluminium	ultraPRESS PERTAL	Ø50x4.0	mb.	84	KAN-therm	
27	Rura polietylenowa z warstwą aluminium	ultraPRESS PERTAL	Ø63x4.5	mb.	17	KAN-therm	
Izolacja termiczna							
28	Otuliny z pianki PE Therma Compact IS laminowana folią PE z na rurociąg o średnicy zewnętrznej	Ø16x2.0	o gr. 9 mm	mb.	318	Thermaflex	
29		Ø18x2.0	o gr. 9 mm	mb.	19	Thermaflex	
30		Ø20x2.0	o gr. 9 mm	mb.	165	Thermaflex	
31		Ø25x2.5	o gr. 9 mm	mb.	27	Thermaflex	
32		Ø32x3.0	o gr. 13 mm	mb.	23	Thermaflex	
33		Ø50x4.0	o gr. 20 mm	mb.	84	Thermaflex	
34		Ø63x4.5	o gr. 25 mm	mb.	17	Thermaflex	

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW OGRZEWANIE OBIEG GRZEWczy OG2

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP	WYMIAR	JEDN.	IŁOŚĆ JEDN.	PRODUCENT, KATALOG, NORMA	UWAGI
Armatura regulacyjna i odcinająca – centrala wentylacyjna N1/W1							
1	Pompa, połączenie gwintowane	ALPHA3 25-60 130	Q=0,8 m³/h, H=3,7 mH ₂ O	kpl.	1	Grundfos 99371954	DN40 Pel=34W, 1x230V, I=0.32A, m=2.01kg
2	Zawór 3-drogowy VRB3	DN15 - 1,6 Kvs	DN 15	kpl.	1	Danfoss 065Z0213	
	Siłowniki elektryczny	AMV435 230V				Danfoss 082H0163	
3	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany	Optibal	Dn 25	kpl.	3	Oventrop 1077108	
	Łupina izolacyjna					1078094	
4	Zawór regulacyjny	MSV-BD	Dn 20	kpl.	1	Danfoss 003Z4002	
	Łupina izolacyjna						
5	Filtr siatkowy gwintowany		Dn 25	szt.	1	Oventrop 1120008	PN25, t=150°C
6	Zawór zwrotny, klapkowy		Dn 25	szt.	1	Oventrop 1075008	PN10, t=120°C
7	Zawór zwrotny, klapkowy		Dn 15	szt.	1	Oventrop 1075004	PN10, t=120°C
8	Termomanometr	WP Ø80 0-4bar 0-100°C		szt.	5	KFM	ø tarczy=80mm
9	Zawór spustowy		DN 15	szt.	1		
10	Automatyczny zawór odpowietrzający		DN 15	szt.	1	Taco	z zaworem stopowym; Tmax=120°C
	Zawór odcinający kulowy		DN 15	szt.	1	Taco	(przed odpowietrznikiem)
Armatura regulacyjna i odcinająca – centrala wentylacyjna N2/W2							
11	Pompa, połączenie gwintowane	COMFORT 15-14 B	Q=0,1 m³/h, H=0,9 mH ₂ O	kpl.	1	Grundfos 97916771	DN15 Pel=7W, 1x230V, I=0.07A, m=1.04kg
12	Zawór 3-drogowy VRB3	DN15 - 1,6 Kvs	DN 15	kpl.	1	Nenutec NVCB 73015-BC	Dostarczony z centralą wentylacyjną !
	Siłowniki elektryczny	1.2-05, 5 Nm, 24 V AC/DC				Nenutec	
13	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany	Optibal	Dn 15	kpl.	3	Oventrop 1077104	
	Łupina izolacyjna					1078092	
14	Zawór regulacyjny	MSV-BD	Dn15	kpl.	1	Danfoss 003Z4001	
	Łupina izolacyjna						
15	Filtr siatkowy gwintowany		Dn 15	szt.	1	Oventrop 1120004	PN25, t=150°C
16	Zawór zwrotny, klapkowy		Dn 15	szt.	2	Oventrop 1075004	PN10, t=120°C
17	Termomanometr	WP Ø80 0-4bar 0-100°C		szt.	5	KFM	ø tarczy=80mm
18	Zawór spustowy		DN 15	szt.	1		
19	Automatyczny zawór odpowietrzający		DN 15	szt.	1	Taco	z zaworem stopowym; Tmax=120°C
	Zawór odcinający kulowy		DN 15	szt.	1	Taco	(przed odpowietrznikiem)
Armatura regulacyjna i odcinająca – centrala wentylacyjna N3/W3							
20	Pompa, połączenie gwintowane	COMFORT 15-14 B	Q=0,1 m³/h, H=0,8 mH ₂ O	kpl.	1	Grundfos 97916771	DN15 Pel=7W, 1x230V, I=0.07A, m=1.04kg
21	Zawór 3-drogowy VRB3	DN15 - 1,6 Kvs	DN 15	kpl.	1	Nenutec NVCB 73015-BC	Dostarczony z centralą wentylacyjną !
	Siłowniki elektryczny	1.2-05, 5 Nm, 24 V AC/DC				Nenutec	
22	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany	Optibal	Dn 15	kpl.	3	Oventrop 1077104	
	Łupina izolacyjna					1078092	
23	Zawór regulacyjny	MSV-BD	Dn15	kpl.	1	Danfoss 003Z4001	
	Łupina izolacyjna						
24	Filtr siatkowy gwintowany		Dn 15	szt.	1	Oventrop 1120004	PN25, t=150°C
25	Zawór zwrotny, klapkowy		Dn 15	szt.	2	Oventrop 1075004	PN10, t=120°C
26	Termomanometr	WP Ø80 0-4bar 0-100°C		szt.	5	KFM	ø tarczy=80mm
27	Zawór spustowy		DN 15	szt.	1		
28	Automatyczny zawór odpowietrzający		DN 15	szt.	1	Taco	z zaworem stopowym; Tmax=120°C
	Zawór odcinający kulowy		DN 15	szt.	1	Taco	(przed odpowietrznikiem)
Przewody rurowe				Σ 155			
29	Rura stalowa zewnętrznie ocynkowana	STEEL	Ø18	mb.	120	KAN	
30	Rura stalowa zewnętrznie ocynkowana	STEEL	Ø35	mb.	35	KAN	
Izolacja termiczna							
31	Otulina z wełny mineralnej PAROC Hvac Alu Coat T z	Ø18	o gr. 20 mm	mb.	120	Paroc	
32	na rurociąg o średnicy zewnętrznej	Ø35	o gr. 30 mm	mb.	35	Paroc	

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW OGRZEWANIE OBIEG GRZEWCZY OG3

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP	WYMIAR	JEDN.	IŁOŚĆ JEDN.	PRODUCENT, KATALOG, NORMA	UWAGI
Elementy grzejne							
1	Promienniki wodne	Infra Aqua Design	600-4 L=5000mm	kpl.	6	Mark	
2	Kolektor promiennika wodnego	600-4 / 421		kpl.	2	Mark	
3	Kolektor promiennika wodnego	600-4 / 420		kpl.	2	Mark	
Armatura regulacyjna, pomiarowa i odcinająca							
4	Zawór odcinający, kulowy, gwintowany Łupina izolacyjna	Optibal	Dn 25	kpl.	2	Oventrop 1077108 1078094	
5	Automatyczny zawór równoważący Łupina izolacyjna	AB-QM	Dn 15	kpl.	2	Danfoss 003Z8221	
6	Automatyczny zawór odpowietrzający Zawór odcinający kulowy		DN 15 DN 15	szt. szt.	1 1	Taco Taco	Z zaworem stopowym, Tmax=120°C (przed odpowietrznikiem)
7	Elektrotermiczny napęd nastawczy	230 V AC	bezprądowo zamknięty	kpl.	2	Danfoss	
Przewody rurowe				Σ 19			
8	Rura stalowa zewnętrznie ocynkowana	STEEL	Ø18	mb.	7	KAN	
9	Rura stalowa zewnętrznie ocynkowana	STEEL	Ø35	mb.	12	KAN	
Izolacja termiczna							
10	Otuliny z wełny mineralnej PAROC Hvac Alu Coat T	Ø28	o gr. 30 mm	mb.	7	Paroc	
11	z na rurociąg o średnicy zewnętrznej	Ø35	o gr. 30 mm	mb.	12	Paroc	

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW WĘZŁA PODMIESZANIA POMPOWEGO

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP	WYMIAR	JEDN.	IŁOŚĆ JEDN.	PRODUCENT, KATALOG, NORMA	UWAGI
R	Rozdzielacze		Dn 65, L=700mm	kpl.	2		Wykonanie indywidualne
Z1	Zawór odcinający	kulowy, pełnoprzelotowy	Dn 50	szt.	2	Oventrop 1077116	PN16, t=100°C
	Izolacja termiczna					Oventrop 1078097	
K1	Zawór odcinający	kulowy, pełnoprzelotowy	Dn 40	kpl.	4	Oventrop 1077112	PN16, t=100°C
	Izolacja termiczna					Oventrop 1078096	
K2	Zawór odcinający	kulowy, pełnoprzelotowy	Dn 32	kpl.	4	Oventrop 1077110	PN16, t=100°C
	Izolacja termiczna					oventrop 1078095	
K3	Zawór odcinający	kulowy, pełnoprzelotowy	Dn 32	kpl.	4	Oventrop 1077110	PN16, t=100°C
	Izolacja termiczna					Oventrop 1078095	
ZZK1	Zawór zwrotny, klapy		Dn 40	szt.	1	Oventrop 1075012	PN10, t=120°C
ZZK2	Zawór zwrotny, klapy		Dn 32	szt.	1	Oventrop 1075010	PN10, t=120°C
ZZK3	Zawór zwrotny, klapy		Dn 32	szt.	1	Oventrop 1075010	PN10, t=120°C
FK1	Filtr siatkowy gwintowany		Dn 40	szt.	1	Oventrop 1120012	PN25, t=150°C
FK2	Filtr siatkowy gwintowany		Dn 32	szt.	1	Oventrop 1120010	PN25, t=150°C
FK3	Filtr siatkowy gwintowany		Dn 32	szt.	1	Oventrop 1120010	PN25, t=150°C
PO1	Pompa, połączenie gwintowane	MAGNA3 25-60	Q=2,5 m³/h, H=5,4 mH₂O	kpl.	1	Grundfos 97924245	DN40 Pel=84W, 1x230V, I=0.75A, m=5.84kg
PO2	Pompa, połączenie gwintowane	ALPHA3 25-40 130	Q=1,1 m³/h, H=1,5 mH₂O	kpl.	1	Grundfos 99371952	DN40 Pel=18W, 1x230V, I=0.18A, m=2.01kg
PO3	Pompa, połączenie gwintowane	ALPHA3 25-60 130	Q=1,0 m³/h, H=3,5 mH₂O	kpl.	1	Grundfos 99371954	DN40 Pel=34W, 1x230V, I=0.32A, m=2.01kg
ZM1	Zawór 3-drogowy VRB3	DN20 - 6,3 Kvs	DN 20	kpl.	1	Danfoss 065Z0216	
	Siłowniki elektryczny	AMV435 230V				Danfoss 082H0163	
ZM3	Zawór 3-drogowy VRB3	DN15 - 2,5 Kvs	DN 15	kpl.	1	Danfoss 065Z0215	
	Siłowniki elektryczny	AMV435 230V				Danfoss 082H0163	
NW1	Cisnieniowe naczynie przeponowe	Reflex N140		kpl.	1	Reflex	V=140dm³, Ø512mm, H=890mm, m=19.9kg
NWcwu	Cisnieniowe naczynie przeponowe	Refix DE50		kpl.	1	Reflex	V=50dm³, Ø409mm, H=604mm, m=9.5kg
P1	Zawór spustowy		DN15	szt.	2		
TI	Termometr przemysłowy w oprawie stalowej	prosty, 0-100°C	G 3/4"	szt.	2	KWT	
zo1	Zawór odcinający, kulowy		Dn 25	szt.	2		PN6, t=100°C, gwintowany
PI	Manometr	Model 111.10 0-6bar		kpl.	4	KFM	ø tarczy=63mm
	Rurka syfonowa	WD 6.02					
	Kurek manometryczny	Fig. 525/ M20x1,5					
TM	Termomanometr	WP Ø80 0-4bar 0-100°C		szt.	12	KFM	ø tarczy=80mm
ZbO1	Automatyczny zawór odpowietrzający		DN15	szt.	1	Taco	z zaworem stopowym; Tmax=120°C
	Zbiornik odpowietrzający, poziomy	nieprzepływowy typ "A"	4,3 dm³ PN6	szt.	1		poziomy
	Zawór odcinający kulowy		DN15	szt.	1	Taco	(przed odpowietrznikiem)
ZbO2	Automatyczny zawór odpowietrzający		DN15	szt.	1	Taco	z zaworem stopowym; Tmax=120°C
	Zbiornik odpowietrzający, poziomy	nieprzepływowy typ "A"	2,5 dm³ PN6	szt.	1		poziomy
	Zawór odcinający kulowy		DN15	szt.	1	Taco	(przed odpowietrznikiem)
ZbO3	Automatyczny zawór odpowietrzający		DN15	szt.	1	Taco	z zaworem stopowym; Tmax=120°C
	Zbiornik odpowietrzający, poziomy	nieprzepływowy typ "A"	1,0 dm³ PN6	szt.	1		poziomy
	Zawór odcinający kulowy		DN15	szt.	1	Taco	(przed odpowietrznikiem)

Projekt:	69536 DEN DKO_Janikowo_Kręgielnia
Numer wyceny:	CNND3 / 01263810/R1
Nazwa wyceny:	DSE2-FLEX-IB025-032-S125-MD-PL

ENGINEERING
TOMORROW



Wymiennik ciepła

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
WYM.1	Izolacja wymiennika ciepła	1	Izolacja PUXB12 H:10-52 M:10-40 L:10-36
WYM.1	Wymiennik ciepła	1	XB12L-1-26 2 25 A
WYM.1	Podstawa montażowa wymiennika	1	Podstawa montażowa wymiennika XB12 5-4
WYM.2	Izolacja wymiennika ciepła	1	Izolacja PUXB12 H:10-52 M:10-40 L:10-36
WYM.2	Wymiennik ciepła	1	XB12M-1-16 2 25 A
WYM.2	Podstawa montażowa wymiennika	1	Podstawa montażowa wymiennika XB12 5-4

Strona pierwotna

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
DPV	Kontroler zaworu DP	1	AVPQ, 3/4 ", kvs 2.5 m³/h, Δp=0.2bar, zakres różnicy ciśnienia: 0.2-1.0bar, PN16, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
FOM1	Izolacja filtroomulnika	1	Thermo, DN25/DN32
FOM1	Odpowietrznik	1	Danfoss, Model: JIP-IW (T), DN15, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany / Gwint wewnętrzny
FOM1	Spust	1	Danfoss, Model: JIP-IW, DN25, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny
FOM1	Filtroomulnik	1	Thermo, Model: FO2M - 25, Malowany, DN25, PN16, max temp. 150°C, kvs 13.2 m³/h, rodzaj połączenia: Kołnierz
FQQ1	Licznik ciepła	1	Kamstrup, Multical 603, ULTRAFLOW 54, Qp=1.5, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, 3/4 ", L=110 mm, Powrót, moduł: Brak modułu, 3.6 V DC (1 D-cell)
FQQ1	Akcesoria	1	Kamstrup, M-Bus + 2 wejścia impulsowe (In-A, In-B)
P1	Spust	2	Danfoss, Model: JIP-IW, DN15, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny
PI1	Manometr	5	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Na dole, PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI1	Kurek manometryczny	5	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PP	Połączenie rurowe	1	Danfoss, DN15/6mm, PN16, max temp. 150°C, JIP-IW, rodzaj połączenia: Spawany
S1	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, DN25, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
S2	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, DN25, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
S3	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, DN25, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
T1	Termometr	2	Danfoss, Model: 292 WBZ, DN15, 0-160°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany
Tpco	Czujnik kieszeniowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, PN25, max temp. 180°C
ZR1Sco	Zawór regulacyjny	1	Danfoss, Model: VM 2, kvs 1.6 m³/h, 3/4 ", rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, PN25, max temp. 150°C

ZR1Sco	Siłownik elektryczny	1	Danfoss, Model: AMV 13, funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230V, 14 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy
ZR2Scw	Zawór regulacyjny	1	Danfoss, Model: VM 2, kvs 1.6 m ³ /h, 3/4 ", rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, PN25, max temp. 150°C
ZR2Scw	Siłownik elektryczny	1	Danfoss, Model: AMV 33, funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230V, 3 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy

Strona wtórna - WYM.1 - Ogrzewanie

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
F1	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, 1 1/4", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny special function: Standard
PO	Pompa	1	Grundfos, Model: MAGNA3 25-80, 1-230V, 1.02A, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, 1 1/2", PN10
Z1	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1 1/4", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
PI2	Manometr	4	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN6, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI2	Kurek manometryczny	4	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
P2	Spust	1	Danfoss, Model: BVR-DZR, DN15, PN16, max temp. 120°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny
T2	Termometr	2	Danfoss, Model: 292 WBZ, DN15, 0-120°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany
Tco	Czujnik kieszeniowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, PN25, max temp. 180°C
Trco	Termostat	1	Jumo, Model: heatTHERM-AT-0120, TR-STW
Trco	Akcesoria	1	Kieszeń do termostatu podwójna L=150mm
ZBO	Zawór bezpieczeństwa	1	Syr, Model: SYR 1915 DN25 3.0 BAR, 1", ciśnienie otwarcia: 3.0 bar, max temp. 140°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny

Strona wtórna - WYM.2 - C.W.U.

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
F2	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny special function: Standard
PI3	Manometr	5	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN10, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI3	Kurek manometryczny	6	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
G1	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
ZZ1	Zawór zwrotny	1	Genebre, Model: Art. 3121, 1", PN10, DN25, max temp. 90°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
F3	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny special function: Standard
G2	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
PC	Pompa	1	Grundfos, Model: UPS 25-60 N, 1-230V, 0.28A, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny, 1 1/2", PN10
T4	Termometr	1	Danfoss, Model: 292 WBZ, DN15, 0-120°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany
ZZ2	Zawór zwrotny	1	Genebre, Model: Art. 3121, 1", PN10, DN25, max temp. 90°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
P2	Spust	1	Danfoss, Model: BVR-DZR, DN15, PN16, max temp. 120°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny
PI3	Manometr	1	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN6, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny

T3	Termometr	1	Danfoss, Model: 292 WBZ, DN15, 0-120°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany
Tcw	Czujnik kieszeniowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, PN25, max temp. 180°C
Trcw	Termostat	1	Jumo, Model: heatTHERM-AT-0120, TR-STW
Trcw	Akcesoria	1	Kieszka do termostatu podwójna L=100mm Stal nierdzewna
ZBW	Zawór bezpieczeństwa	1	Syr, Model: SYR 2115 DN25 6.0 BAR, 1", ciśnienie otwarcia: 6.0 bar, max temp. 110°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny

Linia uzupełniania

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
F4	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, 1/2", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny special function: Standard
G3	Zawór odcinający	1	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1/2", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
S4	Zawór odcinający	1	Danfoss, Model: JIP-IW (T), DN15, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny/spawany
W2	Wodomierz	1	POWOGAZ, Model: JS90-NK, Q3=2.5 m³/h, electrical impulse rate: 10, 3/4 ", PN16, max temp. 90°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
ZU	Zawór uzupełniania zładu	1	Syr, Model: 2128, kvs 1.3 m³/h, PN16, DN15, max temp. 80°C, 1/2", rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny / zewnętrzny

Kontrola

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
	Skrzynka elektryczna	1	Skrzynka elektryczna, Metal, 1x230V
R1	Klucz aplikacji	1	Klucz aplikacji A266
R1	Sterowniki elektroniczne.	1	Danfoss, Model: ECL Comfort 310, 230V
R2	Klucz aplikacji	1	Klucz aplikacji A390
R2	Sterowniki elektroniczne.	1	Danfoss, Model: ECL Comfort 310, 230V
Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	1	Danfoss, Model: ESMT

Komponenty luzem

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
G1	Zawór odcinający	3	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1 1/4", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
G4	Zawór rozprężny	1	Reflex, Model: Flowjet, 3/4 ", PN10, max temp. 70°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
G4	Zawór rozprężny	1	Reflex, Model: SU, 1", PN10, max temp. 120°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
NW1	Naczynie zbiorcze	1	Reflex, Model: N, 140L ,1", Ogrzewanie, 120°C, preset pressure: 1.5 bar, working pressure: 6.0 bar, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
NWcw	Naczynie zbiorcze	1	Reflex, Model: Refix DD, 50L ,1", Woda, 70°C, preset pressure: 4.0 bar, working pressure: 10.0 bar, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
ODP	Odpowietrznik	1	Afriso, Model: PrimoVent, 1/2", PN10, max temp. 110°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
P5	Spust	1	Danfoss, Model: BVR-DZR, DN25, PN16, max temp. 120°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny
PI2	Manometr	1	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN6, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI2	Kurek manometryczny	1	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny

PI3	Manometr	3	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN6, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI3	Kurek manometryczny	3	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
SCW	Zbiornik	1	Instalmet, Model: SCW/ZCW, 300l, S, Stal Emaliowana + izolacja, PN10
T5	Kieszka na termometr	1	Kieszka na termometr
T5	Termometr	1	Danfoss, Model: 292 WBZ, 1/2", 0-120°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny

Izolacja

Rodzaj	Ilość	Opis
Izolacja rurociągu	1	Strona pierwotna - Izolacja czarna rozbieralna
Izolacja rurociągu	1	Strona wtórna - WYM.1 - Ogrzewanie - Izolacja czarna rozbieralna

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW WENTYLACJI

Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
N1- 1	Tłumik SIL-50-450-1500	1			
N1- 2	Kolano BSL-C-450-90	1	1.28	1.28	izolacja gr. 40mm
N1- 3	Kolano BSL-C-450-45	1	0.79	0.79	izolacja gr. 40mm
N1- 4	Kanał wentylacyjny SPR-C-450-424	1	0.60	0.60	izolacja gr. 40mm
N1- 5	Trójkąt TSCL-C-450-500	1	1.55	1.55	izolacja gr. 40mm
N1- 6	Redukcja PR1v-N-C-1000x400-500-30-50-500	1	1.57	1.57	izolacja gr. 40mm
N1- 7	Mufa MSF-C-500	1	0.33	0.33	izolacja gr. 40mm
N1- 8	Kanał wentylacyjny SPR-C-450-1000	2	1.41	2.83	izolacja gr. 40mm
N1- 9	Przepustnica regulacyjna DARL-C-450	1			izolacja gr. 40mm
N1- 10	Kanał wentylacyjny SPR-C-450-1168	1	1.65	1.65	izolacja gr. 40mm
N1- 11	Mufa MSF-C-450	2	0.29	0.59	izolacja gr. 40mm
N1- 12	Redukcja RSCLL-C-450-315	1	0.44	0.44	izolacja gr. 40mm
N1- 13	Kolano BPL-C-315-90	1	0.64	0.64	izolacja gr. 40mm
N1- 14	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-500	3	0.50	1.49	izolacja gr. 40mm
N1- 15	Przepustnica regulacyjna DARL-C-315	1			izolacja gr. 40mm
N1- 16	Kolano BPL-C-315-45	4	0.40	1.60	izolacja gr. 40mm
N1- 17	Króciec na kanał okr, TR6v-N-C-250-550-400x160-100	4	0.58	2.30	izolacja gr. 40mm
N1- 18	Kratka do prz,prostokątnych KSH-P-400x160	4			
N1- 19	Trójkąt TPCL-C-315-160	1	0.44	0.44	izolacja gr. 40mm
N1- 20	Mufa MSF-C-160	3	0.06	0.19	izolacja gr. 40mm
N1- 21	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-550	4	0.28	1.10	izolacja gr. 40mm
N1- 22	Przepustnica regulacyjna DARL-C-160	4			izolacja gr. 40mm
N1- 23	Zaślepka CSL-C-160	4	0.04	0.16	izolacja gr. 40mm
N1- 24	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-500	1	0.25	0.25	izolacja gr. 40mm
N1- 25	Mufa MSF-C-315	4	0.17	0.68	izolacja gr. 40mm
N1- 26	Redukcja RSLL-C-315-280	1	0.20	0.20	izolacja gr. 40mm
N1- 27	Trójkąt TPCL-C-280-160	1	0.44	0.44	izolacja gr. 40mm
N1- 28	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-534	1	0.27	0.27	izolacja gr. 40mm
N1- 29	Mufa MSF-C-280	1	0.15	0.15	izolacja gr. 40mm
N1- 30	Redukcja RSLL-C-280-224	1	0.18	0.18	izolacja gr. 40mm
N1- 31	Trójkąt TPCL-C-224-160	1	0.30	0.30	izolacja gr. 40mm
N1- 32	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-590	1	0.30	0.30	izolacja gr. 40mm
N1- 33	Kolano BPL-C-160-90	1	0.18	0.18	izolacja gr. 40mm
N1- 34	Redukcja RSLL-C-224-160	1	0.12	0.12	izolacja gr. 40mm
N1- 35	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-3000	1	1.51	1.51	izolacja gr. 40mm
N1- 36	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-655	1	0.33	0.33	izolacja gr. 40mm
N1- 37	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-789	1	0.40	0.40	izolacja gr. 40mm
N1- 38	Nawiewnik wirowy prom, AWR-1-PK-398x398/350-SRIP/160-WMC	4			
N1- 39	Nawiewnik wirowy prom, AWR-1-PK-398x398/350-SRIP/125-WMC	7			
N1- 40	Trójkąt TPCL-C-450-160	1	0.74	0.74	izolacja gr. 40mm
N1- 41	Redukcja RSCLL-C-450-400	1	0.38	0.38	izolacja gr. 40mm
N1- 42	Trójkąt TPCL-C-400-160	2	0.59	1.18	izolacja gr. 40mm
N1- 43	Mufa MSF-C-400	1	0.27	0.27	izolacja gr. 40mm
N1- 44	Redukcja RSCLL-C-400-355	1	0.30	0.30	izolacja gr. 40mm

N1- 45	Trójkąt TPCL-C-355-160	1	0.46	0.46	izolacja gr. 40mm
N1- 46	Trójkąt TPCL-C-180-125	3	0.23	0.68	izolacja gr. 40mm
N1- 47	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-609	2	0.24	0.48	izolacja gr. 40mm
N1- 48	Kolano BPL-C-125-90	3	0.12	0.35	izolacja gr. 40mm
N1- 49	Mufa MSF-C-180	3	0.08	0.23	izolacja gr. 40mm
N1- 50	Redukcja RSCLL-C-180-125	3	0.10	0.30	izolacja gr. 40mm
N1- 51	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-594	2	0.23	0.47	izolacja gr. 40mm
N1- 52	Kanał wentylacyjny SPR-C-450-2001	1	2.83	2.83	izolacja gr. 40mm
N1- 53	Mufa MSF-C-355	1	0.19	0.19	izolacja gr. 40mm
N1- 54	Redukcja RSCLL-C-355-315	1	0.21	0.21	izolacja gr. 40mm
N1- 55	Trójkąt TPCL-C-315-125	1	0.40	0.40	izolacja gr. 40mm
N1- 56	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1354	1	0.68	0.68	izolacja gr. 40mm
N1- 57	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1379	2	0.69	1.38	izolacja gr. 40mm
N1- 58	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1401	1	0.70	0.70	izolacja gr. 40mm
N1- 59	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1426	1	0.56	0.56	izolacja gr. 40mm
N1- 60	Trójkąt TPCL-C-315-315	1	0.75	0.75	izolacja gr. 40mm
N1- 61	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-1830	1	1.81	1.81	izolacja gr. 40mm
N1- 62	Trójkąt TPCL-C-250-250	1	0.55	0.55	izolacja gr. 40mm
N1- 63	Przepustnica regulacyjna DARL-C-250	1			izolacja gr. 40mm
N1- 64	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1x3000+915	2	3.07	6.15	izolacja gr. 40mm
N1- 65	Redukcja RSCLL-C-315-250	1	0.22	0.22	izolacja gr. 40mm
N1- 66	Mufa MSF-C-250	2	0.13	0.26	izolacja gr. 40mm
N1- 67	Redukcja RSCLL-C-250-180	2	0.16	0.32	izolacja gr. 40mm
N1- 68	Kanał wentylacyjny SPR-C-180-1538	2	0.87	1.74	izolacja gr. 40mm
N1- 69	Redukcja RSCLL-C-315-180	1	0.26	0.26	izolacja gr. 40mm
N1- 70	Kanał wentylacyjny SPR-C-180-3000	1	1.70	1.70	izolacja gr. 40mm
N1- 71	Przepustnica regulacyjna DARL-C-180	1			izolacja gr. 40mm
N1- 72	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-519	1	0.20	0.20	izolacja gr. 40mm
N1- 73	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1x3000+1315	1	1.70	1.70	izolacja gr. 40mm
N1- 74	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-504	1	0.20	0.20	izolacja gr. 40mm
N1- 75	Tłumik SIL-50-315-1200	1			
N1- 76	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-743	1	0.74	0.74	izolacja gr. 40mm
N1- 77	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-570	1	0.56	0.56	izolacja gr. 40mm
N1- 78	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-2066	1	2.04	2.04	izolacja gr. 40mm
N1- 79	Redukcja sym, QPR6v-N-C-1000x400-1000x500-30-30-300	1	0.91	0.91	izolacja gr. 50mm
N1- 80	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1000X500-510	1	1.53	1.53	izolacja gr. 50mm
N1- 81	Czerpnia ścienna CSQ-1000x500	1			
N1- 82	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2354	1	1.85	1.85	izolacja gr. 40mm
N1- 83	Kanał wentylacyjny SPR-C-180-1616	1	0.91	0.91	izolacja gr. 40mm
N1- 84	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-3000	3	2.97	8.90	izolacja gr. 40mm
N1- 85	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-885	1	0.88	0.88	izolacja gr. 40mm
N1- 86	Kanał wentylacyjny SPR-C-280-3000	1	2.64	2.64	izolacja gr. 40mm
N1- 87	Kanał wentylacyjny SPR-C-280-2531	1	2.23	2.23	izolacja gr. 40mm
N1- 88	Kanał wentylacyjny SPR-C-224-3000	1	2.11	2.11	izolacja gr. 40mm
N1- 89	Kanał wentylacyjny SPR-C-224-1874	1	1.32	1.32	izolacja gr. 40mm
N1- 90	Kanał wentylacyjny SPR-C-400-3000	2	3.77	7.54	izolacja gr. 40mm
N1- 91	Kanał wentylacyjny SPR-C-400-2395	1	3.01	3.01	izolacja gr. 40mm
N1- 92	Kanał wentylacyjny SPR-C-400-2781	1	3.49	3.49	izolacja gr. 40mm
N1- 93	Kanał wentylacyjny SPR-C-355-3000	1	3.35	3.35	izolacja gr. 40mm
N1- 94	Kanał wentylacyjny SPR-C-355-2514	1	2.80	2.80	izolacja gr. 40mm
N1- 95	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-3000	2	1.18	2.36	izolacja gr. 40mm
N1- 96	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-672	2	0.26	0.53	izolacja gr. 40mm

Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
N2- 4	Mufa MSF-C-250	1	0.13	0.13	izolacja gr. 40mm
N2- 7	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-400	1	0.40	0.40	izolacja gr. 50mm
N2- 8	Mufa MSF-C-315	2	0.17	0.34	izolacja gr. 40mm
N2- 15	Czerpnia ścienna fi315	1			
N2- 17	Redukcja RSCLL-C-315-250	1	0.22	0.22	izolacja gr. 40mm
N2- 19	Kolano BPL-C-250-90	6	0.43	2.58	izolacja gr. 40mm
N2- 26	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-748	1	0.59	0.59	izolacja gr. 40mm
N2- 30	Tłumik SIL-50-315-1000	1			
N2- 36	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000	7	2.36	16.49	izolacja gr. 40mm
N2- 40	Zawór nawiewny KN-RM-200-C	3			
N2- 41	Trójnik TPCL-C-250-200	1	0.43	0.43	izolacja gr. 40mm
N2- 42	Mufa MSF-C-200	3	0.09	0.26	izolacja gr. 40mm
N2- 43	Przepustnica regulacyjna DARL-C-200	1			izolacja gr. 40mm
N2- 44	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1792	1	1.41	1.41	izolacja gr. 40mm
N2- 46	Redukcja RSCLL-C-250-200	1	0.16	0.16	izolacja gr. 40mm
N2- 47	Kolano BPL-C-200-90	1	0.28	0.28	izolacja gr. 40mm
N2- 49	Trójnik TPCL-C-200-160	1	0.30	0.30	izolacja gr. 40mm
N2- 50	Zawór nawiewny KN-RM-160-C	1			
N2- 51	Mufa MSF-C-160	1	0.06	0.06	izolacja gr. 40mm
N2- 52	Przepustnica regulacyjna DARL-C-160	2			izolacja gr. 40mm
N2- 53	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1998	1	1.00	1.00	izolacja gr. 40mm
N2- 54	Redukcja RSCLL-C-200-180	1	0.08	0.08	izolacja gr. 40mm
N2- 56	Trójnik TPCL-C-180-100	1	0.20	0.20	izolacja gr. 40mm
N2- 58	Przepustnica regulacyjna DARL-C-100	1			izolacja gr. 40mm
N2- 60	Trójnik TPCL-C-100-100	1	0.09	0.09	izolacja gr. 40mm
N2- 62	Zawór nawiewny KN-RM-100-C	4			
N2- 64	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-398	2	0.13	0.25	izolacja gr. 40mm
N2- 65	Mufa MSF-C-180	1	0.08	0.08	izolacja gr. 40mm
N2- 66	Redukcja RSCLL-C-180-160	1	0.08	0.08	izolacja gr. 40mm
N2- 67	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-255	1	0.13	0.13	izolacja gr. 40mm
N2- 70	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-195	1	0.10	0.10	izolacja gr. 40mm
N2- 72	Trójnik TSCL-C-125-160	1	0.21	0.21	izolacja gr. 40mm
N2- 74	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1170	1	0.46	0.46	izolacja gr. 40mm
N2- 75	Redukcja RSCLL-C-200-125	2	0.12	0.24	izolacja gr. 40mm
N2- 77	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1350	1	0.53	0.53	izolacja gr. 40mm
N2- 79	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-625	1	0.49	0.49	izolacja gr. 40mm
N2- 80	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-291	1	0.23	0.23	izolacja gr. 40mm
N2- 82	Kolano BPL-C-160-90	1	0.18	0.18	izolacja gr. 40mm
N2- 83	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-486	1	0.24	0.24	izolacja gr. 40mm
N2- 84	Zawór wywiewny KW-RM-100-C	2			
N2- 85	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1700	1	1.34	1.34	izolacja gr. 40mm
N2- 86	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-130	2	0.04	0.08	izolacja gr. 40mm
N2- 89	Przepustnica regulacyjna DARL-C-315	1			przepustnica szczelna z siłownikiem ON/OFF
N2- 91	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-515	1	0.51	0.51	izolacja gr. 50mm
N2- 92	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-491	1	0.39	0.39	izolacja gr. 40mm
N2- 93	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-703	1	0.55	0.55	izolacja gr. 40mm
N2- 94	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1862	1	1.17	1.17	izolacja gr. 40mm
N2- 95	Kanał wentylacyjny SPR-C-180-3000	2	1.70	3.39	izolacja gr. 40mm
N2- 96	Kanał wentylacyjny SPR-C-180-319	1	0.18	0.18	izolacja gr. 40mm
N2- 97	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-3000	1	0.94	0.94	izolacja gr. 40mm
N2- 98	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-2556	1	0.80	0.80	izolacja gr. 40mm

	Wąż izolowany giętki fi100 L=1,5m	2			
	Wąż izolowany giętki fi160 L=1,5m	1			
	Wąż izolowany giętki fi200 L=1,5m	3			
Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
N3- 1	Anemostat nawiewny kw, ASN-4-301x301-SRIP/160	1			
N3- 2	Kolano BPL-C-250-90	1	0.43	0.43	izolacja gr. 50mm
N3- 3	Mufa MSF-C-250	4	0.13	0.52	izolacja gr. 50mm
N3- 4	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-300	1	0.30	0.30	izolacja gr. 50mm
N3- 5	Redukcja RSCLL-C-315-250	1	0.22	0.22	izolacja gr. 50mm
N3- 6	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000	2	2.36	4.71	izolacja gr. 50mm
N3- 7	Czerpnia ścienna fi315	1			
N3- 8	Tłumik SIL-50-250-900	1			
N3- 9	Kolano BPL-C-100-90	2	0.09	0.17	izolacja gr. 40mm
N3- 10	Zawór nawiewny KN-RM-160-C	1			
N3- 11	Mufa MSF-C-100	5	0.04	0.20	izolacja gr. 40mm
N3- 12	Przepustnica regulacyjna DARL-C-100	3			
N3- 13	Redukcja RSCLL-C-160-100	1	0.10	0.10	izolacja gr. 40mm
N3- 14	Mufa MSF-C-180	3	0.08	0.23	izolacja gr. 40mm
N3- 15	Redukcja RSCLL-C-180-100	2	0.10	0.20	izolacja gr. 40mm
N3- 16	Trójnik TPCL-C-100-100	1	0.09	0.09	izolacja gr. 40mm
N3- 17	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-600	1	0.19	0.19	izolacja gr. 40mm
N3- 18	Zawór nawiewny KN-RM-100-C	1			
N3- 19	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-405	1	0.13	0.13	izolacja gr. 40mm
N3- 20	Trójnik TSCL-C-180-250	1	0.43	0.43	izolacja gr. 40mm
N3- 21	Trójnik TPCL-C-180-160	1	0.30	0.30	izolacja gr. 40mm
N3- 22	Kanał wentylacyjny SPR-C-180-1738	1	0.98	0.98	izolacja gr. 40mm
N3- 23	Kolano BPL-C-100-45	2	0.07	0.13	izolacja gr. 40mm
N3- 24	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-1418	1	0.45	0.45	izolacja gr. 40mm
N3- 25	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-572	1	0.18	0.18	izolacja gr. 40mm
N3- 26	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-608	1	0.19	0.19	izolacja gr. 40mm
N3- 27	Trójnik TSCL-C-100-125	1	0.16	0.16	izolacja gr. 40mm
N3- 28	Zaślepka CPF-C-100	1	0.02	0.02	izolacja gr. 40mm
N3- 29	Mufa MSF-C-125	1	0.05	0.05	izolacja gr. 40mm
N3- 30	Zawór nawiewny KN-RM-125-C	1			
N3- 31	Przepustnica regulacyjna DARL-C-160	1			izolacja gr. 40mm
N3- 32	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1166	1	0.59	0.59	izolacja gr. 40mm
N3- 33	Przepustnica regulacyjna DARL-C-250	1			przepustnica szczelna z siłownikiem ON/OFF
N3- 34	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2653	1	2.08	2.08	izolacja gr. 50mm
	Wąż izolowany giętki fi100 L=1,5m	2			
	Wąż izolowany giętki fi160 L=1,5m	2			
Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
Ng- 1	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-200	1	0.10	0.10	
Ng- 2	Przepustnica regulacyjna DARL-C-160	1			
Ng- 3	Czerpnia ścienna fi160	1			
Ng- 4	Mufa MSF-C-160	1	0.06	0.06	
Ng- 5	Króciec ILSNL-160	1			

Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
Ng1- 1	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-200	1	0.10	0.10	
Ng1- 2	Przepustnica regulacyjna DARL-C-160	1			
Ng1- 3	Czerpnia ścienna fi160	1			
Ng1- 4	Mufa MSF-C-160	1	0.06	0.06	
Ng1- 5	Króciec ILSNL-160	1			
Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
Ng2- 1	Czerpnia ścienna fi250	1			
Ng2- 2	Przepustnica regulacyjna DARL-C-250	1			
Ng2- 3	Mufa MSF-C-250	1	0.13	0.13	
Ng2- 4	Króciec ILSNL-250	1			
Ng2- 5	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-200	1	0.16	0.16	
Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
Ng4- 1	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-200	1	0.10	0.10	
Ng4- 2	Przepustnica regulacyjna DARL-C-160	1			
Ng4- 3	Czerpnia ścienna fi160	1			
Ng4- 4	Mufa MSF-C-160	1	0.06	0.06	
Ng4- 5	Króciec ILSNL-160	1			
Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
W1- 1	Tłumik akustyczny SLC-100-4-1000-0500-1500	1			
W1- 2	Redukcja sym, QPR6v-N-C-1000x500-500x400-30-30-400	1	1.21	1.21	izolacja gr. 40mm
W1- 3	Trójnik TR1v-N-C-400x400-800-500x400-400-200-100	1	1.46	1.46	izolacja gr. 40mm
W1- 4	Łuk QBv-N-C-500x400-30-30-120-90	1	1.58	1.58	izolacja gr. 40mm
W1- 5	Łuk QBv-N-C-500x500-30-30-120-90	1	2.07	2.07	izolacja gr. 40mm
W1- 6	Łuk QBRv-N-C-400x1000-500-30-30-120-90	2	5.09	10.19	izolacja gr. 40mm
W1- 7	Łuk QBv-N-C-1000x400-30-30-120-90	2	2.46	4.91	izolacja gr. 40mm
W1- 8	Redukcja asym, QPR2v-N-C-500x400-400x500-50-150-30-30-300	1	0.70	0.70	izolacja gr. 40mm
W1- 9	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X400-281	1	0.51	0.51	izolacja gr. 40mm
W1- 10	Wyrzutnia dachowa WDQ-E-500-500-1100-1060	1			
W1- 11	Cokół dachowy CQKDI-50-710x710-7	1			izolowany
W1- 13	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X500-185	1	0.50	0.50	izolacja gr. 40mm
W1- 14	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X500-1450	1	2.61	2.61	izolacja gr. 40mm
W1- 15	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X500-1500	1	2.70	2.70	izolacja gr. 40mm
W1- 16	Trójnik TPCL-C-315-200	1	0.53	0.53	izolacja gr. 40mm
W1- 17	Mufa MSF-C-200	2	0.09	0.17	izolacja gr. 40mm
W1- 18	Przepustnica regulacyjna DARL-C-200	3			izolacja gr. 40mm
W1- 19	Redukcja PR1v-N-C-400x200-200-100-50-300	3	0.50	1.50	izolacja gr. 40mm
W1- 20	Kratka do prz,prostokątnych KSH-P-400x300	3			
W1- 21	Kolano BPL-C-200-90	1	0.28	0.28	izolacja gr. 40mm
W1- 22	Mufa MSF-C-315	1	0.17	0.17	izolacja gr. 40mm
W1- 23	Trójnik TPCL-C-250-200	1	0.43	0.43	izolacja gr. 40mm

W1- 24	Mufa MSF-C-250	1	0.13	0.13	izolacja gr. 40mm
W1- 25	Redukcja RSLC-C-315-250	1	0.22	0.22	izolacja gr. 40mm
W1- 26	Redukcja RSLC-C-250-200	1	0.16	0.16	izolacja gr. 40mm
W1- 27	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-115	1	0.07	0.07	izolacja gr. 40mm
W1- 28	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-3000	1	1.88	1.88	izolacja gr. 40mm
W1- 29	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1252	1	0.79	0.79	izolacja gr. 40mm
W1- 30	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1000X400-300	1	0.84	0.84	izolacja gr. 40mm
W1- 31	Redukcja asym, QPR2v-N-C-1000x500-400x500-0-100-30-30-750	1	3.08	3.08	izolacja gr. 40mm
W1- 32	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X400-573	1	1.03	1.03	izolacja gr. 40mm
W1- 33	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X500-750	1	1.35	1.35	izolacja gr. 40mm
W1- 34	Redukcja PR1v-N-C-400x400-400-30-50-250	1	0.50	0.50	izolacja gr. 40mm
W1- 35	Kolano BSL-C-400-90	2	1.05	2.09	izolacja gr. 40mm
W1- 36	Kanał wentylacyjny SPR-C-400-1590	1	2.00	2.00	izolacja gr. 40mm
W1- 37	Kanał wentylacyjny SPR-C-400-3000	6	3.77	22.61	izolacja gr. 40mm
W1- 38	Kolano BSL-C-400-45	2	0.65	1.30	izolacja gr. 40mm
W1- 39	Trójnik TPCL-C-400-100	1	0.50	0.50	izolacja gr. 40mm
W1- 40	Mufa MSF-C-100	2	0.04	0.08	izolacja gr. 40mm
W1- 41	Przepustnica regulacyjna DARL-C-100	1			izolacja gr. 40mm
W1- 42	Zawór wywiewny KW-RM-100-C	1			
W1- 43	Kanał wentylacyjny SPR-C-400-1226	1	1.54	1.54	izolacja gr. 40mm
W1- 44	Przepustnica regulacyjna DARL-C-400	1			izolacja gr. 40mm
W1- 45	Kanał wentylacyjny SPR-C-400-550	1	0.69	0.69	izolacja gr. 40mm
W1- 46	Króciec na kanał okr, TR6V-N-C-250-550-400x160-100	2	0.58	1.15	izolacja gr. 40mm
W1- 47	Króciec na kanał okr, TR6V-N-C-280-550-400x160-100	1	0.62	0.62	izolacja gr. 40mm
W1- 48	Króciec na kanał okr, TR6V-N-C-315-550-400x160-100	1	0.68	0.68	izolacja gr. 40mm
W1- 49	Króciec na kanał okr, TR6V-N-C-355-550-400x160-100	1	0.75	0.75	izolacja gr. 40mm
W1- 50	Króciec na kanał okr, TR6V-N-C-400-550-400x160-100	1	0.82	0.82	izolacja gr. 40mm
W1- 51	Kratka do prz,prostokątnych KSH-P-400x160	6			
W1- 52	Redukcja RSLC-C-400-355	1	0.30	0.30	izolacja gr. 40mm
W1- 53	Kanał wentylacyjny SPR-C-355-550	1	0.61	0.61	izolacja gr. 40mm
W1- 54	Redukcja RSLC-C-355-315	1	0.21	0.21	izolacja gr. 40mm
W1- 55	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-550	1	0.54	0.54	izolacja gr. 40mm
W1- 56	Redukcja RSLC-C-315-280	1	0.20	0.20	izolacja gr. 40mm
W1- 57	Kanał wentylacyjny SPR-C-280-550	1	0.48	0.48	izolacja gr. 40mm
W1- 58	Redukcja RSLC-C-280-250	1	0.16	0.16	izolacja gr. 40mm
W1- 59	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-550	1	0.43	0.43	izolacja gr. 40mm
W1- 60	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-550	1	0.28	0.28	izolacja gr. 40mm
W1- 61	Redukcja RSLC-C-250-160	1	0.18	0.18	izolacja gr. 40mm
W1- 62	Zaślepka CSL-C-160	1	0.04	0.04	izolacja gr. 40mm
W1- 63	Redukcja PR1v-N-C-400x400-315-30-50-250	1	0.50	0.50	izolacja gr. 40mm
W1- 64	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-3000	2	2.97	5.93	izolacja gr. 40mm
W1- 65	Przepustnica regulacyjna DARL-C-315	1			izolacja gr. 40mm
W1- 66	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-2040	1	2.02	2.02	izolacja gr. 40mm
W1- 67	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-3000	1	1.51	1.51	izolacja gr. 40mm
W1- 68	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2462	1	1.24	1.24	izolacja gr. 40mm
W1- 69	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000	2	2.36	4.71	izolacja gr. 40mm
W1- 70	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2552	1	2.00	2.00	izolacja gr. 40mm
W1- 71	Kanał wentylacyjny SPR-C-280-3000	1	2.64	2.64	izolacja gr. 40mm
W1- 72	Kanał wentylacyjny SPR-C-280-2445	1	2.15	2.15	izolacja gr. 40mm
W1- 73	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-2412	1	2.39	2.39	izolacja gr. 40mm
W1- 74	Kanał wentylacyjny SPR-C-355-3000	1	3.35	3.35	izolacja gr. 40mm
W1- 75	Kanał wentylacyjny SPR-C-355-2298	1	2.56	2.56	izolacja gr. 40mm

W1- 76	Kanał wentylacyjny SPR-C-400-1946	1	2.44	2.44	izolacja gr. 40mm
W1- 77	Kanał wentylacyjny SPR-C-400-760	1	0.96	0.96	izolacja gr. 40mm
W1- 78	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2440	1	1.92	1.92	izolacja gr. 40mm
W1- 79	Podstawa dachowa PDQ-All 500x500	1	3.00	3.00	izolacja gr. 40mm
Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
W2- 1	Kolano BPL-C-315-90	8	0.64	5.11	izolacja gr. 40mm
W2- 2	Mufa MSF-C-315	3	0.17	0.51	izolacja gr. 40mm
W2- 3	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-500	2	0.50	0.99	izolacja gr. 40mm
W2- 4	Tłumik SIL-50-315-1000	1			
W2- 5	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-628	1	0.62	0.62	izolacja gr. 40mm
W2- 6	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-3000	8	2.97	23.74	izolacja gr. 40mm
W2- 7	Trójkąt TPCL-C-315-100	1	0.37	0.37	izolacja gr. 40mm
W2- 8	Zawór wywiewny KW-RM-100-C	16			
W2- 9	Mufa MSF-C-100	13	0.04	0.51	izolacja gr. 40mm
W2- 10	Przepustnica regulacyjna DARL-C-100	15			izolacja gr. 40mm
W2- 11	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-631	1	0.20	0.20	izolacja gr. 40mm
W2- 12	Redukcja RSCLL-C-315-280	1	0.20	0.20	izolacja gr. 40mm
W2- 13	Trójkąt TPCL-C-280-100	3	0.35	1.06	izolacja gr. 40mm
W2- 14	Kanał wentylacyjny SPR-C-280-654	1	0.58	0.58	izolacja gr. 40mm
W2- 15	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-649	3	0.20	0.61	izolacja gr. 40mm
W2- 16	Kanał wentylacyjny SPR-C-280-999	1	0.88	0.88	izolacja gr. 40mm
W2- 17	Kanał wentylacyjny SPR-C-280-837	1	0.74	0.74	izolacja gr. 40mm
W2- 18	Mufa MSF-C-280	1	0.15	0.15	izolacja gr. 40mm
W2- 19	Redukcja RSCLL-C-280-250	1	0.16	0.16	izolacja gr. 40mm
W2- 20	Kolano BPL-C-250-90	1	0.43	0.43	izolacja gr. 40mm
W2- 21	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-190	1	0.15	0.15	izolacja gr. 40mm
W2- 22	Trójkąt TPCL-C-250-100	2	0.30	0.60	izolacja gr. 40mm
W2- 23	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1310	1	1.03	1.03	izolacja gr. 40mm
W2- 24	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1132	1	0.89	0.89	izolacja gr. 40mm
W2- 25	Trójkąt TPCL-C-250-125	1	0.33	0.33	izolacja gr. 40mm
W2- 26	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2046	1	1.61	1.61	izolacja gr. 40mm
W2- 27	Trójkąt TPCL-C-125-100	1	0.16	0.16	izolacja gr. 40mm
W2- 28	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1597	1	0.63	0.63	izolacja gr. 40mm
W2- 29	Trójkąt TSCL-C-100-125	1	0.16	0.16	izolacja gr. 40mm
W2- 30	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-193	1	0.06	0.06	izolacja gr. 40mm
W2- 31	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-483	1	0.19	0.19	izolacja gr. 40mm
W2- 32	Trójkąt TPCL-C-100-100	2	0.09	0.18	izolacja gr. 40mm
W2- 33	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-276	1	0.09	0.09	izolacja gr. 40mm
W2- 34	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-620	1	0.20	0.20	izolacja gr. 40mm
W2- 35	Czwórnik XSCL-C-200-100	1	0.25	0.25	izolacja gr. 40mm
W2- 36	Mufa MSF-C-250	1	0.13	0.13	izolacja gr. 40mm
W2- 37	Redukcja RSCLL-C-250-200	1	0.16	0.16	izolacja gr. 40mm
W2- 38	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-225	1	0.14	0.14	izolacja gr. 40mm
W2- 39	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-641	1	0.40	0.40	izolacja gr. 40mm
W2- 40	Kolano BPL-C-200-45	2	0.17	0.34	izolacja gr. 40mm
W2- 41	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-287	1	0.18	0.18	izolacja gr. 40mm
W2- 42	Trójkąt TPCL-C-200-100	2	0.25	0.50	izolacja gr. 40mm
W2- 43	Kolano BPL-C-200-90	1	0.28	0.28	izolacja gr. 40mm
W2- 44	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-127	1	0.08	0.08	izolacja gr. 40mm
W2- 45	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1997	1	1.25	1.25	izolacja gr. 40mm
W2- 46	Kolano BPL-C-180-90	1	0.23	0.23	izolacja gr. 40mm
W2- 47	Mufa MSF-C-200	1	0.09	0.09	izolacja gr. 40mm
W2- 48	Redukcja RSCLL-C-200-180	1	0.08	0.08	izolacja gr. 40mm

W2- 49	Trójnik TPCL-C-180-160	1	0.30	0.30	izolacja gr. 40mm
W2- 50	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1000	1	0.50	0.50	izolacja gr. 40mm
W2- 51	Przepustnica regulacyjna DARL-C-160	1			izolacja gr. 40mm
W2- 52	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1076	1	0.54	0.54	izolacja gr. 40mm
W2- 53	Króciec na kanał okr, TR6v-N-C-250-550-400x160-100	1	0.58	0.58	izolacja gr. 40mm
W2- 54	Kratka do prz,prostokątnych KSH-P-400x160	1			
W2- 55	Mufa MSF-C-180	1	0.08	0.08	izolacja gr. 40mm
W2- 56	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-550	1	0.28	0.28	izolacja gr. 40mm
W2- 57	Zaślepka CSL-C-160	1	0.04	0.04	izolacja gr. 40mm
W2- 58	Redukcja RSCLL-C-180-100	1	0.10	0.10	izolacja gr. 40mm
W2- 59	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-2217	1	0.70	0.70	izolacja gr. 40mm
W2- 60	Kolano BPL-C-100-90	1	0.09	0.09	izolacja gr. 40mm
W2- 61	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-533	1	0.17	0.17	izolacja gr. 40mm
W2- 62	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-2644	1	0.83	0.83	izolacja gr. 40mm
W2- 63	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-1113	1	1.10	1.10	izolacja gr. 40mm
W2- 64	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-573	1	0.57	0.57	izolacja gr. 40mm
W2- 65	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-1570	1	1.55	1.55	izolacja gr. 40mm
W2- 66	Wyrzutnia dachowa WD-E-C-315-NS	1			
W2- 67	Cokół dachowy COKDI-50-315-7	1			izolowany
W2- 68	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-187	1	0.19	0.19	izolacja gr. 40mm
W2- 69	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-321	1	0.32	0.32	izolacja gr. 40mm
W2- 70	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-3000	1	1.88	1.88	izolacja gr. 40mm
W2- 71	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1152	1	0.72	0.72	izolacja gr. 40mm
W2- 72	Kanał wentylacyjny SPR-C-180-3000	2	1.70	3.39	izolacja gr. 40mm
W2- 73	Kanał wentylacyjny SPR-C-180-1277	1	0.72	0.72	izolacja gr. 40mm
W2- 74	Kanał wentylacyjny SPR-C-180-1713	1	0.97	0.97	izolacja gr. 40mm
W2- 75	Przepustnica regulacyjna DARL-C-315	1			przepustnica szczelna z siłownikiem ON/OFF
W2- 76	Kanał wentylacyjny SPR-C-315-1090	1	1.08	1.08	izolacja gr. 40mm
W2- 77	Podstawa dachowa PD-B2-C-315	1	1.73	1.73	izolacja gr. 40mm
	Wąż izolowany giętki fi100 L=1,5m	16			
Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
W3- 1	Mufa MSF-C-250	4	0.13	0.52	izolacja gr. 40mm
W3- 2	Tłumik SIL-50-250-500	1			
W3- 3	Kolano BPL-C-250-90	4	0.43	1.72	izolacja gr. 40mm
W3- 4	Trójnik TSCL-C-180-250	1	0.43	0.43	izolacja gr. 40mm
W3- 5	Anemostat nawiewny kw, ASN-4-301x301-SRIP/160	1			
W3- 6	Trójnik TPCL-C-180-160	1	0.30	0.30	izolacja gr. 40mm
W3- 7	Kanał wentylacyjny SPR-C-180-1980	1	1.12	1.12	izolacja gr. 40mm
W3- 8	Przepustnica regulacyjna DARL-C-160	1			izolacja gr. 40mm
W3- 9	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-431	1	0.22	0.22	izolacja gr. 40mm
W3- 10	Zawór wywiewny KW-RM-125-C	2			
W3- 11	Mufa MSF-C-180	2	0.08	0.15	izolacja gr. 40mm
W3- 12	Redukcja RSCLL-C-180-100	2	0.10	0.20	izolacja gr. 40mm
W3- 13	Kolano BPL-C-100-90	2	0.09	0.17	izolacja gr. 40mm
W3- 14	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-2079	1	0.65	0.65	izolacja gr. 40mm
W3- 15	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-2669	1	0.84	0.84	izolacja gr. 40mm

W3- 16	Przepustnica regulacyjna DARL-C-100	3			izolacja gr. 40mm
W3- 17	Mufa MSF-C-100	2	0.04	0.08	izolacja gr. 40mm
W3- 18	Redukcja RSCLL-C-125-100	2	0.06	0.13	izolacja gr. 40mm
W3- 19	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-411	1	0.13	0.13	izolacja gr. 40mm
W3- 20	Trójnik TPCL-C-100-100	1	0.09	0.09	izolacja gr. 40mm
W3- 21	Zawór wywiewny KW-RM-100-C	1			
W3- 22	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-1941	1	0.61	0.61	izolacja gr. 40mm
W3- 23	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-462	1	0.15	0.15	izolacja gr. 40mm
W3- 24	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-2915	1	0.92	0.92	izolacja gr. 40mm
W3- 25	Cokół dachowy COKDI-50-250-7	1			izolowany
W3- 26	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-776	1	0.61	0.61	izolacja gr. 40mm
W3- 27	Wyrzutnia dachowa WD-E-C-250-NS	1			
W3- 28	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1130	1	0.89	0.89	izolacja gr. 40mm
W3- 29	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-500	1	0.39	0.39	izolacja gr. 40mm
W3- 30	Przepustnica regulacyjna DARL-C-250	1			przepustnica szczelna z siłownikiem ON/OFF
W3- 31	Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1000	1	0.79	0.79	izolacja gr. 40mm
W3- 32	Podstawa dachowa PD-B2-C-250	1	1.40	1.40	izolacja gr. 40mm
	Wąż izolowany giętki fi100 L=1,5m	1			
	Wąż izolowany giętki fi125 L=1,5m	2			
	Wąż izolowany giętki fi160 L=1,5m	1			
Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
Wg1- 1	Wywietrzak cylindryczny WD-B-C-160-NS	1			
Wg1- 2	Cokół dachowy COKDI-50-160-7	1			izolowany
Wg1- 3	Podstawa dachowa PD-B3-C-160	1	0.95	0.95	
				0.00	
Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
Wg2- 1	Wywietrzak cylindryczny WD-B-C-250-NS	1			
Wg2- 2	Cokół dachowy COKDI-50-250-7	1			izolowany
Wg2- 3	Podstawa dachowa PD-B3-C-250	1	1.40	1.40	
Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
Wg3- 1	Wywietrzak cylindryczny WD-B-C-160-NS	1			
Wg3- 2	Cokół dachowy COKDI-50-160-7	1			izolowany
Wg3- 3	Podstawa dachowa PD-B3-C-160	1	0.95	0.95	
Symbol	Opis elementu	Szt.	m2/szt.	suma m2	Uwagi
Wg4- 1	Wywietrzak cylindryczny WD-B-C-160-NS	1			
Wg4- 2	Cokół dachowy COKDI-50-160-7	1			izolowany
Wg4- 3	Podstawa dachowa PD-B2-C-160	1	0.95	0.95	

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW KLIMATYZACJA

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP	WYMIAR	JEDN.	IŁOŚĆ JEDN.	PRODUCENT, KATALOG, NORMA	UWAGI
Urządzenia klimatyzacyjne							
1	Jednostka zewnętrzna	AJY-144 LALDH		kpl.	1	Fujitsu	
2	Jednostka wewnętrzna	AUXM-024 GLEH		kpl.	7	Fujitsu	
3	Jednostka wewnętrzna	AUXM-018 GLEH		kpl.	1	Fujitsu	
4	Kaseta kompaktowa	AUXB012HLAH		kpl.	1	Fujitsu	
5	Maskownica	UTG-UKYC-W		kpl.	8	Fujitsu	
6	Pilot przewodowe	UTYRVRY		kpl.	5	Fujitsu	
7	Kształtka	UTP-AX567A		szt.	1	Fujitsu	
8	Kształtka	UTP-AX180A		szt.	2	Fujitsu	
9	Kształtka	UTPAX090A		szt.	2	Fujitsu	
10	Kształtka	UTP-AX054A		szt.	3	Fujitsu	
11	Kształtka	UTP-AX054A		szt.	1	Fujitsu	
Agregat skraplający							
12	Agregat skraplający	AJY072LELDH		kpl.	1	Fujitsu	
13	Kształtka	UTY-VDGX		szt.	1	Fujitsu	
14	Kształtka	UTP-VX90A		szt.	1	Fujitsu	
15	Kształtka	UTY-RSRY		szt.	1	Fujitsu	
Armatura odcinająca							
16	Zawór odcinający (czynniki R-410A)	GBC 6s H	R 1/4"	szt.	1	Danfoss 009L5581	z przyłączem pomiarowym
17	Zawór odcinający (czynniki R-410A)	GBC 10s H	R 3/8"	szt.	9	Danfoss 009L5582	z przyłączem pomiarowym
18	Zawór odcinający (czynniki R-410A)	GBC 12s H	R 1/2"	szt.	1	Danfoss 009L5585	z przyłączem pomiarowym
19	Zawór odcinający (czynniki R-410A)	GBC 16s H	R 5/8"	szt.	8	Danfoss 009L5586	z przyłączem pomiarowym
20	Zawór odcinający (czynniki R-410A)	GBC 18s H	R 3/4"	szt.	1	Danfoss 009L5588	z przyłączem pomiarowym
Przewody rurowe							
21	Rury miedziane	6.35x0.8		mb.	7	zgodna z PN-EN 12735-1:2003	
22	Rury miedziane	9.52x0.8		mb.	47.3	zgodna z PN-EN 12735-1:2003	
23	Rury miedziane	12.7x0.8		mb.	46	zgodna z PN-EN 12735-1:2003	
24	Rury miedziane	15.88x1.0		mb.	27.5	zgodna z PN-EN 12735-1:2003	
25	Rury miedziane	19.05x1.0		mb.	23.8	zgodna z PN-EN 12735-1:2003	
26	Rury miedziane	22.22x1.0		mb.	13	zgodna z PN-EN 12735-1:2003	
27	Rury miedziane	28.58x1.27		mb.	22	zgodna z PN-EN 12735-1:2003	
Izolacja termiczna							
28	Otuliny z spienionego kauczuku syntetycznego na rurociąg o średnicy zewnętrznej:	K-FLEX ST	6.35x0.8 o gr. 9 mm	mb.	7	K-Flex	
29		HT/ARMAFLEX	9.52x0.8 o gr. 13 mm	mb.	46.3	Armacell	
30		HT/ARMAFLEX	12.7x0.8 o gr. 13 mm	mb.	45	Armacell	
31		HT/ARMAFLEX	15.88x1.0 o gr. 13 mm	mb.	27.5	Armacell	
32		HT/ARMAFLEX	19.05x1.0 o gr. 13 mm	mb.	22.8	Armacell	
33		HT/ARMAFLEX	22.22x1.0 o gr. 19 mm	mb.	13	Armacell	
34		HT/ARMAFLEX	28.58x1.27 o gr. 19 mm	mb.	21	Armacell	
35		HT/ARMAFLEX	9.52x0.8 o gr. 25 mm	mb.	1	Armacell	
36		HT/ARMAFLEX	19.05x1.0 o gr. 25 mm	mb.	1	Armacell	
37		HT/ARMAFLEX	12.7x0.8 o gr. 25 mm	mb.	1	Armacell	
38		HT/ARMAFLEX	28.58x1.27 o gr. 32 mm	mb.	1	Armacell	
39	Plaszcz ochrony z blachy stalowej ocynkowanej		grubości 1mm	m ²	0.9		
Instalacja kanalizacyjna odprowadzająca skropliny							
40	Rury tworzywowe z polietylenu		Ø20	mb.	56.4		
41	Rury tworzywowe z polietylenu		Ø25	mb.	27.0		
42	Syfon do urządzeń klimatyzacyjnych		z barierą wodną i mechaniczną	kpl.	14		

Dobór przeponowego naczynia wzbiorczezo

Obliczenia przeprowadzono zgodnie PN-B-02414:1999

Dobrano naczynie przeponowe:

Oznaczenie naczynia wzbiorczezo na schemacie

NW1

Typ

N 140

Ilość naczyń

n = 1 szt.

Pojemność naczynia

V = 140 dm³

Wysokość

H = 890 mm

Średnica zewnętrzna

D = 512 mm

Złącze

R = 1"

Waga

M = 19.9 kg

Ciśnienie wstępne w naczyniu

p = 0.7 bar

Producent

REFLEX

Dobrana Ø rury wzbiorczej:

Średnica nominalna

DN = 25

Średnica zewnętrzna

D_z = 34 mm

Średnica wewnętrzna

D_w = 28 mm

Grubość ścianki

s = 3 mm

Założenia:

Pojemność całkowita instalacji

V_{inst.} = 1.021 m³

Przyjęte ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

p_{MAX} = 3 bar

Maks. dopuszczalne ciśnienie pracy urządzenia

p_{dop.} = 6 bar

Ciśnienie statyczne w naczyniu

p_{st.} = 0.5 bar

Czynnik grzewczy

woda

Temperatura początkowa

t₁ = 10.0 °C

Temperatura końcowa

t₂ = 95.0 °C

Gęstość początkowa

ρ₁ = 999.7 kg/m³

Gęstość końcowa

ρ₂ = 961.9 kg/m³

Jednostkowy przyrost objętości

v = 0.0394 dm³/m³

Obliczenia:

Pojemność użytkowa naczynia przeponowego V_u:

$$V_U = V_{inst.} \cdot \rho_1 \cdot v \text{ dm}^3$$

$$V_u = 40 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = 0.7 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_N = V_U \cdot \left(\frac{p_{MAX} + 1}{p_{MAX} - p} \right) \text{ dm}^3$$

$$V_n = 70 \text{ dm}^3$$

Średnica rury wzbiorczej

$$d_W = 0,7 \cdot \sqrt{V_U} \text{ mm}$$

$$d_w < D_w$$

$$d_w = 4.44 \text{ mm}$$

$$4.44 < 28 \text{ mm}$$

Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego

Obliczenia przeprowadzono zgodnie PN-B-02414:1999

Dobrano naczynie przeponowe:

Oznaczenie naczynia wzbiórczego na schemacie

Typ

Ilość naczyń

Pojemność naczynia

Wysokość

Średnica zewnętrzna

Złącze

Waga

Ciśnienie wstępne w naczyniu

Producent

NWcwu

DE 50 – 10bar

n	=	1	szt.
V	=	50	dm ³
H	=	604	mm
D	=	409	mm
R	=	1"	
M	=	9.5	kg
p	=	4.2	bar

REFLEX

Dobrana Ø rury wzbiórczej:

Średnica nominalna

Średnica zewnętrzna

Średnica wewnętrzna

Grubość ścianki

DN	=	25	
D _z	=	34	mm
D _w	=	28	mm
s	=	3	mm

Założenia:

Pojemność całkowita instalacji

Przyjęte ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

Maks. dopuszczalne ciśnienie pracy urządzenia

Ciśnienie statyczne w naczyniu

Czynnik grzewczy

Temperatura początkowa

Temperatura końcowa

Gęstość początkowa

Gęstość końcowa

Jednostkowy przyrost objętości

V _{inst.}	=	0.386	m ³
p _{MAX}	=	6	bar
p _{dop.}	=	10	bar
p _{st.}	=	4.0	bar
		woda	
t ₁	=	10.0	°C
t ₂	=	75.0	°C
ρ ₁	=	999.7	kg/m ³
ρ ₂	=	974.8	kg/m ³
υ	=	0.0256	dm ³ /m ³

Obliczenia:

Pojemność użytkowa naczynia przeponowego Vu:

$$V_U = V_{inst.} \cdot \rho_1 \cdot \upsilon \quad \text{dm}^3 \qquad V_u = 10 \quad \text{dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = 4.2 \quad \text{bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_N = V_U \cdot \left(\frac{p_{MAX} + 1}{p_{MAX} - p} \right) \quad \text{dm}^3 \qquad V_n = 39 \quad \text{dm}^3$$

Średnica rury wzbiórczej

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{V_U} \quad \text{mm} \qquad d_w < D_w$$

$$d_w = 2.20 \quad \text{mm} \qquad 2.20 < 28 \quad \text{mm}$$

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ	1915	
Średnica nominalna	DN25	mm
Ilość zaworów	1	szt.
Min. średnica wewnętrzna	$d_o =$ 20	mm
Ciśnienie początku otwarcia	$p_o =$ 3	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	$\alpha_{crz} =$ 0.40	
Producent	HUSTY SYR	

Założenia:

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	$p_1 =$ 3	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	$p_2 =$ 16	bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej	130	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	$\rho =$ 934.824	kg/m ³
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0.9 * \alpha_{crz} =$ 0.360	
Powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki wężownicy	$A =$ 0.000009	m ²

Obliczenia:

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho} \quad \text{kg/s}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = \quad 13 \quad \text{bar}$$

$$b = \quad 2$$

$$M = \quad \mathbf{0.89} \quad \text{kg/s}$$

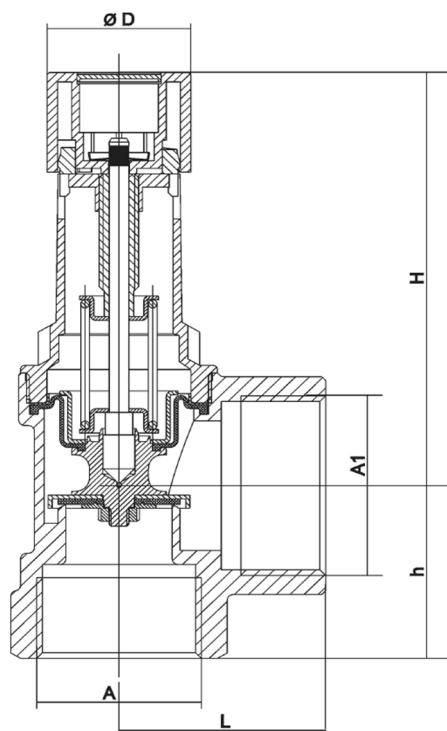
Minimalna \varnothing wew. pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{omin} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho}} \quad \text{mm}$$

$$d_{omin} = \quad \mathbf{11.65} \quad \text{mm}$$

$$d_o = \quad 20.00 \quad \text{mm}$$

$$d_{omin} < d_o$$



Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414

A	A1	H	h	L	D	Masa
[R]	[R]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
1"	1 1/4"	79	40	47	43	0.6

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.w.u.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 3.2.5.2. normy PN-76/B-02440

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ	2115	
Średnica nominalna	DN25	mm
Ilość zaworów	1	szt.
Min. średnica wewnętrzna	$d_o =$ 20	mm
Ciśnienie początku otwarcia	$p_o =$ 6	bar
Wsp. wypływu dla gazu	$\alpha =$ 0.54	
Wsp. wypływu dla cieczy	$\alpha_{c1} =$ 1.00	
Producent	HUSTY SYR	

Założenia:

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	$p_1 =$ 6	bar
Ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa	$p_2 =$ 0	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	$p_3 =$ 16	bar
Najniższa temperatura wody grzejnej na zasilaniu	70	°C
Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze	$\gamma_1 =$ 977.677	kg/m ³
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0.35 * \alpha =$ 0.189	
Powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy	$F =$ 11	mm ²

Obliczenia:

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 * \alpha_{c1} * b * F * \sqrt{(p_3 - p_1) * \gamma_1} \quad \text{kg/h}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_3 - p_1 > 5 \text{ kg/cm}^2$$

$$p_3 - p_1 = \quad 10 \quad \text{bar}$$

$$b = \quad 2$$

$$G = \quad \mathbf{3\,493} \quad \text{kg/h}$$

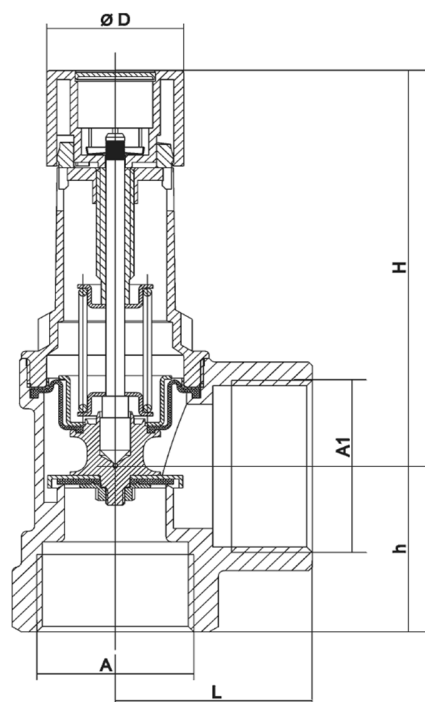
Minimalna \varnothing wew. pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{omin} = \sqrt{\frac{4 * G}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 * p_1 - p_2) * \gamma_1}}} \quad \text{mm}$$

$$d_{omin} = \quad \mathbf{13.51} \quad \text{mm}$$

$$d_o = \quad 20.00 \quad \text{mm}$$

$$d_{omin} < d_o$$



Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy N-76/B-02440

A	A1	H	h	L	D	Masa
[R]	[R]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
1"	1 1/4"	79	40	47	49	0.5

Projekt:	69536 DEN DKO_Janikowo_Kręgielnia
Numer wyceny:	CNND3 / 01263810/R1
Nazwa wyceny:	DSE2-FLEX-IB025-032-S125-MD-PL

ENGINEERING
TOMORROW



		Parametry projektowe strony pierwotnej							Parametry projektowe strony wtórnej					
Obieg		PN	T _{max}	P _{max}	PC DN	Temp	Q	Moc	PN	T _{max}	P _{max}	DN	Temp	Q
		[bar]	[°C]	[bar]		[°C]	[m3/h]	[kW]	[bar]	[°C]	[bar]		[°C]	[m3/h]
HEX1	Ogrzewanie	16	130	14.3	25	130.0/90.0	0.91	70	6	80.0	3	32	80.0/60.0	3.07
HEX2	C.W.U.	16	130	14.3		130.0/90.0 65.0/ 40.0	0.39 0.87	30	10	70.0	6	25/25	60.0/5.0 60.0/5.0	0.47 0.47

Typ regulatora	ECL Comfort 310 ECL Comfort 310		Rodzaj izolacji	PUR (PUR (high temp. dh-box))	
Aplikacja	A266 A390				
Dopuszczalny spadek ciś. dla węża	1	[bar]	Całkowity spadek ciś. po str. pierw. ❄️ / ☀️	0.9 / 0.75	[bar]

Przyłącze

Regulator dp DPV	Producent	Danfoss		Średnica nominalna		DN 15	
	Model	AVPQ		Otwarcie zaworu		79	%
	Kvs	2.5	[m ³ /h]	PN class		16	[bar]
	Min./maks. Zakres ustawień ciśnienia	0.2 - 1	[bar]	Min / max natężenie przepływu		0.08 - 1.8	[m ³ /h]
	Obliczeniowe natężenie przepływu lato	0.87	[m ³ /h]	Straty ciśnienia latem		0.32	[bar]
	Natężenie przepływu projektowe	1.3	[m ³ /h]	Spadek ciśnienia		0.47	[bar]

Ogrzewanie

Wymiennik ciepła	Typ / Model.	XB12L-1-26		Producent	Danfoss	
	Materiał płyty / typ lutowania	EN1.4404(AISI316L)/CU		Zapás powierzchni	0	%
	Spadek ciśnienia po stronie pierwotnej	0.02	[bar]	Spadek ciśnienia po stronie wtórnej	0.16	[bar]
Zawór regulacyjny ZR1Sco	Producent	Danfoss		Typ siłownika	AMV_13	
	Model	VM_2		Napięcie	230	
	Średnica nominalna	15		Sygnał sterowania siłownikiem	3-point	
	Kvs	1.6	[m ³ /h]	PN	25	[bar]
	Natężenie przepływu projektowe	0.91	[m ³ /h]	Spadek ciśnienia	0.33	[bar]
Pompa PO	Model	MAGNA3 25-80		Producent	Grundfos	
	Średnica nominalna	DN 25		Wysokość podnoszenia	5.58	[m]
	Natężenie przepływu projektowe	3.07	[m ³ /h]	Napięcie	1*230	

C.W.U.

Wymiennik ciepła	Typ / Model.	XB12M-1-16		Producent	Danfoss	
	Materiał płyty / typ lutowania	EN1.4404(AISI316L)/CU		Zapás powierzchni	0	%
	Spadek ciśnienia po stronie pierwotnej	0.1	[bar]	Spadek ciśnienia po stronie wtórnej	0.03	[bar]
Pompa PC	Model	UPS 25-60 N		Producent	Grundfos	
	Średnica nominalna	DN 25		Wysokość podnoszenia	3.12	[m]
	Natężenie przepływu projektowe	0.14	[m ³ /h]	Napięcie	1*230	
Zawór regulacyjny ZR2Scw	Producent	Danfoss		Typ siłownika	AMV_33	
	Model	VM_2		Napięcie	230	
	Średnica nominalna	15		Sygnał sterowania siłownikiem	3-point	
	Kvs	1.6	[m ³ /h]	PN	25	[bar]
	Natężenie przepływu projektowe	0.87	[m ³ /h]	Spadek ciśnienia	0.29	[bar]
	Natężenie przepływu projektowe	0.39	[m ³ /h]	Spadek ciśnienia	0.06	[bar]

Projekt:	69536 DEN DKO_Janikowo_Kręgielnia
Numer wyceny:	CNND3 / 01263810/R1
Nazwa wyceny:	DSE2-FLEX-IB025-032-S125-MD-PL
Typ wymiennika:	XB12L-1-26
Kod:	004H7528
Baza danych:	Danfoss Hexact (v5.3.3)

ENGINEERING
TOMORROW

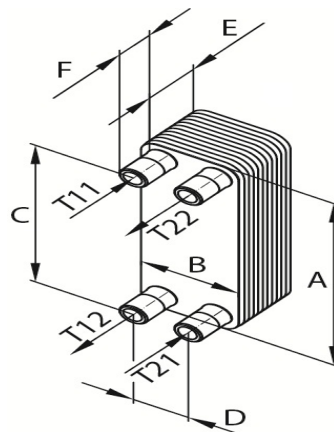


Parametry obliczeniowe:	Jednostka	Strona1	Strona2
Obciążenie:	kW	70	
Przewymiarowanie:	%	0	
Temperatura na wlocie:	°C	130.0	60.0
Temperatura wyjściowa (Określony):	°C	90.0	80.0
Temperatura wyjściowa (Rzeczywisty):	°C	62.1	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	kg/h	877.71	--
Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	m3/h	0.91	3.07
Całkowity spadek ciśnienia:	bar	0.02	0.16
LMTD:	K	15.03	

Właściwości płynu:	Jednostka	Strona1	Strona2
Czynnik:	-	Woda	Woda
Lepkość dynamiczna:	uPa-s	297	406
Gęstość:	kg/m ³	962	978.6
Specific heat:	J/kg-K	4211.9	4188.3
Przewodność cieplna:	W/m-K	0.678	0.659

Specyfikacja:	Jednostka	Strona1	Strona2
Typ wymiennika:	-	XB12L-1-26	
Materiał płyt:	-	EN1.4404(AISI316L)	
Uszczelka / materiał lutujący:	-	CU	
Rozmiar połączenia.:	-	XB_DN32	
Objętość:	l	0.504	0.546
Waga:	kg	3.506	
Temperatura projektowa (Max/Min):	°C	130.0	
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	25

Wymiary zewnętrzne:
A=289, B=118, C=234, D=63, E=56, F=25
Uwagi:
Lutowany miedzią wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej zaprojektowany i skonfigurowany do systemów ogrzewania miejskiego, chłodzenia miejskiego i innych zastosowań grzewczych. Lutowany wymiennik ciepła wyposażony jest w nasze nowe MICRO PLATES™, które umożliwiają bardziej efektywny transfer ciepła niż w jakimkolwiek wcześniejszym modelu. Oszczędność energii i kosztów, Dłuższa żywotność, Odporna na korozję konstrukcja, Kompaktowa konstrukcja.



Projekt:	69536 DEN DKO_Janikowo_Kręgielnia
Numer wyceny:	CNND3 / 01263810/R1
Nazwa wyceny:	DSE2-FLEX-IB025-032-S125-MD-PL
Typ wymiennika:	XB12M-1-16
Kod:	004H7541
Baza danych:	Danfoss Hexact (v5.3.3)

ENGINEERING
TOMORROW

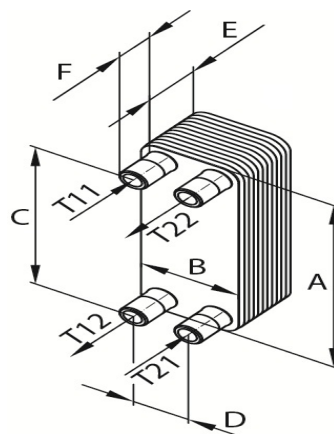


Parametry obliczeniowe:	Jednostka	Strona1	Strona2
Obciążenie:	kW		30
Przewymiarowanie:	%		0
Temperatura na wlocie:	°C	65.0	5.0
Temperatura wyjściowa (Określony):	°C	40.0	60.0
Temperatura wyjściowa (Rzeczywisty):	°C	34.9	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	kg/h	857.34	--
Objęściowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	m3/h	0.87	0.47
Całkowity spadek ciśnienia:	bar	0.1	0.03
LMTD:	K		13.91

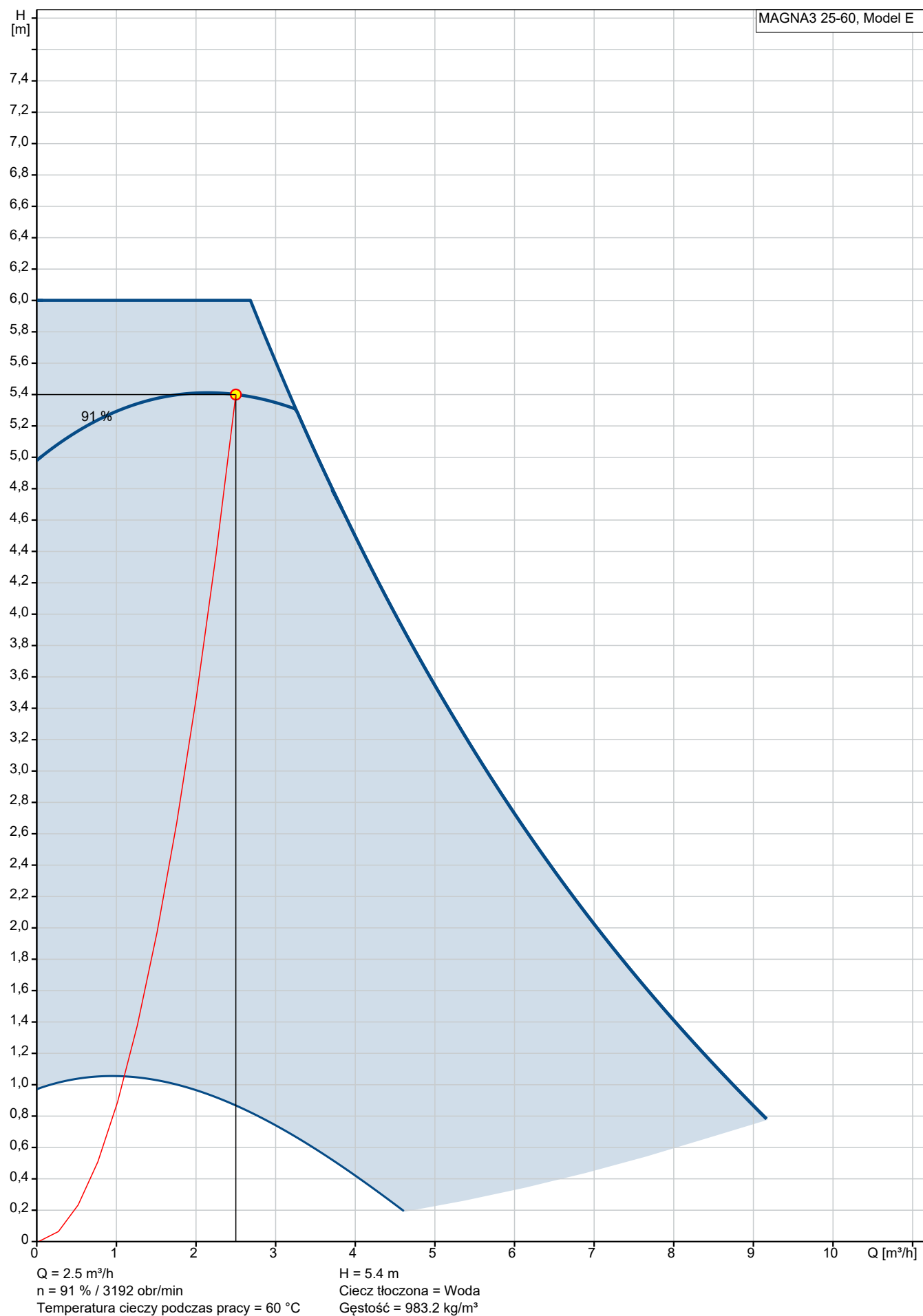
Właściwości płynu:	Jednostka	Strona1	Strona2
Czynnik:	-	Woda	Woda
Lepkość dynamiczna:	uPa-s	550	761
Gęstość:	kg/m ³	988.9	995.5
Specific heat:	J/kg-K	4179.9	4176.3
Przewodność cieplna:	W/m-K	0.639	0.616

Specyfikacja:	Jednostka	Strona1	Strona2
Typ wymiennika:	-		XB12M-1-16
Materiał płyt:	-		EN1.4404(AISI316L)
Uszczelka / materiał lutujący:	-		CU
Rozmiar połączenia.:	-		XB_DN32
Objętość:	l	0.224	0.256
Waga:	kg		2.746
Temperatura projektowa (Max/Min):	°C		65.0
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	25

Wymiary zewnętrzne:
A=289, B=118, C=234, D=63, E=32, F=25
Uwagi:
Lutowany miedzią wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej zaprojektowany i skonfigurowany do systemów ogrzewania miejskiego, chłodzenia miejskiego i innych zastosowań grzewczych. Lutowany wymiennik ciepła wyposażony jest w nasze nowe MICRO PLATES™, które umożliwiają bardziej efektywny transfer ciepła niż w jakimkolwiek wcześniejszym modelu. Oszczędność energii i kosztów, Dłuższa żywotność, Odporna na korozję konstrukcja, Kompaktowa konstrukcja.

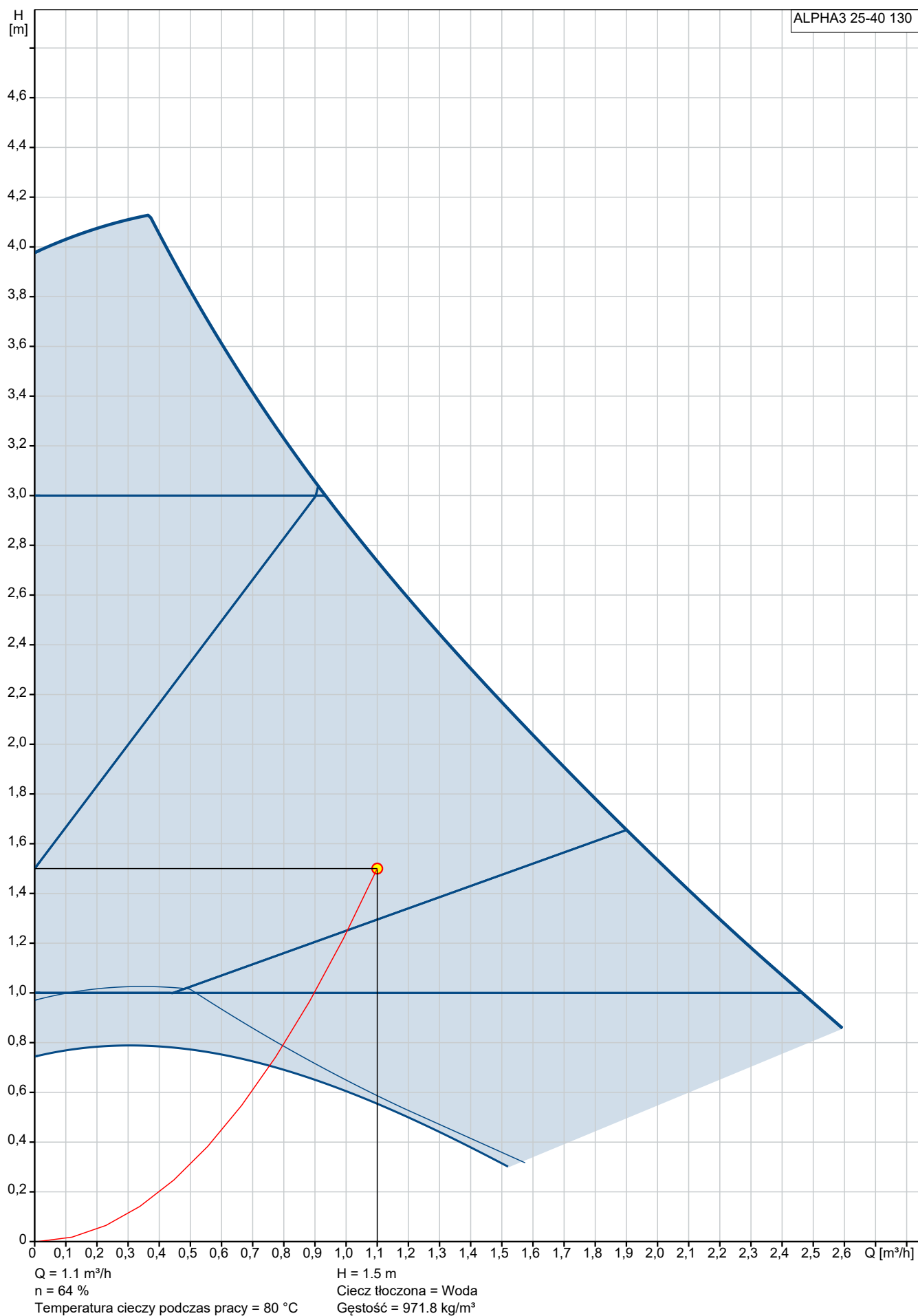


97924245 MAGNA3 25-60 (OG1)



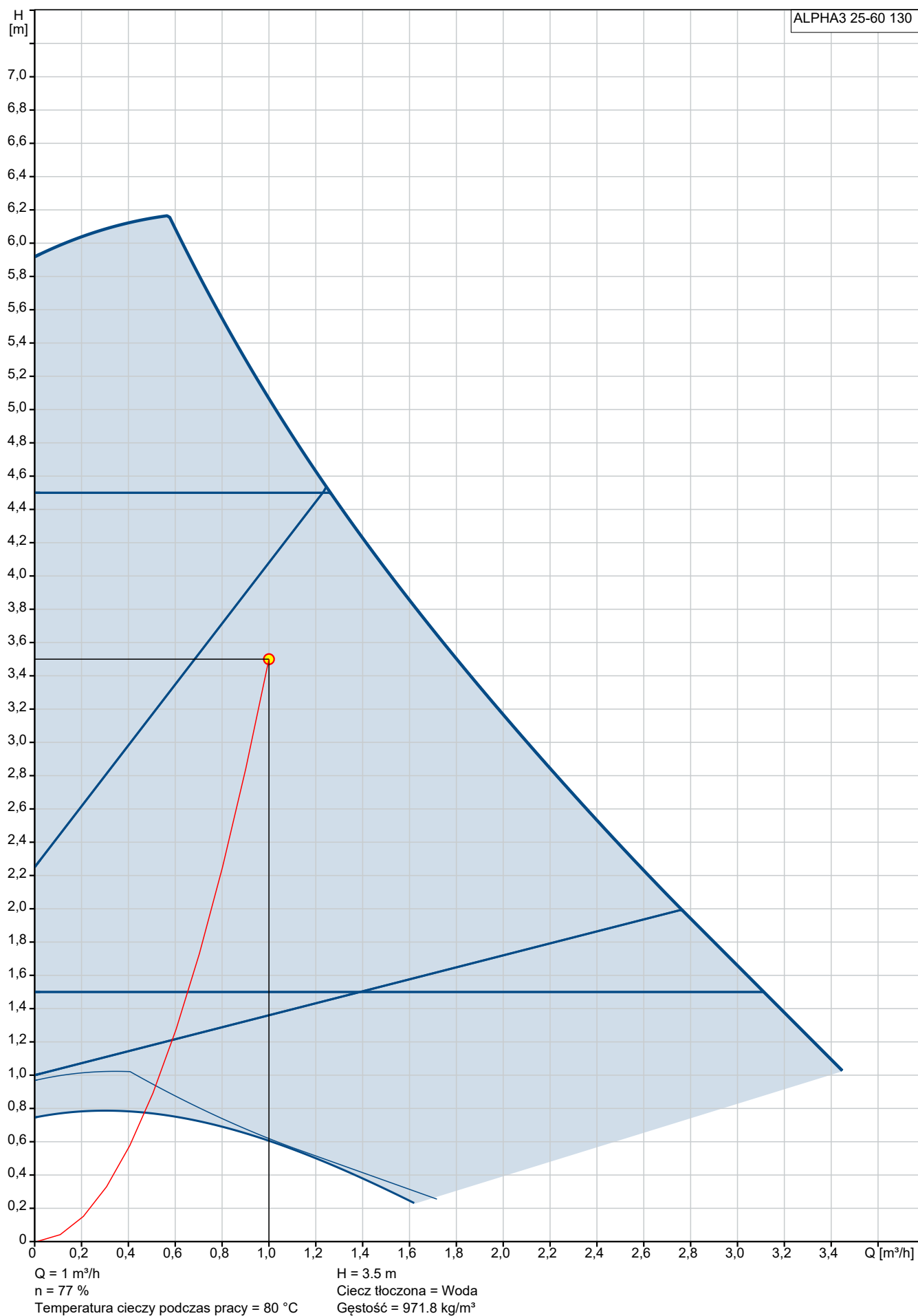
99371952 ALPHA3 25-40 130 (OG2)

ALPHA3 25-40 130



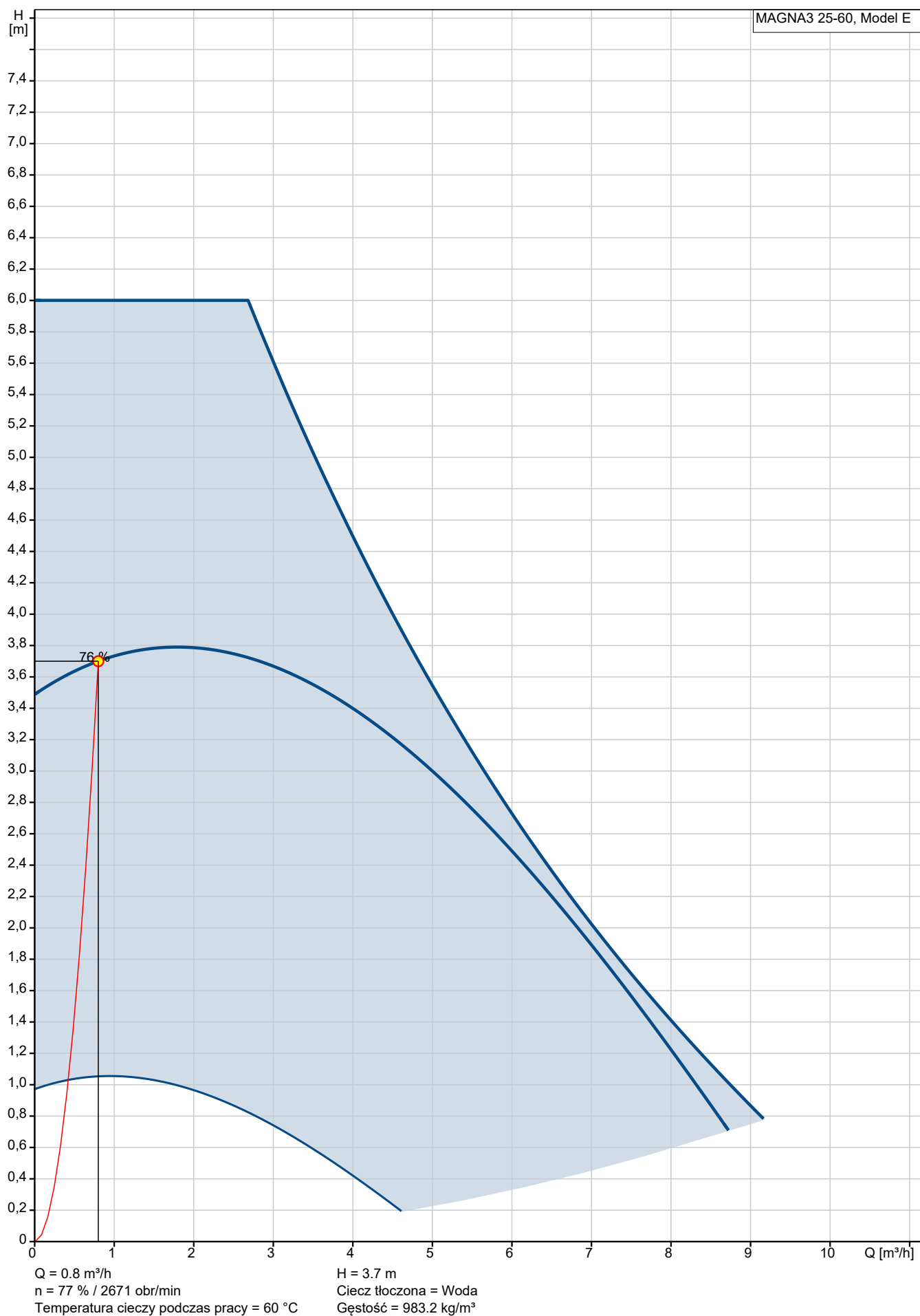
99371954 ALPHA3 25-60 130 (OG3)

ALPHA3 25-60 130

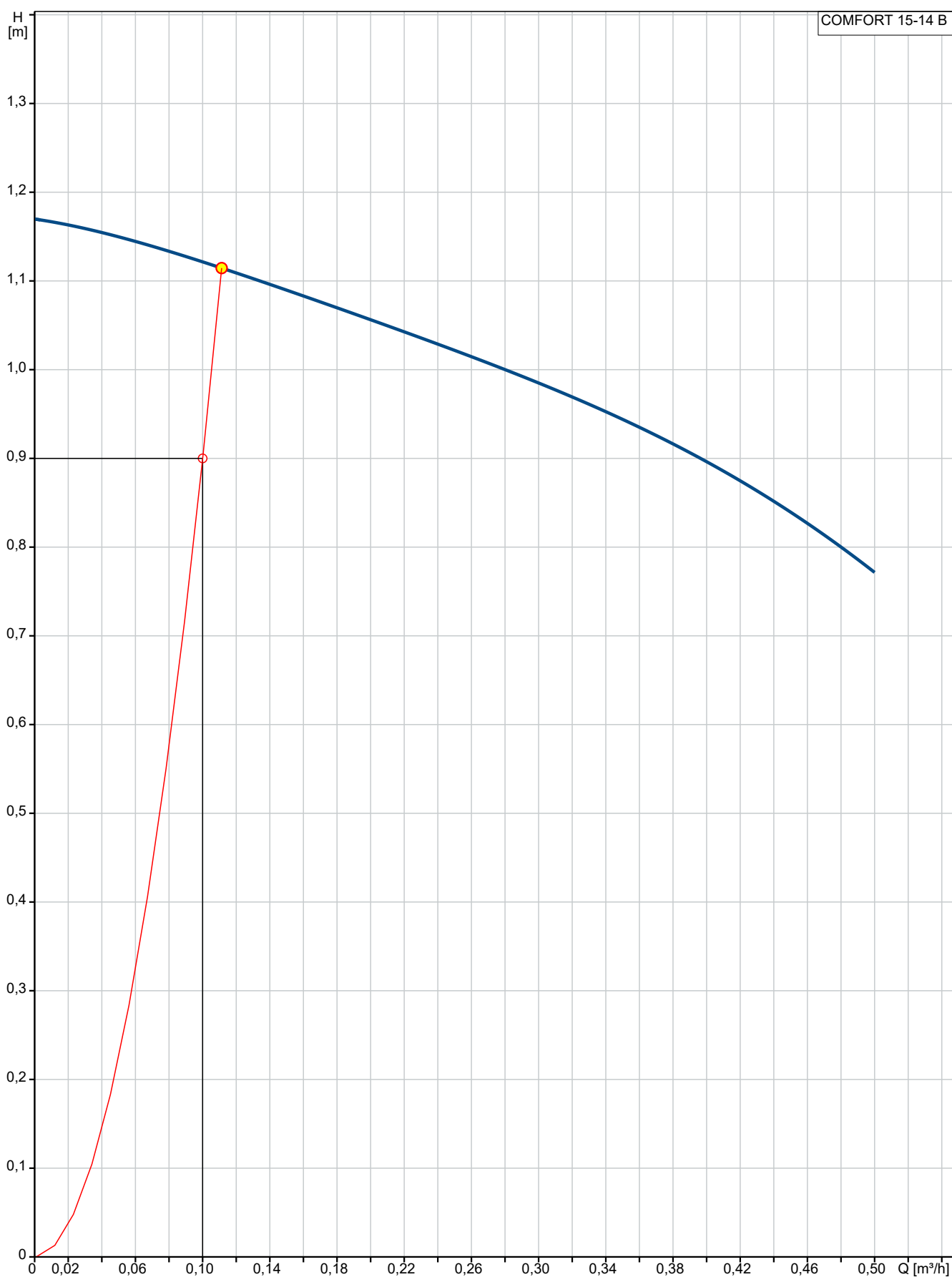


97924245 MAGNA3 25-60 (N1/W1)

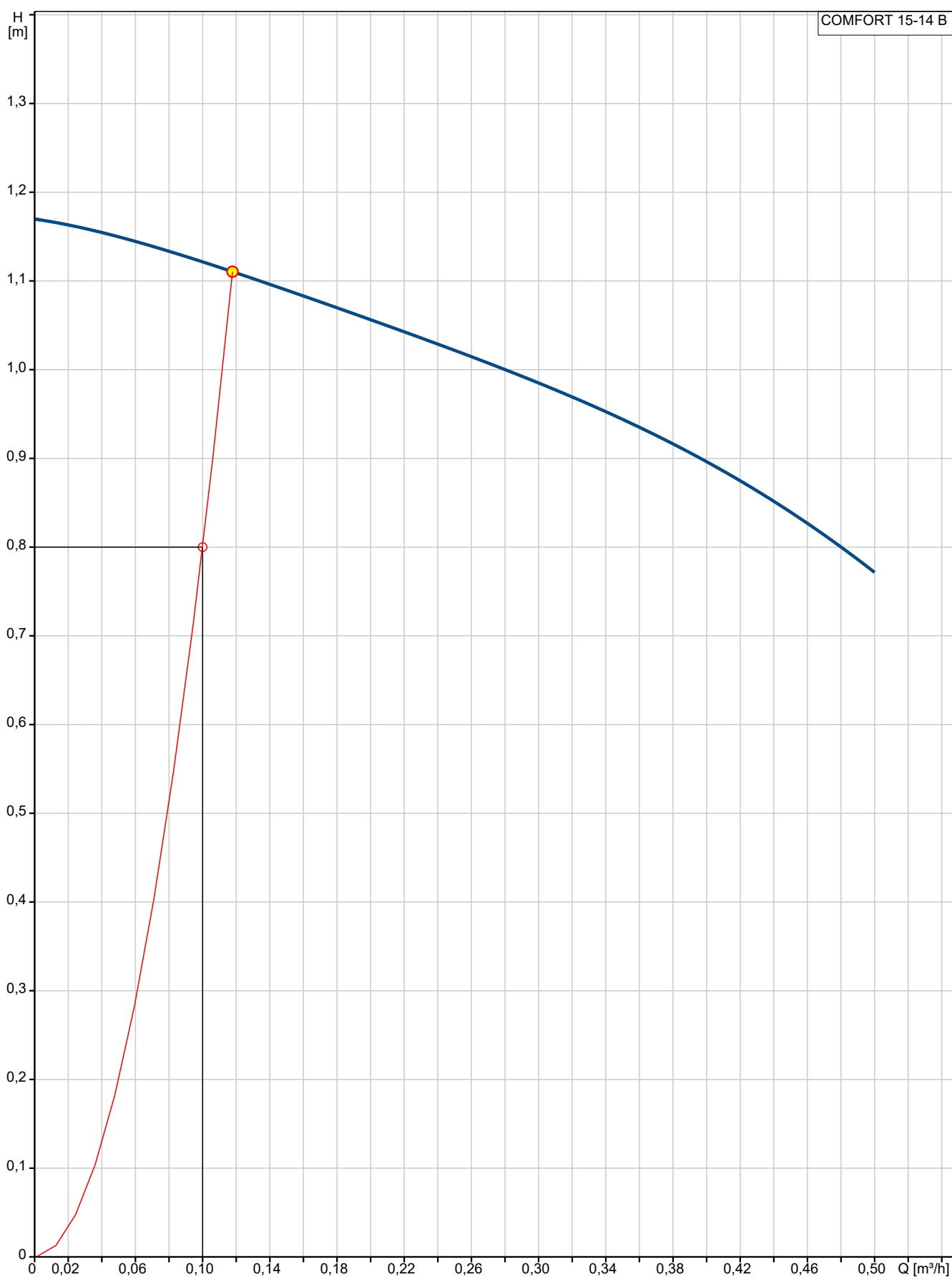
MAGNA3 25-60, Model E



97916771 COMFORT 15-14 B (N2/W2)



97916771 COMFORT 15-14 B (N3/W3)



Q = 0.118 m³/h

H = 1.11 m

Ciecz tłoczona = Woda

Temperatura cieczy podczas pracy = 80 °C

Gęstość = 971.8 kg/m³

Janikowo, dnia 24.01.2025 r.

Gmina Janikowo
ul. Przemysłowa 6
88-160 Janikowo

2.01.2025/01/2025

Sprawa: **Warunki techniczne podłączenia do sieci wodociągowej.**

Nieruchomość przy ul Główna 40 w Janikowo Dz. Nr 326/2

1. Właściciel nieruchomości własnym kosztem i staraniem wybuduje przyłącze do sieci wodociągowej oraz wyposaży nieruchomość w studnię wodomierzową lub pomieszczenie do lokalizacji wodomierza głównego i urządzenia pomiarowego .
2. Przed rozpoczęciem robót inwestor winien zgłosić budowę przyłącza wodociągowego w Wydziale Architektury i Budownictwa Starostwa Powiatowego w Inowrocławiu. Przyłącze wodociągowe wykonać z rur atestowanych z o przekroju min. 32. Zaleca się zastosowanie rur PE HD. Przyłącze należy oznaczyć taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną zgodnie z normami, a w przypadku przebiegu przyłącza pod drogą, umieścić w rurze osłonowej.
3. Wszystkie odcinki przyłącza ulegające częściowemu zakryciu (tzw. prace zanikające) należy zgłaszać do odbioru przed zasypaniem (odbory częściowe) w Zakładzie Wodociągów, Kanalizacji i Energetyki Ciepłej w Janikowie tel. 52 35 144 57 .
4. Przyłącze wykonać i włączyć do istniejącej sieci wodociągowej zlokalizowanej na przedmiotowej działce. Trzpień zasuwy odcinającej przedłużyć do poziomu terenu umieszczając w typowej skrzynce żeliwnej, którą należy opłytkować. Miejsce włączenia oznakować typową tabliczką informacyjną.

5. Wodomierz projektować na konsoli, lokalizować w miejscu wydzielonym, suchym, łatwo dostępnym, zabezpieczonym przed zalaniem wodą, działaniem mrozu oraz możliwością uszkodzenia. W przypadku niezagospodarowanej działki należy pobudować studnię wodomierzową z dostępem umożliwiającym swobodny odczyt urządzenia. Za wodomierzem od strony instalacji wewnętrznej zamontować zawór antyskażeniowy. Nie wolno podłączać do instalacji wewnętrznej, zasilanej z sieci wodociągowej, instalacji z wodą z innych źródeł, w szczególności z lokalnych hydroforni ujmujących wodę ze studni kopanych.
6. Zakończenie prac związanych z budową przyłącza inwestor zgłasza w Zakładzie Wodociągów, Kanalizacji i Energetyki Ciepłej w Janikowie tel. 52 35 144 57 w celu dokonania odbioru technicznego.
7. Przedsiębiorstwo dokonuje sprawdzenia zgodności wykonanego przyłącza z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci oraz uzgodnioną dokumentacją techniczną.
8. Odbiór przyłącza wodociągowego dokonywany jest w ciągu 14 dni od daty zgłoszenia. Z odbioru wykonanego przyłącza przedsiębiorstwo sporządza protokół zawierający datę, strony oraz przedmiot odbioru, a także inne ustalenia (jeżeli były) i podpisy stron. Protokół z odbioru przyłącza, stanowi podstawę do podpisania umowy na dostawę wody. Do zawarcia umowy niezbędny jest dokument stwierdzający tytuł prawny do podłączanej nieruchomości.
9. Przedsiębiorstwo zastrzega sobie prawo odcięcia przyłącza wodociągowego w przypadku nielegalnego wykonania lub niedotrzymania warunków zawartych w niniejszym piśmie.
10. Na trasie przyłącza nie należy lokalizować elementów małej architektury, zieleni, chodników i dojazdów.

Niniejsze warunki tracą ważność po upływie 2 lat od datowania pisma.

Kierownik ZWKIEC

sporządził:

zatwierdził

DYREKTOR

inż. Paweł Kaźmierczak

Janikowo, dnia 24.01.2025r.

Gmina Janikowo
ul. Przemysłowa 6
88-160 Janikowo

z. z. 2025/01/2025

Sprawa: Warunki techniczne podłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej.

Nieruchomość przy ul Główniej 40 w Janikowie Dz. nr 326/2

1. Inwestor zaprojektuje i wybuduje sieć kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączem do budynku na działce nr 326/2.
2. Inwestor zaprojektuje i wybuduje na w/w działce tłocznię ściekową.
3. Przed rozpoczęciem robót inwestor winien zgłosić budowę sieci wraz z przyłączem kanalizacji sanitarnej właściwemu organowi w Starostwie Powiatowym.
4. Rurociąg tłoczny wykonać z rur PEHD. Sieć kanalizacji sanitarnej z PVC atestowanych typowych dla kanalizacji zewnętrznej (kolor oranż) o przekroju zapewniający swobodny przepływ ścieków min. Ø 160mm. Sieć należy oznaczyć taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną zgodnie z normami, a w przypadku przebiegu pod drogą, umieścić w rurze osłonowej.
5. Nowoprojektowany rurociąg tłoczny należy włączyć do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej na terenie tłoczni ścieków zlokalizowanego na dz. nr 329/22 w przypadku przebiegu pod drogą, umieścić w rurze osłonowej.
6. Wszystkie odcinki sieci ulegające częściowemu zakryciu (tzn. prace zanikające) należy zgłaszać do odbioru przed zasypaniem (odbioru częściowe0 w Zakładzie Wodociągów, Kanalizacji i Energetyki Ciepłej w Janikowie tel. 52 3514457.
7. Zakończenie prac związanych z budową sieci inwestor zgłasza w Zakładzie Wodociągów, kanalizacji i Energetyki Ciepłej w Janikowie w celu dokonania odbioru technicznego.

8. Przedsiębiorstwo dokonuje sprawdzenia zgodności odcinka sieci z wydanymi warunkami oraz uzgodnioną dokumentacją techniczną.
9. Odbiór dokonywany jest w ciągu 14 dni od daty zgłoszenia. Z odbioru przedsiębiorstwo sporządza protokół zawierający datę, strony oraz przedmiot odbioru, a także inne ustalenia (jeżeli były) i podpisy stron.
10. Na trasie sieci nie należy lokalizować elementów małej architektury, zieleni, chodników i dojazdów.

Niniejsze warunki tracą ważność po upływie 2 lat od datowania pisma.

Kierownik ZWKIEC

Paweł Nowicki

Sporządził:

Zatwierdził:

DYREKTOR

inż. Paweł Kaźmierczak

Janikowo, dn.24.01. 2025 r.

Gmina Janikowo
ul. Przemysłowa 6
88-160 Janikowo

L.dz. 268/01/2025
Sprawa: warunki techniczne na wykonanie przyłącza c.o.

Przy ul. **Główna 40** w **Janikowie** Dz. Nr 326/2

WARUNKI PODŁĄCZENIA:

Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej sp. z o.o. w Janikowie uprzejmie informuje, że zapewnia dostawę ciepła z miejskiej sieci wysokiego parametru, dla potrzeb centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody.

1. Właściciel nieruchomości własnym kosztem i staraniem wybuduje przyłącze centralnego ogrzewania z terenu nieruchomości do miejskiej sieci c.o., wraz z wymiennikiem na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.
2. Przebieg trasy projektowanego przyłącza powinien być zgodny z aktualnymi normami oraz prawem budowlanym.
3. Przed rozpoczęciem robót INWESTOR winien zgłosić budowę właściwemu organowi w Starostwie Powiatowym.
4. Przyłącze centralnego ogrzewania winien wykonać zakład koncesjonowany . Osoba prowadząca roboty musi posiadać odpowiednie uprawnienia budowlane, a o fakcie rozpoczęcia robót należy pisemnie powiadomić tutejsze przedsiębiorstwo
5. Dokumentację techniczną (przebieg trasy przyłącza c.o.) należy uzgodnić z użytkownikami uzbrojenia podziemnego (zgodnie z kompetencjami),
6. Opracować dokumentację techniczną , zgodnie z zapotrzebowaniem mocy cieplnej,
7. Sieć wykonać z rur preizolowanych , zgodnie z opracowaną dokumentacją i zaleceniami producenta
8. Po ułożeniu, ale przed zasypianiem, przedsiębiorstwo nasze zastrzega sobie prawo dokonania odbioru technicznego przyłącza

Dane techniczne miejskiej sieci ciepłej:

1. Średnica rur przyłącza - $\varnothing 2 \times 60,3 / 125$ — preizolacja
2. ciśnienie dyspozycyjne - 0,5 Mp
3. parametry czynnika grzewczego - 130/90 °C

Kierownik ZWKEC

sporządził

zatwierdził

DYREKTOR

inż. Paweł Kaźmierczak

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

ADRES BUDYNKU

Janikowo,

NAZWA PROJEKTU

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	1 200.00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A _u	[m ²]	1 200.00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m ²]	0.00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m ²]	0.00
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _f	[m ²]	1 179.70
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 179.70
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _c	[m ²]	956.69
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	956.69
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0.00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0.00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 179.70
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	1 200.00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 179.70
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m ³]	6 062.9
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m ³]	5 954.0
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0.039
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE}	[%]	1.9

DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			STREFA II
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _e	[°C]	-18.0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _{m,e}	[°C]	7.9
STACJA METEOROLOGICZNA			Bydgoszcz

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ _T	[W]	19 007.5
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V	[W]	469.1
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	19 520.6
NADWYŻKA MOCY CIEPŁEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIENEGO OGRZEWANIA	Φ _{RH}	[W]	15 336.1
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL}	[W]	34 696.7

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A}	[W/m ²]	29.4
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V}	[W/m ³]	5.8

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ŻUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
OGRZEWACZ	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0.045	GJ
	Energia elektryczna.	0.495	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0.048	GJ
	Energia elektryczna.	0.151	kWh
CHŁODZENIA	Energia elektryczna.	1.307	kWh

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	25.000	kWh

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DACH1	Dach	Dach	0.150	0.150	P	✓	1270.20
2	PDŁ1	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0.172	0.300	P	✓	1237.50
3	SZ1	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	0.193	0.200	P	✓	661.34

OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g _G	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m ²]
1	DZ1	Drzwi zewnętrzne	0.75	1.300	1.300	P	✓	18.40
2	OZ1	Okno zewnętrzne	0.75	0.900	0.900	P	✓	101.17

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWICZY	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	WĘZEŁ CIEPLNY - kompaktowy z obudową - do 100 kW	0.98
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych	0.98
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1.00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE PODŁOGOWE - regulacja centralna - i miejscowa - regulator dwustawny lub P	0.98
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Węzeł cieplny kompaktowy - z obudową - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna do 100 kW	0.97
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - małe instalacje do 30 punktów poboru	0.80
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.	0.86
SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU	System multisplit ze zmiennym przepływem czynnika (VRV, VRF)	4.10
	PRZESYŁ CHŁODU	CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - ZDECENTRALIZOWANE - System VRV i VRF	0.95
	AKUMULACJA CHŁODU	Brak zasobnika buforowego	1.00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU	Inna	1.00

WENTYLACJA

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	13 960.7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	14 833.0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	228.1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	15 061.1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	19 282.9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	570.2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	19 853.1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_H	[kWh/m²rok]	11.8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	12.6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0.2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m²rok]	12.8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	16.3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0.5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m²rok]	16.8

WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	21.3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	22.6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	355.8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	378.4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	29.4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	889.5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	918.9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_V	[kWh/m²rok]	0.0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0.0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0.3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m²rok]	0.3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0.0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0.8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m²rok]	0.8

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	10 554.4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	15 815.2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	177.7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	15 992.9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	20 559.7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	444.3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	21 004.0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_W	[kWh/m²rok]	8.9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	13.4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0.2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m²rok]	13.6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	17.4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0.4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m²rok]	17.8

CHŁODZENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	6 005.4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,C}$	[kWh/rok]	1 541.8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0.0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	1 541.8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 854.6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0.0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,C}$	[kWh/rok]	3 854.6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_C	[kWh/m²rok]	5.1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1.3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0.0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_C	[kWh/m²rok]	1.3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3.3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0.0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_C	[kWh/m²rok]	3.3
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	29 492.5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	73 731.3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_L	[kWh/m²rok]	25.0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_L	[kWh/m²rok]	62.5
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	30 541.8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_k	[kWh/rok]	61 705.1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	761.6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	62 466.7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	117 457.9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 904.0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	119 361.9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	52.3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0.6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	99.6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1.6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m²rok]	25.9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK	[kWh/m²rok]	53.0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m²rok]	101.2
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m²rok]	115.3
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU NOWEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			SPEŁNIONY
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			SPEŁNIONY
BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2021 w powyższym zakresie			