



Cezary Świst GROUP

ul. Topolowa 30, 64-800 Chodzież,
tel. +48 602 82 82 81, e-mail: swist_c@o2.pl

NIP 764-215-15-14

PKO BP SA O/CHODZIEŻ 84 1020 3903 0000 1802 0011 4272

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA: sanitarna
OBIEKT: Budowa świetlicy wiejskiej i przedszkola w Nieżychowie
INWESTOR: Gmina Białośliwie
89-340 Białośliwie, ul. ks. Kordeckiego 3
ADRES OBIEKTU: 89-340 Białośliwie
Nieżychowo posesja nr ewid. 202/39, 207/11, 203/4
OBRĘB: 0006 Nieżychowo
JED. EWID.: 301902_2 Białośliwie
KAT. OB. BUD.: IX

Oświadczenie projektanta:

Niniejszym oświadczam, iż projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej w związku z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 07.07.1994 – Prawo budowlane ze zmianami z dnia 16.04.2004 Dz. U. Nr 93, poz.888 z późn. zmianami.

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
Projektant	mgr inż. Cezary Świst WKP/0283/PWOS/04	

EGZEMPLARZ

1/6

STAROSTWO POWIATOWE W PILE
Wydział Architektury i Budownictwa
Załącznik Nr 4
Data decyzji z dnia 09.04.2018
AB 6740 217. 2018. III
Nr. 269

Spis treści:

1.	DANE OGÓLNE:	2
1.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA:	2
1.2.	ZAKRES OPRACOWANIA:	2
2.	OKREŚLENIE OBSZARU ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	2
3.	OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU	3
4.	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	5
4.1.	ZAKRES OPRACOWANIA I WYKORZYSTANA DOKUMENTACJA	5
4.2.	ROBOTY ZIEMNE	5
	Prace wstępne:	5
4.3.	INSTALACJE ZEWNĘTRZNE	5
5.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA:	6
	CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU	6
	PRZEZNACZENIE POMIESZCZEŃ	6
	BILANS CIEPLNY BUDYNKU:	6
5.1.	DOBÓR ŹRÓDŁA CIEPŁA:	6
5.2.	ZASTOSOWANY RODZAJ OGRZEWANIA POMIESZCZEŃ:	6
5.3.	CHARAKTERYSTYKA OGRZEWANIA POMIESZCZEŃ:	7
5.4.	KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ INSTALACJI:	8
5.5.	PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI GRZEWCZEJ	9
5.6.	TULEJE OCHRONNE	10
5.7.	MONTAŻ GRZEJNIKÓW	10
5.8.	MONTAŻ ARMATURY	11
5.9.	WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI OGRZEWCZEJ	11
5.10.	IZOLACJA CIEPŁNA	12
5.11.	BADANIE ODBIORCZE SZCZELNOŚCI INSTALACJI OGRZEWCZEJ	12
6.	INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ:	13
6.1.	CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANYCH PRZEWODÓW I ROZWIĄZAŃ:	13
3.1.1.	Rodzaje przyborów i dobranych zaworów:	13
6.2.	OGÓLNE ZASADY PROWADZENIA PRZEWODÓW INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH	13
6.3.	TULEJE OCHRONNE	14
6.4.	MONTAŻ ARMATURY	15
6.5.	BADANIE ODBIORCZE SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	16
3.5.1.	Warunki wykonania badania szczelności	16
3.5.1.1.	Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną	16
6.5.2.1.	Przebieg badania szczelności	16
6.5.2.	Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem	17
7.	KANALIZACJA SANITARNA WEWNĄTRZ BUDYNKU:	17
7.1.	WYTYCZNE DLA DOBRANEGO WYPOSAŻENIA:	18
7.2.	ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW Z BUDYNKU:	18
7.3.	PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI KANALIZACYJNYCH - WYMAGANIA OGÓLNE	19
7.4.	PRZEWODY SPUSTOWE (PIONY)	19
7.5.	PRZEWODY ODPLYWOWE I PODŁĄCZENIA KANALIZACYJNE	19
7.6.	ZAMKNIĘCIA WODNE	19
8.	INSTALACJA GAZOWA	20
	OPINIA KOMINIARSKA	20
	INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	21

1. DANE OGÓLNE:

1.1. Podstawa opracowania:

Projekt został wykonany w oparciu o:

- podkłady budowlane przekazane przez projektanta architektury oraz wzajemne uzgodnienia;
- plan sytuacyjny;
- obowiązujące przepisy i normy;

1.2. Zakres opracowania:

W zakresie niniejszego opracowania zawarto:

- projekt instalacji centralnego ogrzewania,
- projekt zimnej i ciepłej wody użytkowej,
- projekt instalacji kanalizacji sanitarnej,
- projekt instalacji gazowej.

2. OKREŚLENIE OBSZARU ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Budowa wewnętrznej instalacji wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, instalacji wodociągowej, instalacji kanalizacji sanitarnej i instalacji gazowej na posesji nr ewid. 202/39 w Białosłiwie (obręb ewidencyjny 0006 Białosłowie) realizowana będzie na działce 202/39, która stanowi obszar oddziaływania inwestycji. Dla przedmiotowej posesji Inwestor pozyskał zgodę własnościowe (oświadczenia woli) dające prawo do dysponowania gruntem na cele budowlane.

A. Analiza oddziaływania obiektu niekubaturowego w zakresie funkcji i wymagań związanych z użytkowaniem obiektu:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zmianami) Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych w art. 5 ust. 1 w/w ustawy.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 430 z 1999r.) Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszym rozporządzeniu.
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2015r. poz. 460) Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszej ustawie.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późn. zmianami) Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszej ustawie.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z 9 kwietnia 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010r. Nr 213, poz. 1397 z późn. zmianami) Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszym rozporządzeniu.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010r. Nr

109, poz. 719) Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszym rozporządzeniu.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr 47, poz. 401) Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszym rozporządzeniu.

B. Analiza uwarunkowań formalno-prawnych:

Analiza Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 75 poz. 69 z późniejszymi zmianami) pod kątem wyznaczania w otoczeniu terenu budowlanego, na który obiekt oddziałująco wprowadzając ograniczenia w jego zagospodarowaniu (definicja obszaru oddziaływania obiektu na podstawie zapisów art. 3 pkt. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane - Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami) Nie dotyczy.

3. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

- 1. Przedmiot inwestycji, a w przypadku zamierzenia budowlanego obejmującego więcej niż jeden obiekt budowlany – zakres całego zamierzenia, a w razie potrzeby kolejność realizacji obiektów.**

Przedmiotem inwestycji jest budowa rurociągów sanitarnych: kanalizacji sanitarnej i wodociągowej, wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, instalacji wodociągowej, instalacji kanalizacji sanitarnej i gazowej. Całość zamierzenia inwestycyjnego planowana jest do wykonania w całości zgodnie z opracowanym projektem budowlanym na działce o numerze 202/39 w Białosłowie (obwód ewidencyjny 0006 Białosłowie).

- 2. Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu z opisem projektowanych zmian, w tym rozbiórek obiektów i obiektów przeznaczonych do dalszego użytkowania.**

Teren, na którym realizowana jest inwestycja jest terenem częściowo zurbanizowanym. Niniejsze opracowanie nie wprowadza zmiany do istniejącego zagospodarowania terenu.

- 3. Projektowane zagospodarowanie działki lub terenu, w tym urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi, układ komunikacyjny, w tym określający parametry techniczne dróg pożarowych, sieci i urządzenia uzbrojenia terenu zapewniające przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę, ukształtowanie terenu i zieleni w zakresie niezbędnym do uzupełnienia części rysunkowej projektu zagospodarowania działki lub terenu.**

W związku z tym, że opracowany projekt nie zmieni istniejącego zagospodarowania terenu, w ramach projektowanych inwestycji będą tylko odtworzenia nawierzchni do stanu pierwotnego.

- 4. Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki budowlanej lub terenu, jak: powierzchnia zabudowy projektowanych i istniejących obiektów budowlanych, powierzchnie dróg, parkingów, placów i chodników, powierzchnia zieleni lub powierzchnia biologicznie czynna oraz innych części terenu, niezbędnych do sprawdzenia zgodności z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku z decyzją o warunkach zabudowy albo decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego.**

Nie dotyczy.

- 5. Dane informujące czy działka lub teren, na którym projektowany jest obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.**

Teren, na którym projektowana jest przedmiotowa inwestycja nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

- 6. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego.**

Przedmiotowa inwestycja nie jest zlokalizowana na terenach górniczych w związku z czym nie oddziałują na niego skutki eksploatacji górniczych.

- 7. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi.**

Realizacja przebudowywanych rurociągów sanitarnych nie będzie miała wpływu na środowisko oraz higienę i zdrowie użytkowników oraz ich otoczenia w zakresie zgodnym z odrębnymi przepisami.

- 8. Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych.**

Projektowana inwestycja nie jest obiektem skomplikowanym pod względem budowlanym, a jej budowa nie wymusza zastosowania nietypowych technik montażu.

- 9. W przypadku budynków – powierzchnie zabudowy, o której mowa w pkt. 4, określanej zgodnie z zasadami zawartymi w Polskiej Normie dotyczącej określenia i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych wymienionej w załączniku do rozporządzenia.**

Nie dotyczy.

4. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

4.1. Zakres opracowania i wykorzystana dokumentacja

Projekt budowlany swym zakresem obejmuje:

- projekt centralnego ogrzewania (c.o.);
- projekt instalacji wody użytkowej (c.w.u., z.w.u.);
- projekt instalacji kanalizacji sanitarnej (k.s.);
- projekt instalacji gazowej (g)

4.2. Roboty ziemne

Prace wstępne:

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839 § 5 ust.3 oraz § 6 ust.2) warunki posadowienia zakwalifikowano do drugiej kategorii geotechnicznej o prostych warunkach gruntowych. Przewód układać na odpowiednio przygotowanym podłożu. W zależności od warunków stwierdzonych podczas robót ziemnych należy zastosować następujące posadowienie rury:

- przy gruntach piaszczystych, żwirowo - piaszczystych, piaszczysto -gliniastych, gliniasto-piaszczystych rury posadzić na gruncie rodzimym;
- przy gruntach zbitych (iły, gliny), gruntach nasypowych z gruzu należy rury posadzić na podsypce piaskowej lub żwirowo - piaskowej o grubości 15cm.

4.3. Instalacje zewnętrzne

- wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenny o szerokości dna 60 cm i nachyleniu skarp 1:0,67;
- przewody układać na głębokości min. 0,80m od powierzchni gruntu projektowanego;
- przewód należy ułożyć na podsypce żwirowej o grubości min. 30 cm zagęszczonej za pomocą wibratora powierzchniowego;
- instalację wodociągową wykonać z rur do budowy wodociągów PE50 SDR17;
- instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur do budowy sieci zewnętrznych PVC160 SN8;
- instalację centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji wykonać z rur preizolowanych typ duo z zaciskami przejściowymi;
- instalację układać na podsypce piaskowej zgodnie z pkt. 5.1., po ułożeniu przewodu przykryć 20cm warstwą gruntu. W celu identyfikacji nad przewodem ułożyć taśmę ostrzegawczą;
- przejście z PE na stal wykonać z prefabrykowanej kolumny przejściowej;
- po ułożeniu rurociągu i wykonaniu zasypu ochronnego (z wyłączeniem złączy) należy przeprowadzić próbę szczelności rurociągu zgodnie z normą PN-B-10725, warstwę zasypową powinien stanowić grunt syplki bez kamieni, wysokość warstwy ochronnej powinna wynosić 30cm ponad wierzch rury;

- po próbie szczelności ułożonego rurociągu należy uzupełnić warstwę zasypową ochronną na złączach, zasyp do powierzchni terenu prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem;

5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA:

CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Budynek jest zlokalizowany w Nieżychowie w II strefie klimatycznej (projektowa temperatura zewnętrzna $t_e = -18^\circ\text{C}$). Budynek posiada następujące przegrody:

- zewnętrzne: podłogę na gruncie, ściany zewnętrzne, zewnętrzne fasady szklane, okna, drzwi, oraz stropodach.
- wewnętrzne: ściany wewnętrzne, okna, drzwi, oraz stropy wewnętrzne

PRZEZNACZENIE POMIESZCZEŃ

Budynek, dla którego zaprojektowano instalację jest parterowym budynkiem użyteczności publicznej.

BILANS CIEPLNY BUDYNKU:

Do wyznaczenia całkowitego zapotrzebowania na pokrycie strat ciepła w analizowanych pomieszczeniach przez przegrody budowlane oraz wentylację wykorzystano dane z podkładów architektoniczno-budowlanych. Skorzystano z wymagań następujących norm:

PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3 z dnia 8 lutego 2000

5.1. Dobór źródła ciepła:

Na podstawie sporządzonego bilansu cieplnego budynku, wyznaczenia sumarycznej, jak i jednostkowej wielkości zapotrzebowania na pokrycie strat ciepła, oraz na zlecenie inwestora, zaprojektowany został układ wodnej instalacji centralnego ogrzewania dwururowy o parametrach $90^\circ/70^\circ\text{C}$, który zasilany będzie z projektowanego kondensacyjnego kotła gazowego o mocy 35kW.

Zaprojektowano kompaktowy kocioł kondensacyjny gazowy z systemem kominowym, pompą obiegową, naczyniem wzbiórczym, zaworem bezpieczeństwa i komputerem sterującym i zasobnikiem cwu.

5.2. Zastosowany rodzaj ogrzewania pomieszczeń:

Wszystkie pomieszczenia w projektowanym budynku, które wymagają ogrzewania będą miały dostarczane ciepło przy pomocy grzejników płytowych z podłączeniem dolnym.

Do dobranych rodzajów grzejników dodano 10% dodatku do wielkości.

5.3. Charakterystyka ogrzewania pomieszczeń:

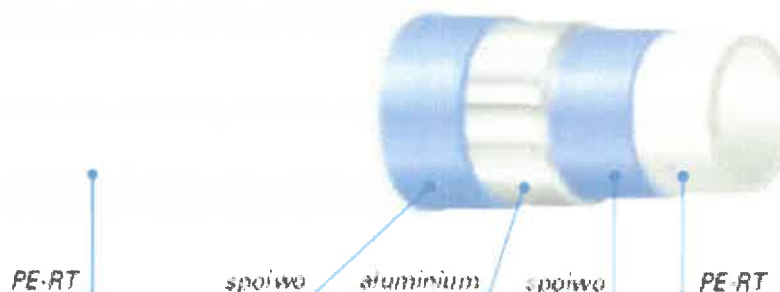
Instalację centralnego ogrzewania do rozdzielacza należy wykonać z rur stalowych bez szwu. Pozostałą część instalacji należy wykonać z rur warstwowych. Materiał PE-RT II generacji lub innych równorzędnych typu PE-RT/AL/PE-RT z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k=0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury $0,40 \text{ W/mK}$ oraz max. parametry pracy dla instalacji centralnego ogrzewania 95°C i 6 bar. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane, wykonane z mosiądzu cynowanego w komplecie z tuleją zaciskową. Wszystkie złączki powinny być wyposażone w system gwarancji próby szczelności przy próbie ciśnieniowej (system test pressure prove). Instalację c.o. należy wykonać zgodnie z doбором zamieszczonym w wydruku obliczeniowym.

Pozostałe właściwości dobranych rur:

- brak pamięci kształtu – rury zachowują nadany im kształt
- mała wydłużalność cieplna zbliżona do miedzi $0,025 \text{ mm/mK}$

Poniżej znajdują się wybrane własności mechaniczne i termiczne polietylenu PE-RT, oraz budowa wewnętrzna rury PE-RT/AL/PE-RT:

Właściwość	Norma	Jednostka	Wartość
Współczynnik rozszerzalności liniowej PE-RT dla różnic temp. $0-70^\circ\text{C}$	DIN 53 752	K^{-1} lub $[\text{mm/mK}]$	$1,9 \times 10^{-4}$ [0,19]
Współczynnik rozszerzalności liniowej rury PE-RT/AL/PE-RT dla różnic temp. $0-70^\circ\text{C}$	DIN 53 752	K^{-1} lub $[\text{mm/mK}]$	$2,5 \times 10^{-5}$ [0,025]
Przewodność cieplna	DIN 52 612 ⁻¹	W/mK	0,4
Moduł elastyczności	DIN 53 457	N/mm^2	500



Należy zachować zasadę montażu na uchwytych z zastosowaniem podkładek elastycznych.

Przewody rozpraszające c.o. należy wykonać z rur wielowarstwowych, zgodnie z doбором zamieszczonym w wydruku obliczeniowym.

Przewody rozpraszające i podejścia pod grzejniki prowadzić w posadzce lub podtynkowo w ścianach.

5.4. Kompensacja wydłużeń instalacji:

Poszczególne przewody zostały poprowadzone tak, aby wykorzystać maksymalnie zjawisko samokompensacji.

W celu zapewnienia ochrony przed możliwością powstania wydłużeń przewodów, dla poszczególnych odcinków (odcinki poddane kompensacji zostały przedstawione w części rysunkowej opracowania) zostały dobrane długości ramion kompensacji oraz uwzględnione zostały wybożenia przewodów wynikające z wydłużeń liniowych.

Długość wydłużenia cieplnego przewodu ΔL [mm] obliczono ze wzoru:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot (t_{\max} - t_{\min})$$

gdzie:

$\alpha = 0,025 \text{ mm/mK}$ – współczynnik rozszerzalności liniowej;

L – długość prostego odcinka przewodu, (m);

$t_{\max} = t_z = 90^\circ\text{C}$ – maksymalna temperatura czynnika w przewodzie;

$t_{\min} = 20^\circ\text{C}$ – minimalna temperatura otoczenia.

Długość ramienia elastycznego L_s [mm] obliczono na podstawie wzoru dla kompensacji naturalnej:

$$L_s = K \cdot \sqrt{D_z \cdot \Delta L}$$

gdzie:

$K = 30$ – stała dla rur

ΔL – długość wydłużenia cieplnego przewodu, mm;

D_z – średnica zewnętrzna ramienia elastycznego, mm.

Długość ramienia elastycznego L_s [mm] obliczono na podstawie wzoru dla kompensacji U-kształtnej:

$$L_s = K \cdot \sqrt{D_z \cdot \Delta L} \quad L_s = K \cdot \sqrt{D_z \cdot \frac{\Delta L}{2}}$$

gdzie:

$K = 30$ – stała dla rur PE-RT/AL/PE-RT;

ΔL – długość wydłużenia cieplnego przewodu, mm;

D_z – średnica zewnętrzna ramienia elastycznego, mm.

Obliczenia dla wybranych punktów stałych zestawiono w poniższych tabelach.

Punkty stałe na pionach instalacji c.o.:

Dane wyjściowe:

α	0,025	[mm/(m*K)]
----------	-------	------------

Tmax	90	[0 C]
Tmin	10	[0 C]
L	7,5	[m]
K	30	[-]
Dz	20	[mm]
Amin	15	[mm]

Wydłużenie liniowe ΔL

ΔL	15,0	[mm]
------------	------	--------

Kompensator U – kształtowy

Minimalna długość ramienia elastycznego

L_{BS}

L_{BS}	520	[mm]
----------	-----	--------

5.5. Prowadzenie przewodów instalacji grzewczej.

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzenia instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szluchcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (przewody ze stali węglowej zwykłej) i cieplnej.
- Nie dopuszcza się prowadzenie przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.
- Przewody zasilające i powrotne, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40.
- Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów.
- Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

- W przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałęziami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
- Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

5.6. Tuleje ochronne.

- Przy przejściach rury przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.
- W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałęzek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.
- Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
- Przejście rura w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

5.7. Montaż grzejników.

- Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
- Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia.
- Grzejniki członowe aluminiowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.
- Grzejniki można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych stosując instrukcję montażu producenta.
- Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.
- Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy

połączony z gałkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Jeżeli badanie to będzie przeprowadzane wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe.

- Grzejnik lub szablon montażowy grzejnika należy łączyć z gałkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałzek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których/lub na których gałki te są prowadzone.

5.8. Montaż armatury.

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.
- Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.
- Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżnienia poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węży w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie niepowodującego zanieczyszczenia wody.

5.9. Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej.

- Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych), nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.
- Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.
- Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon

roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

5.10. Izolacja cieplna.

- Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem, izolacja cieplna powinna szczelnie przylegać do izolowanej powierzchni.

5.11. Badanie odbiorcze szczelności instalacji ogrzewczej.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

6. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ:

Obiekt zasilany będzie w zimną wodę z projektowanego przyłącza wodociągowego. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w pojemnościowym podgrzewaczu wody o pojemności 150l wyposażonym w wężownicę i grzałkę elektryczną. Projektowany układ automatyki musi zapewnić możliwość czasowego przegrzewu $>70^{\circ}\text{C}$ w celu dezynfekcji instalacji.

6.1. Charakterystyka zastosowanych przewodów i rozwiązań:

Instalację ciepłej i zimnej wody użytkowej oraz cyrkulacji wykonać z rur typu PE-Xa, posiadających termiczną pamięć kształtu, współczynnik chropowatości względnej $k = 0,0007$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury $0,35 \text{ W/mK}$ oraz max. parametry pracy 95°C i 10 bar. Rury typu PE-Xa należy łączyć za pomocą systemowych, samo obkurczających się pierścieni zaciskowych wykonanych z PE-Xa oraz kształtek wykonanych z mosiądzu.

UWAGA – wyjście z podgrzewacza wody wykonać z rur miedzianych twardych łączonych za pomocą lutu twardego na odcinku min. 1,00m od podgrzewacza;

3.1.1. RODZAJE PRZYBORÓW I DOBRANYCH ZAWORÓW:

- Zastosować punkty czerpalne umywalkowe wiszące z półpostumentem typu „anty-wandal”;
- W celu demontażu zamontowanych przyborów w przypadku jakichkolwiek prac naprawczych i nie odcinania głównego zaworu dopływu wody, wszystkie przybory należy wyposażać w odcinające zawory kulowe.
- Instalację hydrantową należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania, przy zastosowaniu rur stalowych bez szwu. Dobrane zawory i elementy układu zostały opisane również w części rysunkowej opracowania.
- W oddziale przedszkolnym w łazience dla dzieci zastosować przybory typu Junior na wysokościach dostosowanych dla dzieci w wieku przedszkolnym oraz z bateriami z mieszaczem atomatycznym.

6.2. Ogólne zasady prowadzenia przewodów instalacji wodociągowych.

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzenia przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
- Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
- Przewody wodociągowe mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.

- Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlachcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
- Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), rurze płaszczowej.
- Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.
- Przewody instalacji wodociągowej wykonane z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 m od rurociągów ciepłych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy ta jest mniejsza należy koniecznie stosować izolację cieplną.
- Przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej + 30 °C.
- Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamrażaniem i wkrapianiem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej:
 - a) dla przewodów średnicy 25 mm -3 cm,
 - b) dla przewodów średnicy 32 ÷ 50 mm -5 cm,
 - c) dla przewodów średnicy 65 ÷ 80 mm -7 cm,
 - d) dla przewodów średnicy 100 mm -10 cm.
- Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
- Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.
- Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.
- Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

6.3. Tuleje ochronne.

- Przy przejściu przez przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej.
- Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

- Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.
- Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.
- Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podpora przesuwną tego przewodu.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

6.4. Montaż armatury.

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do mieszkania lub lokalu użytkowego, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca.
- Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pisuary, zawory czerpalne itp. jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wody wodociągowej w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrotny, na przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich (doprowadzenie indywidualne lub do grupy tego samego typu punktów czerpalnych), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie umożliwiające przepływ zwrotny¹.
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona „pod grzybek”.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyków lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżnienia poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.
- W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

6.5. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej.

3.5.1. WARUNKI WYKONANIA BADANIA SZCZELNOŚCI.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

3.5.1.1. PRZYGOTOWANIE DO BADANIA SZCZELNOŚCI WODĄ ZIMNĄ.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

6.5.2.1. PRZEBIEG BADANIA SZCZELNOŚCI.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

b) 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badania szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badania należy przeprowadzać zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określając ciśnienie próbne, przy którym było wykonane badanie, oraz stwierdzenie czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

6.5.2. BADANIE SZCELNOŚCI INSTALACJI SPRĘŻONYM POWIETRZEM.

Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju.

Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinna przekraczać 3 bar.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

Sprężarka używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%.

Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).

W przypadku ujawnienia się nieszczelności podczas badania instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianiącego.

Podczas dokonywania odczytów wskazań manometra na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatur nie powinna przekraczać ± 3 K) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Warunkiem uznania wyników badania za pozytywne jest nie stwierdzenie nieszczelności instalacji i nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia.

Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja wodociągowa powinna być przedstawiona do ponownych badań.

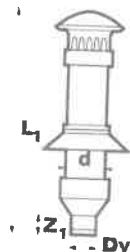
7. KANALIZACJA SANITARNA WEWNĄTRZ BUDYNKU :

Kanalizację sanitarną wykonać z rur PVC-U i PP. Przewody prowadzić podposadzkowo z zachowaniem minimalnego przekrycia rurociągu z uwagi na wytrzymałość mechaniczną.

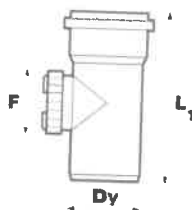
Przybory podłączyć za pomocą gotowych kształtek PVC z uwzględnieniem kierowania ścieków pod łagodnym kątem i zastosowania zabezpieczenia wodnego (syfonów);

Przewody prowadzić ze spadkiem w stronę pionu kanalizacyjnego;

Odcinki przewodów przechodzące przez przeszkody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, przestrzeń między rurami a tuleją wypełnić masą elastyczną zapewniającą szczelność oraz umożliwić ewentualną pracę wzdłużną;
Pion zakończyć kominkiem wentylacyjnym $\varnothing 75$ wyprowadzonym ponad powierzchnię dachu o 40cm i zakończyć daszkiem jak na schemacie poniżej:



W celu zabezpieczenia przed rozszczelnieniem należy zastosować trwałe obejmy do muru co 100cm. U dołu pionu należy zamontować wyczystkę (rewizję);



7.1. Wytyczne dla dobranego wyposażenia:

Instalację wyposażono w baterie natryskowe naścienne, umywalki, miski ustępowe ze spłuczkami, zawory czerpalne z perlatozem, oraz wpusty łazienkowe i piwniczne.

- Wpusty łazienkowe:

Na parterze należy zastosować wpusty podłogowe z syfonem zintegrowanym z korpusem wpustu.

- zastosować typowe urządzenia typu kompakt, umywalki wiszące z półpostumentem;
- w pomieszczeniach przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych zastosować poręcze pomocnicze przy umywalkach, miskach ustępowych, wszystkie poręcze muszą być dopuszczone do stosowania dla osób niepełnosprawnych, wykonanie w stali kwasoodpornej;
- umywalka w pomieszczeniu dla osób niepełnosprawnych muszą być dostosowane do korzystania z nich przez osoby na wózkach inwalidzkich;

7.2. Odprowadzenie ścieków z budynku :

Ścieki z budynku należy odprowadzić do istniejącego zbiornika bezodpływowego. Należy sprawdzić stan techniczny istniejącej kanalizacji i uzgodnić miejsce włączenia.

7.3. Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnych - wymagania ogólne.

Przewody kanalizacyjne na zewnątrz budynku powinny być, przy układaniu równoległym, prowadzone w odległości co najmniej:

- 1,5 m od przewodów gazowych i wodociągowych,
- 0,8 m od kabli energetycznych,
- 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych.

Przewody kanalizacyjne wewnątrz budynku powinny być prowadzone po ścianach wewnętrznych lub w bruzdach ścian wewnętrznych. Piony umieszczone w brzdach powinny mieć izolację powietrzną dookoła rury. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się prowadzenie przewodów po wewnętrznej stronie ścian zewnętrznych budynku.

Wewnątrz budynku przewody kanalizacyjne powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do najbliższych ścian. Jeśli instalacja kanalizacyjna jest wykonywana jako prefabrykowana to dopuszcza się prowadzenie przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami w węzłach sanitarnych. Zabrania się prowadzenia przewodów kanalizacyjnych nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

7.4. Przewody spustowe (piony).

Piony ścieków bytowo-gospodarczych należy łączyć z przewodami odpływowymi instalacji kanalizacyjnych ścieków bytowo-gospodarczych lub ogólnospławnych. Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu.

7.5. Przewody odpływowe i podłączenia kanalizacyjne.

Minimalne spadki przewodów odpływowych i podłączeń kanalizacji bytowo-gospodarczej lub ogólnospławnej powinny wynosić, w zależności od średnicy:

- dla $d \leq 0,10$ m - 2%
- dla $d \leq 0,15$ m - 1,5%
- dla $d \leq 0,20$ m - 1 %

W przypadkach uzasadnionych obliczeniami lub przy zapewnieniu płukania przewodów można stosować spadki mniejsze niż wyżej wymienione.

7.6. Zamknięcia wodne.

Każdy przybór sanitarny powinien być zaopatrzony w zamknięcie wodne instalowane bezpośrednio pod nim. W przypadkach uzasadnionych względami technicznymi dopuszcza się stosowanie zamknięć wodnych na podejściu, przed podłączeniem do przewodu spustowego lub odpływowego. Umywalki połączone szeregowo można zaopatrzyć we wspólne zamknięcie wodne. Ponadto w zamknięcia wodne powinny być wyposażone wpusty podłogowe.

8. INSTALACJA GAZOWA

Instalację należy wykonać z rur z rur miedzianych (atestowanych) łączonych lutem twardym. Niedopuszczalne jest wbudowywanie w instalacje rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmniejszonym lub zniekształconym przekroju. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych do przyłączania armatury oraz do innych podłączeń w budynku. Połączenia gwintowane (reduktory i zawory kulowe) wykonać przy użyciu taśmy teflonowej (lub nici teflonowych). Przejścia przewodów instalacji gazowej przez ściany wykonać w tulei ochronnej z obustronnie uszczelnionej rury stalowej o średnicy większej od średnicy rurociągu. Przewody instalacji gazowych prowadzić na powierzchni ścian lub pod stropem. Pomiedzy przewodami instalacji gazowych a przewodami innych instalacji, takich jak centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji czy elektrycznej, powinny być zachowane odległości pozwalające na bezpieczny montaż i późniejszą eksploatację. Wzajemne oddalenie przewodów musi umożliwiać wykonywanie prac naprawczych, konserwacyjnych, a także wymianę przewodów gazowych, jak również sąsiadującej instalacji bez ich uszkodzenia. Pomiedzy poziomymi odcinkami instalacji gazowych, a innymi równoległymi przewodami powinien być zachowany minimalny odstęp nie mniejszy niż 10cm. Przy krzyżowaniu się przewodów gazowych z przewodami innych instalacji, pomiedzy nimi musi być zachowane światło nie mniejsze niż 2cm. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem co najmniej 4mm/1mb w kierunku przyborów gazowych lub dopływu gazu. Układanie instalacji gazowej pod podłogą jest niedopuszczalne. Przewody instalacji gazowej muszą być mocowane do ścian lub innych trwałych elementów wyposażenia budynku za pomocą zamocowań wykonanych z materiałów niepalnych. Niedopuszczalne jest stosowanie zamocowań wykonanych z tworzyw sztucznych, gdyż takie zamocowania są na ogół nieodporne na podwyższone temperatury i w przypadku pożaru w pomieszczeniu nie spełniają swojej funkcji, przyspieszając rozszczelnienie połączeń, a także pęknięcia i urwanie się przewodów. Odległości pomiedzy zamocowaniami przewodów gazowych do ściany nie powinny być mniejsze niż 1,5 m. Dla dłuższych, prostych odcinków odległość ta może być zwiększona do 3,0m. Ostatni uchwyt na podłączeniu powinien znajdować się nie dalej niż 0,5m od odbiornika gazu. Rozstaw uchwytów dla rur gazowych należy stosować taki sam jak dla instalacji wodociągowych, przy czym obciążenie kołków nie może przekroczyć 100N. Przewodów instalacji gazowej nie można wykorzystywać jako wsporników dla innych przewodów, urządzeń oraz elementów stanowiących stałe lub ruchome wyposażenie pomieszczenia. Nie dopuszcza się także do wykorzystywania przewodów gazowych jako przewodów uziemiających instalacji elektrycznej, przewodów bezpieczeństwa w urządzeniach elektrycznych lub elementów instalacji odgromowej. Urządzenia gazowe należy połączyć na stałe z przewodami instalacji gazowej. Przed każdym odbiornikiem gazu należy zamontować zawór kulowy ćwierćobrotowy, odcinający dopływ gazu. Kurek ten należy zamontować w pozycji poziomej, w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 0,5 m od króćca łączącego urządzenie z instalacją.

OPINIA KOMINIARSKA

Stwierdzono, że zaprojektowany kanał spalinowy dwupłaszczowy przeznaczony jest do odprowadzania spalin z kotła kondensacyjnego oraz do doprowadzania powietrza do procesu spalania. Komin ma wymiary odpowiadające wybranemu urządzeniu gazowemu.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ

NAZWA ZADANIA:

BUDOWA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ I PRZEDSZKOLA W NIEŻYCHOWIE

KATEGORIA OBIEKTU: IX


ADRES: NIEŻYCHOWO, GMINA BIAŁOŚLIWIE

NR GEOD. DZ.: 202/39, 207/11, 203/4 OBREB EWID. 0006 – NIEŻYCHOWO
JEDNOSTKA EWID. 301902_2 BIAŁOŚLIWIE

INWESTOR : GMINA BIAŁOŚLIWIE

UL. KS. KORDECKIEGO 1, 89-340 BIAŁOŚLIWIE

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: CEZARY ŚWIST GROUP
UL. TOPOŁOWA 30, 64-800 CHODZIEŻ

Branża	Projektant	Podpis/pieczałka
Sanitarna	mgr inż. Cezary Świst ul. Topolowa 30 64-800 Chodzież WKP/0283/PWOS/04	

CHODZIEŻ, PAŹDZIERNIK 2017

Informacja o Planie BIOZ

Cel opracowania

Opracowanie posłuży do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla realizacji przedmiotowego zamierzenia budowlanego przez kierownika budowy lub inną uprawnioną osobę dla zadania:

BUDOWA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ I PRZEDSZKOLA W NIEŻYCHOWIENIE

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Planowane zamierzenie budowlane ma na celu wybudowanie:

1. Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania
2. Wykonanie instalacji wodociągowej
3. Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej
4. Wykonanie instalacji gazowej

Kolejność realizacji poszczególnych etapów:

Prace organizacyjne	organizacja zaplecza socjalno-biurowego budowy, punktów pierwszej pomocy, punktów zabezpieczenia przeciwpożarowego, dróg ewakuacyjnych, opracowanie planów zmiany organizacji ruchu oraz ustawienie zgodnie z nim oznakowania, organizacja magazynu materiałów; organizacja ogrodzeń;
Prace przygotowawcze	przygotowanie materiałów;
Roboty montażowe	wykonanie instalacji;
Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego, odtworzenie nawierzchni utwardzonej.	

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na przedmiotowym terenie znajdują się następujące obiekty budowlane:

- instalacja wodociągowa;
- instalacja kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej;
- instalacja gazowa;
- instalacja telekomunikacyjna;
- instalacja energetyczna;

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na przedmiotowym terenie znajdują się następujące elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- istniejąca instalacja wodociągowa;
- istniejąca instalacja kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej;
- istniejąca instalacja energetyczna;
- istniejąca instalacja gazowa;
- istniejąca instalacja telekomunikacyjna.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpień

Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych:

- 1) przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji prac:
 - uszkodzenia ciała powstałe w wyniku awarii stosowanych maszyn i urządzeń lub prac prowadzonych w pasie drogowym;
 - porażenie prądem - w wyniku kontaktu z niesprawnym przewodem energetycznym lub urządzeniem;
 - kolizje z istniejącą infrastrukturą: istniejąca instalacja energetyczna, instalacja wodociągowa, instalacja kanalizacji sanitarnej i deszczowej, instalacja gazowa, instalacja telekomunikacyjna;
 - w trakcie realizacji prac wykonywane będą przejścia pod istniejącymi elementami infrastruktury podziemnej;
 - wykopy o ścianach pionowych z zabezpieczeniami o głębokości powyżej 1,00m;

- 2) skala zagrożenia - wysoka;
- 3) miejsca zagrożeń - cały teren budowy a szczególnie w rejonie projektowanych kolizji;
- 4) czas wystąpienia: - w trakcie realizacji.

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

Przed rozpoczęciem prac należy każdorazowo przeszkolić pracowników w zakresie bhp w zakresie prowadzenia robót:

- 1) ziemnych w wykopach zabezpieczonych o głębokości powyżej 1,00m;
- 2) montażowych;
- 3) elektrycznych: obsługa urządzeń elektrycznych;

Przeszkolenia winny być potwierdzone pisemnie przez pracowników. Wszystkie prace w obrębie obcej infrastruktury należy prowadzić ręcznie w porozumieniu z ich gestorami i pod ich ścisłym nadzorem.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających 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

W celu zabezpieczenia prowadzonych prac należy wykonywać je zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, a w szczególności:

- prace ziemne prowadzić w zabezpieczonych wykopach;
- w trakcie prac przestrzegać i wymagać od pracowników właściwego korzystania ze sprzętu, narzędzi oraz środków ochrony bezpośredniej i pośredniej;
- zapewnić drogi ewakuacyjne na wypadek pożarów, awarii i innych zagrożeń;
- ustalić miejsce pierwszej pomocy i najbliższego punktu lekarskiego.

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku Świetlica wiejska i przedszkole w Nieżychowie nr 1

INTERsoft®
GENERALNY DYSTRYBUTOR ArcADiasoft

Budynek oceniany:

Nazwa obiektu	Świetlica wiejska i przedszkole w Nieżychowie	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	89-340 Nieżychowo Nieżychowo 202/39, 207/11, 203/4	
Całość/ część budynku	całość	
Nazwa inwestora	Gmina Białosłowie	
Adres inwestora	ks. Kordeckiego	
Kod, miejscowość	89-340, Białosłowie	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²)	341,84	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	275,65	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	341,84	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	341,84	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	0,00	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	0,00	
Kubatura budynku (V , m ³)	933,57	

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017
- 10) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana dwuwarstwowa (beton komórkowy) 36 cm zewnętrzna	SZ 1	0,15	0,23	Tak
2	Ściana jednowarstwowa (cegła) 12 cm zewnętrzna	S2	0,18	0,23	Tak
II. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga	PG 1	0,10	0,30	Tak
III. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana jednowarstwowa (cegła) 25 cm wewnętrzna	S3	1,71	1,00	Nie
2	Ściana jednowarstwowa (cegła) 12 cm wewnętrzna	S2	2,40	Brak wymagań	Nie dotyczy
IV. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
V. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	0,90	1,50	Tak
Parametry przegród przezroczystych					
VI. Okna zewnętrzne					

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2017 [W/m ² ·K]	Wsp.g wg WT2017	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 2	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m ² ·K]	$A_0 = 54,33\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 0,00\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 0,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0\text{max}} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 0,00\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\text{max}}$	Warunek niespełniony

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ 1, S2

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,709
2	Luty	0,709
3	Marzec	0,652
4	Kwiecień	0,515
5	Maj	-0,020
6	Czerwiec	-0,442
7	Lipiec	-0,598
8	Sierpień	-1,275
9	Wrzesień	0,179
10	Październik	0,403
11	Listopad	0,637
12	Grudzień	0,713

Miesiąc krytyczny: Grudzień

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

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: PG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,844
2	Luty	0,844
3	Marzec	0,844
4	Kwiecień	0,844
5	Maj	0,844
6	Czerwiec	0,844
7	Lipiec	0,844
8	Sierpień	0,844
9	Wrzesień	0,844
10	Październik	0,844
11	Listopad	0,844
12	Grudzień	0,844

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

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,84$

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

	Nazwa przegrody	Symbol	$U [W/(m^2 \cdot K)]$	f_{Rsi}	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana dwuwarstwowa (beton komórkowy) 36 cm zewnętrzna	SZ 1	0,15	0,980	$0,980 > 0,713$	Spełniony
2	Podłoga	PG 1	0,10	0,986	$0,986 > 0,844$	Spełniony
3	Ściana jednowarstwowa (cegła) 12 cm zewnętrzna	S2	0,18	0,977	$0,977 > 0,713$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 0												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	341,8	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	56403648	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	45,9	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	a_H	4,1	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,3	-0,3	3,0	7,8	14,2	15,9	16,3	17,4	12,8	10,1	3,7	-0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1865	1685	1562	1085	534	366	341	240	641	910	1450	1893
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3292,08	2973,49	2757,26	1915,49	942,11	0,00	0,00	0,00	1131,29	1606,58	2558,53	3340,70
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{ve}$ kWh/m-c	5158	4658	4320	3001	1476	366	341	240	1772	2517	4008	5234
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	720	741	1414	2248	2836	2897	2895	2572	1754	1195	595	450
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	720	741	1414	2248	2836	2897	2895	2572	1754	1195	595	450
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,14	0,16	0,33	0,75	1,92	2,87	3,07	3,88	0,99	0,47	0,15	0,09
$\gamma_{H,1}$	0,11	0,15	0,24	0,54	1,34	0,00	0,00	0,00	0,73	0,31	0,12	0,11

$\gamma_{H,2}$	0,15	0,24	0,54	1,34	2,39	0,00	0,00	0,00	2,43	0,73	0,31	0,12
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,90	0,50	0,35	0,32	0,26	0,81	0,97	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{V,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	3292	2973	2757	1915	942	645	602	423	1131	1607	2559	3341
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	5158	4658	4320	3001	1476	1011	943	663	1772	2517	4008	5234
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											21937,4	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O	341,84	933,57	20,0	21937,42
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					21937,42

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, c_W	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_W	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_W	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	341,84	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	0,80	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	2875,36	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	21937,42	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,98	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,92	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	20,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_W	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	2875,36	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,95	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi nieizolowanymi i izolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,89	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	20,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku					
Ogrzewanie i wentylacja					
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok	
1	Kocioł gazowy	21937,42	23793,71	26233,09	
Suma		21937,42	23793,71	26233,09	
Przygotowanie ciepłej wody					
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok	
1	Kocioł gazowy	2875,36	3230,75	3613,82	
Suma		2875,36	3230,75	3613,82	
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			72,59	kWh/(m ² •rok)	
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			79,17	kWh/(m ² •rok)	
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			29846,91	kWh/rok	
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			87,31	kWh/(m ² •rok)	

Budynek referencyjny wg WT2017

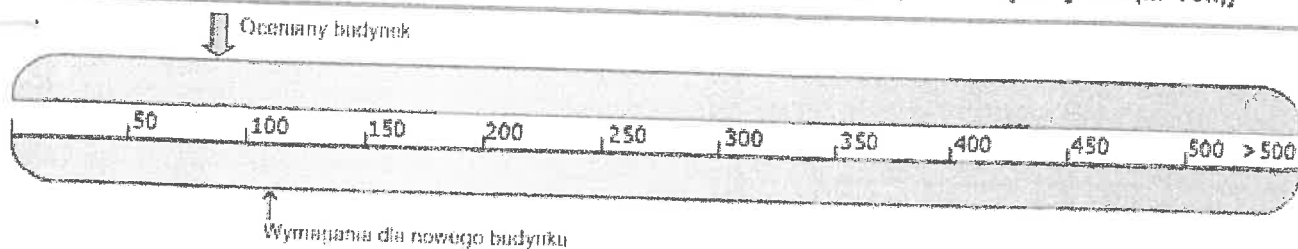
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	341,84	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	60,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	110,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP

EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
87,31	<	110,00	Warunek spełniony

9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)]



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek EP < EP _{max}	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

10) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E _{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	620,00	
2	Przygotowanie ciepłej wody	120,00	