

PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego:

Montaż węzła cieplnego jednofunkcyjnego $Q_{co+w}= 756 \text{ kW}$

Obiekt:

Budynek szkoły

Kategoria obiektu budowlanego:

XXVI

Lokalizacja:

Strzelce Opolskie ul. Powstańców Śląskich 3

Inwestor:

Centrum Kształcenie Zawodowego i Ustawicznego w
Strzelcach Opolskich
ul. Powstańców Śląskich 3
47-100 Strzelce Opolskie

Data:

Lipiec 2023 roku

Projektant/Sprawdzający	Nr uprawnień budowlanych	Podpis/Pieczęć
	Branża Sanitarna	
Projektant Tadeusz Junik	221/86/Op	

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH

Nazwa zamierzenia budowlanego:

Montaż węzła cieplnego jednofunkcyjnego $Q_{co+w}= 756 \text{ kW}$

Obiekt:

Budynek szkoły

Kategoria obiektu budowlanego:

XXVI

Lokalizacja:

Strzelce Opolskie ul. Powstańców Śląskich 3

Inwestor:

Centrum Kształcenie Zawodowego i Ustawicznego w
Strzelcach Opolskich
ul. Powstańców Śląskich 3
47-100 Strzelce Opolskie

Oświadczamy o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant/Sprawdzający	Nr uprawnień budowlanych	Podpis/Pieczeń
	Branża Sanitarna	
Projektant Tadeusz Junik	221/86/Op	

Opole, lipiec 2023 roku

Spis treści

I. Opis techniczny

1	Podstawa opracowania.....	4
2	Zakres opracowania	4
3	Dane podstawowe do wykonania projektu.	4
4	Pomieszczenia węzłów ciepłowniczych	5
4.1	Wytyczne budowlane.....	5
4.2	Technologia węzłów	5
5	Wytyczne instalacyjno – montażowe	7
5.1	Rurociągi	7
5.2	Armatura odcinająca.....	7
5.3	Płukanie i próba szczelności	7
5.4	Zabezpieczenie antykorozyjne	8
5.5	Izolacja termiczna.....	8
6	Odbiór końcowy robót w węźle	9
7	Uwagi końcowe	9
8	Dobór urządzeń zabezpieczających (wg PN-B-02414 z 1999r.)	10
8.1	Dobór naczynia wzbiorniczego (NWP).....	10
8.2	Rura wzbiornicza	11
8.3	Zawór bezpieczeństwa dla instalacji c.o. (ZBco).....	11
8.4	Dobór pompy obiegowej instalacji wewnętrznej.....	12
9	Dobór urządzeń automatyki węzła	13
9.1	Dobór licznika ciepła dla węzła (LC).....	13
9.2	Automatyka węzła	14
10	Uzupełnianie zładu instalacji wewnętrznej.....	14
11	Charakterystyka ekologiczna	14
12	Przedmiar robót węzła ciepłowniczego.	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

Spis rysunków

Rysunek nr 1 – Schemat technologiczny węzła

Rysunek nr 2 – Rzut pomieszczenia węzła, skala 1:50

I. OPIS TECHNICZNY

1 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora;
- Warunki techniczne ECO ~~–MZ/TW/25/2020~~
- Inwentaryzacja budowlana miejsca posadowienia węzła;
- Uzgodnienia z inwestorem;
- Obowiązujące przepisy, normy, wytyczne.

2 Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny węzła ciepłego dla budynku szkoły w Strzelcach Opolskich ul. Powstańców Śląskich 3. Węzeł ciepły zlokalizowany zostanie w przygotowanym przez Inwestora pomieszczeniu parteru.

Wewnątrz pomieszczenia węzła projektuje się rozdzielnię elektryczną węzła wg części elektrycznej projektu.

3 Dane podstawowe do wykonania projektu.

Zadaniem projektowanego węzła jest niezależne sterowanie ilością dostarczanego ciepła do budynku z MSC zasilanej z Ciepłowni ECO SA w Strzelcach Opolskich.

Podstawowe założenia do projektu:

Projektowany węzeł będzie współpracował z zamkniętą instalacją wewnętrzną, wyposażoną w zawory termostaticzne.

Parametry pracy instalacji wewnętrznych:

- | | |
|--|----------|
| • temperatury obliczeniowe c.o. szkoły | 80/60 °C |
| • temperatury obliczeniowe nowe c.o. | 70/50°C |
| • temperatury obliczeniowe wentylacji | 70/50°C |
| • temperatury obliczeniowe ogrz. podłogowego | 45/35°C |
| • maks. ciśnienie pracy c.o. | 3,5 bar |

4 Pomieszczenia węzłów ciepłowniczych

4.1 Wytyczne budowlane

Węzeł cieplny należy zlokalizować w przygotowanym przez Inwestora pomieszczeniu parteru budynku. Pomieszczenie nadaje się odpowiednio na posadowienie węzła cieplnego. Pomieszczenie posiada nowe drzwi wewnętrzne 90/200. Pomieszczenie posiada kanał wentylacji wywiewnej pod stropem pomieszczenia (wg rys. nr2) i nawiew poprzez otwór nawiewny w dole drzwi wejściowych. W pomieszczeniu jest wykonany wpust podłogowy. Brak dalszych prac budowlanych do wykonania.

4.2 Technologia węzłów

Zasilanie węzła odbywać się będzie z sieci ciepłej wysokoparametrowej (o parametrach $T_z/T_p = 150/70^{\circ}\text{C}$ z $T_{z\max}=120^{\circ}\text{C}$) za pomocą nowego przyłącza.

Węzeł c.o. zostanie zabezpieczony zgodnie z PN-B-02414:1999.

Węzeł wyposażony będzie w następujące podstawowe urządzenia technologiczne:

	Żary ul. Moniuszki 46
Moc projektowa c.o. [kW]	756
Przepływ w/p [t/h] zima c.o.	17,00
DN rur w/p	DN 80
Przepływ n/p c.o. [t/h]	33,16
DN rur n/p	DN 100
Filtr siatkowy FS w/p	-
Filtroodmulnik magnetyczny FO w/p	DN 80
Filtr siatkowy FS n/p c.o.	-
Filtroodmulnik magnetyczny FO n/p c.o.	DN 100
Wymiennik c.o.	4x JAD 6,50
LC c.o. Landis UH 50 stand. + M-Bus G4	25,00
ZRC Samson 45-4 dP=1-4bar	DN 15 kv=2,5
ZRco Samson 3222 z siłownikiem 5827 i termostatem STB 5345-1	DN 40 kv = 20
Czujniki temp zanurzeniowe ctz	Samson 5207-21
Czujniki temp zewnętrznej czew	Samson 5227-2
P1	WILO Yonos GIGA 2.0-I 50/1-17/2,2
P2	WILO Yonos MAXO 25/0,5-7
P3	WILO Yonos PICO 25/1-5 130
P4	WILO Yonos MAXO 25/0,5-7
ZB co	Syr 1 1/4, 3,5 bar
NWP	2 x Reflex N 400 6 bar R 1"
ZM1 Zawór trójdrogowy Danfoss z siłownikiem AMB 162 230V 3p.	HRE3 DN 25
ZM2 Zawór trójdrogowy Danfoss z siłownikiem AMB 162 230V 3p.	HRE3 DN 20
ZM3 Zawór trójdrogowy Danfoss z siłownikiem AMB 162 230V 3p.	HRE3 DN 32
Wodomierz wody uzupełniającej	JS 1,5 90°C impulsowy
Ballorex DRV uzupełnianie 1 szt.	DN 15 kv = 1,62

- manometry o średnicy tarczy 160 mm i zakresach 0,6 po stronie n/p i 1,6 Mpa po stronie w/p (miejsca montażu i ilość wg schematu)
- termometry techniczne o zakresach 100°C

5 Wytyczne instalacyjno – montażowe

5.1 Rurociągi

Niskie i wysokie parametry:

Rury stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie. Połączenia rozbieralne wykonywać za pomocą kołnierzy okrągłych stalowych wg PN-84/H-74307 oraz uszczeltek klingerytowych. Na rurociągach należy stosować kolana „hamburskie” o promieniu gięcia $r = 1,5xD$.

5.2 Armatura odcinająca

Niskie parametry c.o.:

- zawory kulowe wspawane lub gwintowane - 0,6 MPa
- zawory zwrotne gwintowane SOCLA - 0,6 MPa

Wszystkie zawory po stronie niskich parametrów muszą być odporne na temperaturę 100°C.

W węźle w miejscach wymagających odpowietrzenia należy zastosować zawory samoodpowietrzające DN 15 prod. TACO i zbiorniki odpowietrzające.

Wysokie parametry c.o.:

- zawory kulowe wspawane - 1,6 MPa

Wszystkie zawory muszą być odporne na temperaturę 150°C.

5.3 Płukanie i próba szczelności

Po zakończeniu robót montażowych instalacje węzła należy przepłukać wodą bieżącą w celu usunięcia zanieczyszczeń.

Zaleca się jednocześnie dokonania płukania całej instalacji wewnętrznej (dotyczy odbiorcy ciepła).

Następnie instalację napęlnić, odpowietrzyć i poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych " 1988 r tom II pkt.11.8.

Wielkości ciśnień próbnych :

- przewody niskoparametrowe - 0,6 MPa

Wyniki płukania i prób potwierdzić protokołem.

5.4 Zabezpieczenie antykorozyjne

Rury stalowe czarne przed wbudowaniem należy dokładnie oczyścić wewnątrz i na zewnątrz. Po zakończeniu próby ciśnieniowej przewody oczyścić ponownie do min. III stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A, a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie farbami termoodpornymi do 200 °C (1 warstwa farby gruntującej i 2 warstwy farby kryjącej). Farby muszą posiadać atest i być użyte w okresie gwarancji zgodnie z zaleceniami wytwórcy. Przygotowanie powierzchni do malowania wykonać zgodnie z PN-70/H-97051, a malowanie zgodnie z PN-71/H-97053. Prace malarskie wykonywać z zachowaniem odpowiedniej wentylacji pomieszczenia.

Miejsca gdzie na powierzchniach pomalowanych nastąpiły odpryski, zderzenia lub uszkodzenia powłok malarskich należy zabezpieczyć ponownie.

Rur ocynkowanych nie należy malować.

5.5 Izolacja termiczna

Izolację termiczną należy wykonać zgodnie z PN-B-02421 za pomocą mat z wełny mineralnej pod płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej lub należy skorzystać z gotowych elementów z pianki poliuretanowej.

Należy wykonać następujące grubości izolacji:

- | | | |
|-------------------------|-----------|------------|
| • niskie parametry | DN 25 | - 30 mm |
| | DN 32-50 | - 35 mm |
| | DN 65-100 | - 50 mm |
| • wysokie parametry z/p | DN 25 | - 40/30 mm |
| | DN 32-50 | - 45/35 mm |
| | DN 65-100 | - 65/50 mm |

Elementy instalacji takie jak odmulacze , filtry, zawory zaizolować wełną mineralną pod płaszczem z rozbieralnymi kapturami.

Roboty izolacyjne poddać odbiorom zgodnie z pkt. 15.11 "Warunków technicznych...".

Na płaszczech ochronnych rurociągów oznakować kierunek przepływu strzałkami w kolorach:

- zasilanie 80 °C jasnoczerwony
- powrót 60 °C jasnoniebieski

6 Odbiór końcowy robót w węźle

Do odbioru technicznego końcowego należy:

- pomieszczenie węzła wyposażyć w tablicę informacyjną z wywieszonym aktualnym schematem technologicznym węzła;
- urządzenia i armaturę oznakować symbolami zgodnie z w/w schematem;
- urządzenia pomiarowe muszą posiadać aktualne cechy legalizacji i mieć oznaczone wielkości graniczne;
- rozdzielnia elektryczna musi być właściwie opisana

7 Uwagi końcowe

Wszelkie prace związane z wykonaniem instalacji węzła ciepłego prowadzić zgodnie z „*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych*” tom II - Instalacje sanitarne i oraz rozporządzeniem MI z dnia 12 kwietnia 2002 r (Dz.U.02.75.690 z późn. zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

1. z obowiązującymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy
2. Zabudowane urządzenia węzła ciepłego mają posiadać deklaracje zgodności
3. Przekazanie węzła do eksploatacji należy dokonać po przeprowadzeniu rozruchu i ruchu próbnego. Węzeł ciepły po fazie rozruchowej jest obiektem bezobsługowym, zakłada się jedynie okresowy dozór i doraźną obsługę zainstalowanych urządzeń.

II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA WĘZŁA

8 Dobór urządzeń zabezpieczających (wg PN-B-02414 z 1999r.)

8.1 Dobór naczynia wzbiorczego (NWP)

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie:

V - pojemność instalacji [m^3];

ρ_1 - gęstość wody w temperaturze początkowej [kg/m^3];

Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej, przy ogrzaniu jej od temperatury początkowej do temperatury obliczeniowej [dm^3/kg];

V_u - użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego przeponowego [dm^3]

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 10,2 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 292,65 dm^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_r}$$

gdzie:

p_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji instalacji [bar];

p - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego przy temperaturze początkowej [bar];

$$V_n = 292,65 \frac{3,5 + 1}{3,5 - 1,7} = 731,63 dm^3$$

Obliczono łącznie 2 naczynia wzbiornicze systemu zamkniętego typu **REFLEX N 400**, o parametrach: $V_u=262,65 \text{ dm}^3$, $V_c=800 \text{ dm}^3$, $D=740\text{mm}$, $H=1102\text{mm}$, średnica króćca $\phi 25$, dopuszczalne ciśnienie 6 bar.

8.2 Rura wzbiornicza

Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$$

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{292,65} = 11,97 \text{ mm}$$

Dobrano rurę wzbiorniczą o średnicy nominalnej DN 25 wraz z szybkozłączem REFLEX SU R 1"

8.3 Zawór bezpieczeństwa dla instalacji c.o. (ZBco)

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

gdzie:

b – współczynnik zależny od różnicy ciśnień;

p_1 - ciśnienie dopuszczalne w instalacji [bar];

p_2 - ciśnienie dopuszczalne w sieci [bar];

A – pole przekroju jednej rurki wymiennika [m^2];

ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m^3].

$$G = 447,3 \cdot 2 \cdot 3,63 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{(16 - 3,5) \cdot 943,59} = 3,53 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

pole przekroju zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{G}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

gdzie:

G - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s];

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy;

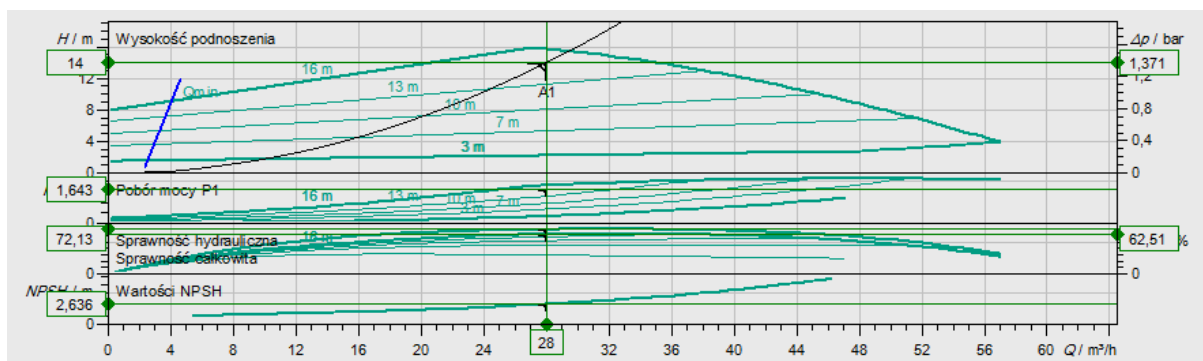
$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{3,53}{0,25 \cdot \sqrt{3,5 \cdot 943,59}}} = 26,77 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 w wykonaniu dla c.o. DN 1 1/4" o wolnym przekroju $D_0=27$ mm. Ciśnienie otwarcia **0,35 MPa**.

8.4 Dobór pompy obiegowej instalacji istniejącej szkoły

Dla obiegu c.o. dla $G=28$ t/h i $dP=130$ kPa dobiera się pompę:

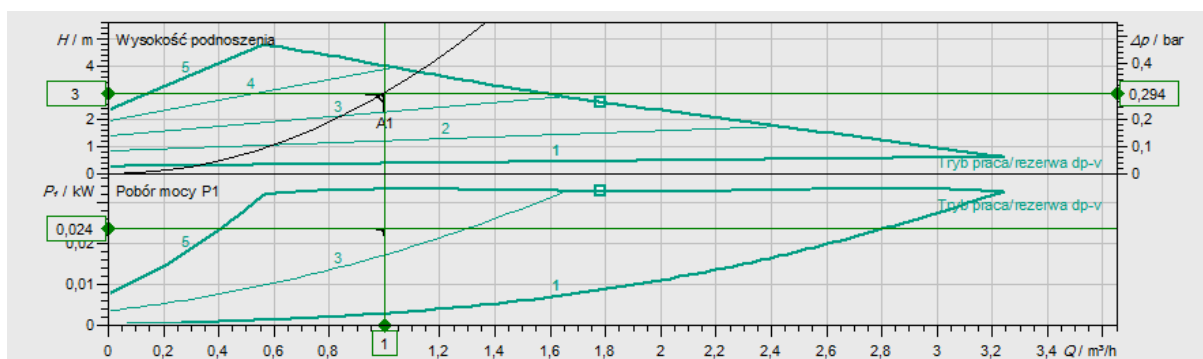
WILO Yonos GIGA 2.0-I 50/1-17/2,2.



8.5 Dobór pompy obiegowej instalacji grzejnikowej

Dla obiegu c.o. dla $G=1,0$ t/h i $dP=30$ kPa dobiera się pompę:

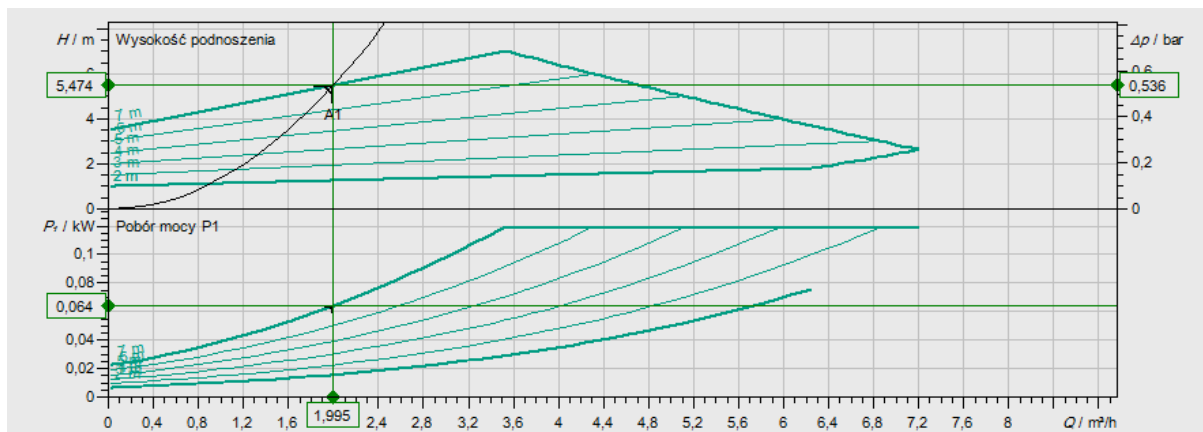
WILO Yonos PICO 25/1-5 130.



8.6 Dobór pompy obiegowej instalacji ogrzewania podłogowego

Dla obiegu c.o. dla $G=1,995 \text{ t/h}$ i $dP=54 \text{ kPa}$ dobiera się pompę:

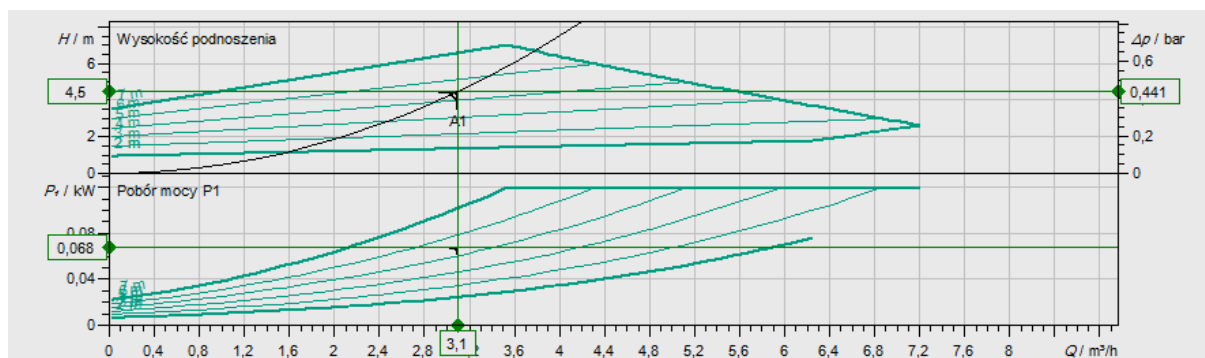
WILO Yonos MAXO 25/0,5-7.



8.7 Dobór pompy obiegowej instalacji wentylacji

Dla obiegu c.o. dla $G=3,10 \text{ t/h}$ i $dP=45 \text{ kPa}$ dobiera się pompę:

WILO Yonos MAXO 25/0,5-7.



9 Dobór urządzeń automatyki węzła

9.1 Dobór licznika ciepła dla węzła (LC)

W węźle należy zabudować nowy licznik ciepła dla:

- c.o. - **Landis UH 50** w wykonaniu standard o przepływie nominalnym $25 \text{ m}^3/\text{h}$

Licznik należy wyposażać w moduł M-Bus G4 i podłączyć go do sterownika Control SMART 500 zasilanego 230V z sieci (dostawa ECO SA). Do licznika c.o. należy włączyć wodomierz wody uzupełniającej.

9.2 Automatyka węzła

Węzeł będzie obsługiwał nowy regulator Samson TROVIS 5578-1. W regulatorze należy ustawić dla c.o. szkoły krzywą grzewczą 80/60, dla ogrzewania łącznika i wentylacji 50/50 a dla ogrzewania podłogowego 45/35.

10 Uzupełnianie zładu instalacji wewnętrznej

Zład instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania będzie uzupełniany poprzez węzeł cieplny z zamontowanym wodomierzem do wody gorącej Q_n 1,5m³/h impulsowy (standard 10l/imp.), który należy wpiąć do modułu M-bus G4 licznia ciepła c.o..

11 Charakterystyka ekologiczna

Węzeł ciepłowniczy podczas realizacji i użytkowanie nie oddziałuje znacząco na środowisko naturalne. Nie emituje żadnych zanieczyszczeń. Brak odpadów niebezpiecznych. Zastosowano cichobieżne pompy elektroniczne, nie powodujące znacznego hałasu instalacji wewnętrznych.

Podczas realizacji inwestycji powstaną następujące odpady:

- Złom metalowy ok. 30 kg ;
- Śmieci zmieszane ok. 30 kg

Odpady zostaną zagospodarowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.