


Termomodernizacja budynku szkoły i sali sportowej Zespołu Szkół Budowlano - Architektonicznych w Tarnowskich Górach		
INWESTOR:		
POWIAT TARNOGÓRSKI, ul. KARŁUSZOWIEC 5, 42-600 TARNOWSKIE GÓRY		
PROJEKTANT:		
	Karol Bulanda BULANDA Architekci Słupnice 859, 34-615 Słupnice NIP: 7372076061, REGON: 364054175	
TEMAT:		
TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY I SALI GIMNASTYCZNEJ ZESPOŁU SZKÓŁ BUDOWLANO – ARCHITEKTONICZNYCH W TARNOWSKICH GÓRACH		
ADRES I NUMERY DZIAŁEK:		
UL. OKRZEI 3, 42-600 TARNOWSKIE GÓRY dz. nr . 5393/132, 5396/177, 5399/136 OBRĘB 0004 TARNOWSKIE GÓRY		
FAZA:		
PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA SANITARNA		
TOM/CZĘŚĆ		
Tom II – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY		
Część 3 – Instalacje sanitarne		
NR PROJEKTU:	DATA:	NR EGZEMPLARZA:
2020/03	MAJ 2020	

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA	PODPIS:
PROJEKTANT:	mgr inż. Grzegorz Owca	MAP/0303/PWBS/19	

Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego

Projektant:

Grzegorz Owca

Uprawnienia projektowe: MAP/0303/PWBS/19

Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U.1994r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam jako Projektant, że projekt wykonawczy pt.

Termomodernizacja budynku szkoły i sali sportowej Zespołu Szkół Budowlano - Architektonicznych w Tarnowskich Górach

sporządzony w dniu 21.05.2020 r.

dla

**POWIAT TARNOGÓRSKI,
ul. KARŁUSZOWIEC 5,
42-600 TARNOWSKIE GÓRY**

został wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami Prawa budowlanego, normami i zasadami wiedzy technicznej.

Projekt jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

III. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	STRONA TYTUŁOWA	
II.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	
III.	ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	
IV.	KOPIE UPRAWNIEŃ ZAWODOWYCH I POŚWIADCZEŃ PRZYNALEŻNOŚCI DO WŁAŚCIWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA	
V.	SPIS RYSUNKÓW	
VI.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	
VII.	SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO	
VIII.	OPIS TECHNICZNY	
IX.	ZAŁĄCZNIKI	
X.	RYSUNKI wg SPISU	

IV. KOPIE UPRAWNIEN ZAWODOWYCH I POŚWIADCZEŃ PRZYNALEŻNOŚCI DO WŁAŚCIWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 28 czerwca 2019 r.



MAP OHEBKK/0054-0331/19

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2009 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 46 pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.*), po uwzględnieniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Grzegorz Rafał Owca
magister inżynier
kierunek: Inżynieria Środowiska
ur. dnia 28.08.1991 r. w Dębicy
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAP/0303/PWBS/19

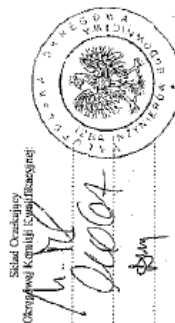
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłowniczych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości skłama strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.
Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 z późn. zm.):
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez osobę ze strony postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) strona nie przysługujące prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



- Przewodniczącego Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Marcin Pichalski
- Gości: Sławomir Oroszajski
mgr inż. Stanisław Ciołek
- Gości: Sławomir Oroszajski
mgr inż. Marcin Doma

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

/data i podpis/



Kraków, 31 lipca 2019 r.

Zaświadczenie

Pan/Pani.....
Grzegorz Rafał Owca

miejsce zamieszkania.....
ul. Włodkowska 6/50

31-452 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym.....
MAP/IS/0288/19

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia.....
1 sierpnia 2019 r.

do dnia.....
31 lipca 2020 r.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KVALIFIKACYJNEJ
IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

mgr inż. Marcin Pichalski
Przewodniczący

V. SPIS RYSUNKÓW

Lp.	TYTUŁ RYSUNKU	Skala	Data edycji projektu
			05.2020
			Nr rysunku
1.	PLAN SYTUACYJNY – INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:500	IS.01
2.	BUDYNEK SZKOŁY INSTALACJA OGRZEWcza – RZUT SUTEREN	1:100	IS.02
3.	BUDYNEK SZKOŁY INSTALACJA OGRZEWcza – RZUT PARTERU	1:100	IS.03
4.	BUDYNEK SZKOŁY INSTALACJA OGRZEWcza – RZUT PIĘTRA	1:100	IS.04
5.	BUDYNEK SALI GIMNASTYCZNEJ INSTALACJA OGRZEWcza – RZUT PARTERU	1:100	IS.05
6.	INSTALACJA OGRZEWcza - ROZWINIĘCIE		IS.06

VI. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	ZAŁĄCZNIK NR 1 – ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ
2.	ZAŁĄCZNIK NR 2 – ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW INSTALACJI OGRZEWczyCH

VII. SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	12
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	12
3.	ZAKRES OPRACOWANIA	12
4.	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	12
4.1.1.	Opis projektowanego obiektu	12
4.1.2.	Bilans kanalizacji deszczowej	12
4.1.3.	Dobór średnic	13
4.1.4.	Opis projektowanych rozwiązań	13
5.	INSTALACJE OGRZEWcze	14
5.1.	Założenia projektowe	14
5.2.	Bilans strat ciepła	14
5.3.	Węzeł ciepła	15
5.4.	Instalacja ogrzewania grzejnikowego	15
5.5.	Materiał i armatura	16
5.6.	Próby szczelności instalacji ogrzewczych	17
5.7.	Warunki prowadzenia przewodów	17
5.7.1.	Spadki, prowadzenie i odpowietrzenia	17
5.7.2.	Mocowanie rur podwieszonych, przejścia przez przegrody	18
5.7.3.	Znakowanie rurociągów	18
6.	Wytyczne branżowe	18
6.1.	Branża budowlano-architektoniczna	18
7.	Uwagi końcowe	19

VIII. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy termomodernizacji oraz wymiany części instalacji kanalizacji deszczowej w budynku szkoły i sali sportowej Zespołu Szkół Budowlano - Architektonicznych w Tarnowskich Górach.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- podkłady architektoniczne,
- wytyczne Inwestora,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy,

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje następujące instalacje wewnętrzne:

- Wymianę fragmentu instalacji kanalizacji deszczowej,
- Instalacje ogrzewcze,
- Wymianę klimatyzatora.

4. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

4.1.1. Opis projektowanego obiektu

Budynek posiada czynną instalację kanalizacji deszczowej w zakresie odwodnienia dachu i chodnika przy szkole. W ramach niwelacji terenu i zmiany nawierzchni przewidziano również wymianę odcinka kanalizacji i studzienek wpustowych.

4.1.2. Bilans kanalizacji deszczowej

Wielkość spływu wody opadowej, Q [l/s] obliczono wg wzoru:

$$Q = \psi \cdot A \cdot I / 10000 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Q – natężenie przepływu wody, l/s

q – natężenie opadów atmosferycznych, $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$

A – powierzchnia odwadniana, m^2 ,

ψ – współczynnik spływu

Wyznaczenie powierzchni zlewni A [m^2]

- | | |
|---|---------------------------|
| • dach szkoły: | $A_d = 508 \text{ m}^2$ |
| • dach nad wejściem frontowym: | $A_d = 13 \text{ m}^2$ |
| • dach nad wejściem frontowym: | $A_d = 4 \text{ m}^2$ |
| • bruk przy tylnym wejściu: | $A_{dp} = 72 \text{ m}^2$ |
| • odwadniany teren zielony przy skarpie | $A_t = 175 \text{ m}^2$ |

Powierzchnia całkowita: $A = 772 \text{ m}^2$

Wyznaczenie współczynników spływu ψ [-]:

- dachy: $\psi_d = 1,0$
- drogi i parkingi (bruk): $\psi_{dp} = 0,9$
- teren zielony: $\psi_z = 0,1$

Wyznaczenie powierzchni zredukowanej zlewni $A_{zr} [\text{m}^2]$

- dach szkoły: $A_d = 508 \text{ m}^2$
- dach nad wejściem frontowym: $A_d = 13 \text{ m}^2$
- dach nad wejściem frontowym: $A_d = 4 \text{ m}^2$
- bruk przy tylnym wejściu: $A_{dp} = 65 \text{ m}^2$
- odwadniany teren zielony przy skarpie $A_t = 18 \text{ m}^2$

Powierzchnia całkowita: $A_{zr} = 608 \text{ m}^2$

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego

Do obliczeń założono natężenie deszczu miarodajnego $q=147,0 \text{ [l/s/ha]}$. Obliczenia przeprowadzono wg formuły Błaszczyka (Annena-Longdona). Czas trwania deszczu $t=15$ minut, Częstość obliczeniowa C 1 raz na 5 lat.

$$q=147 \text{ [l/s/ha]}$$

$$\text{średnioroczny opad normalny: } H=604 \text{ [mm = l/m}^2\text{*rok]}$$

$$Q_c = q * \psi_x * A_x / 10000 \text{ [l/s]}$$

$$Q_{\text{rocz}} = H * A [\text{ha}] * 10000 \text{ [l/rok]}$$

Odpowiednio:

- dach szkoły: $Q_d = 7,46 \text{ [l/s]}$
- dach nad wejściem frontowym: $Q_{dp} = 0,19 \text{ [l/s]}$
- dach nad wejściem frontowym: $Q_t = 0,06 \text{ [l/s]}$
- bruk przy tylnym wejściu: $Q_b = 0,96 \text{ [l/s]}$
- teren zielony: $Q_z = 0,27 \text{ [l/s]}$

Przepływ całkowity: $Q_c = \sum Q_i = 8,94 \text{ [l/s]}$

$$Q_{\text{rocz}} = 604 * 0,0608 * 10000 [\text{ha}] = 466 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

$$Q_{\text{dob}} = 1,28 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

4.1.3. Dobór średnic

Ilość ścieków deszczowych z budynku wynosi :

$$Q_c = 8,94 \text{ dm}^3\text{/s}$$

Zaprojektowano wymianę odcinka instalacji kanalizacji na przewody $\varnothing 160\text{PVC-U SN8}$. Przy minimalnym spadku 1,5% prędkość przepływu ścieków wynosi 1,1 m/s, wypełnienie 46%.

4.1.4. Opis projektowanych rozwiązań

Ścieki deszczowe zbierane są z tyłu budynku z dachu szkoły oraz chodnika, a także odwodnienia liniowego przy skarpie w terenie zielonym dla zabezpieczenia przed napływem wód

powierzchniowych na budynek. Odwodnienie dachu sprowadzone jest rurami spustowymi Ø110 z tyłu budynku i włączone do prowadzonej przy budynku instalacji odbiorczej, do której podłączone są również dwie studzienki wpustowe tworzywowe Ø315 zbierające wody opadowe z chodnika przy szkole oraz terenu zielonego przy skarpie. Następnie instalacja kanalizacji deszczowej biegnie do narożnika działki, gdzie w istniejącej studzience łączy się z odcinkiem kanalizacji istniejącej biegnącej wzdłuż elewacji frontowej, do której wpięte zostanie odwodnienie z daszku nad wejściem frontowym.

5. INSTALACJE OGRZEWcze

5.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Obliczenie zapotrzebowania ciepła do celów grzewczych wykonano zgodnie z:

- PN-EN ISO 6946 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
- PN-EN 12831 - Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
- PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,
- PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wraz z jego nowelizacjami),
- Wytyczne technologiczne oraz branżowe,
- Wartości obliczeniowych strat ciepła oraz temperatury obliczeniowe zostały przedstawione na rzutach instalacji,
- Temperatura zewnętrzna dla okresu zimowego – Katowice - III strefa klimatyczna - 20°C.

5.2. BILANS STRAT CIEPŁA

Budynek główny szkoły oraz sali gimnastycznej planuje się w całości poddać termomodernizacji, łącznie z wymianą stolarki okiennej i drzwiowej (poza oknami połaciowymi w sali gimnastycznej). W poniższej tabeli zestawiono obliczeniowe zapotrzebowanie cieplne budynków.

Tab.1. Bilans strat ciepła.

Lp.	Odbiornik	Straty ciepła [kW]
BUDYNEK SZKOŁY		
1	Straty ciepła przez przenikanie	58,0
2	Straty ciepła na potrzeby wentylacji naturalnej i infiltracji	30,6
	Sumarycznie	88,6
BUDYNEK SALI GIMNASTYCZNEJ		
1	Straty ciepła przez przenikanie	28,5
2	Straty ciepła na potrzeby wentylacji naturalnej i infiltracji	14,4
	Sumarycznie	42,9

5.3. WĘZŁ CIEPŁA

Źródłem ciepła dla projektowanych instalacji ogrzewczych są węzły ciepła, oddzielne dla budynku szkoły i budynku sali gimnastycznej, zasilane z wysokoparametrowej sieci ciepłej Veolia Południe. Moc wymiennika CO w budynku szkoły wynosi 265 kW, moc wymiennika CO w budynku sali gimnastycznej wynosi 82 kW. Węzły nie zapewniają podgrzewu ciepłej wody użytkowej. W budynku szkoły stosowane są lokalne gazowe ogrzewacze wody, natomiast w budynku sali gimnastycznej podgrzew wody realizowany jest w starego typu bojlerze. Węzły wyposażone są w kompletną armaturę zaporowo-regulacyjną oraz zabezpieczającą przed wzrostem ciśnienia w instalacji. Istniejące pompy obiegowe są wystarczające do poprawnego działania projektowanych instalacji ogrzewczych. W budynku szkoły jest to pompa Grundfos MAGNA 32-120/F, w węźle sali gimnastycznej pompa LFP Leszno typ 25P0r60c. Wymagane ciśnienie czynne (wysokość podnoszenia) do pokonania oporów instalacji w budynku szkoły wynosi 30 kPa, przepływ 3,2 m³/h, w budynku sali gimnastycznej odpowiednio 40 kPa i 2,7 m³/h. Podane dane nie uwzględniają oporów węzła ciepła. Opomiarowanie ciepła realizowane jest przez ciepłomierze Kamstrup Multical. Regulacja pogodowa wg tabeli temperaturowej dostawcy ciepła. Istniejące węzły ciepła są w pełni sprawne, spełniają swoją rolę, a ich stan techniczny ocenia się na bardzo dobry. Istniejące urządzenia węzła cieplnego są wystarczające i nie wymagają zmiany do poprawnej pracy systemu grzewczego.

5.4. INSTALACJA OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO

Obieg zasilający grzejniki – pompowy, zamknięty z rozdziałem dolnym - będzie posiadał założone obliczeniowe parametry wody grzewczej: 80/60°C, parametry zmienne sterowane za pomocą regulatora w wymiennikowni wg krzywej pogodowej. Łączna moc ogrzewcza instalacji wyniesie w budynku szkoły 95 kW, natomiast w budynku sali gimnastycznej 68 kW (przyjęto 20 kW na podgrzew CWU w starym bojlerze).

W wymiennikowni ciepła znajduje się pompa instalacji centralnego ogrzewania, która zapewni utrzymanie stałej wysokości podnoszenia, tak aby dostosować wydajność pompy do aktualnego zapotrzebowania na ciepło. Na głównych rurociągach za rozdziałem ciepła w pomieszczeniu węzła przewidziano zawory regulacyjno-równoważące i odcinające na potrzeby eksploatacyjne użytkownika.

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe w wykonaniu z podłączeniem bocznym oraz zaworowe z podłączeniem dolnym w budynku sali gimnastycznej. Grzejniki płytowe wyposażone będą w wkładki zaworowe z fabrycznie ustawioną nastawą wstępną. Grzejniki płytowe wyposażone są w otwory przyłączeniowe z gwintem wewnętrznym 1/2". Dla każdego grzejnika płytowego przewidziano zawór odcinający w wersji prostej, umożliwiające indywidualne odcinanie oraz zawór termostatyczny z nastawą wstępną w wersji prostej z głowicą termostatyczną. Głowice termostatyczne wzmocnione z ograniczeniem regulacji temperatury. Grzejniki należy wyposażyć w zawory odpowietrzające. Do grzejników należy przewidzieć zestaw zawieszek i wsporników. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejniki należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta. Grzejniki instalować 10 cm od ściany i nie niżej niż 10 cm od posadzki.

Instalacja zrównoważona zostanie za pomocą zaworów regulacyjnych. Piony należy również wyposażyć w armaturę odpowietrzającą. Armatura spustowa powinna być zlokalizowana w miejscu łatwo dostępnym i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach lub jej odprowadzenie do kanalizacji. Na przewodach przy węźle ciepła na poszczególnych odgałęzieniach instalacji zastosowano zawory równoważące z funkcją odcięcia i spustu wody. Całkowite odwodnienie instalacji przewidziane jest w węźle.

5.5. MATERIAŁ I ARMATURA

Przewody instalacji grzejnikowej wykonać z rur stalowych cienkościennych, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczonych pasywną warstwą chromu. Połączenia wykonać za pomocą systemowych złączy stalowych z wymienną uszczelką oraz funkcją LBP umożliwiającą wykrycie niezaprasowanych połączeń poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5 bar. Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego do 16 bar. Instalacja prowadzona natynkowo, zaizolowana. Piony instalacyjne ze stali zabudować płytą g-k lub innym rozwiązaniem systemowym.

Przewody tworzywowe instalacji grzejnikowej (prowadzone w ścianach lub posadzkach) wykonać z rur PE-X, PE-RT, o typoszeroku ciśnieniowym PN16 z zabezpieczeniem przed dyfuzją tlenu. Połączenie poszczególnych elementów wykonać za pomocą złączy polipropylenowych łączonych przez zaciskanie. Instalację z przewodów tworzywowych zaprojektowano jako gałązki od pionów do grzejników, które mają zostać poprowadzone w bruzdach ściennych.

Przewody instalacji izolować otuliną niepalną z pianki poliuretanowej (materiał $\lambda=0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$), z oznakowaniem samoprzylepną zakładką. Wymagania izolacji cieplnej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz.1422).

Tab.2 Izolacja przewodów – wymagania.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Min. grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku – dodatkowo izolacja ma być paroszczelna	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku – dodatkowo izolacja ma być paroszczelna	100 % wymagań z poz. 1-4

Instalacja wyposażona zostanie w odpowietrzniki automatyczne w najwyższych jej punktach i zawory spustowe w punktach najniższych. Rury prowadzić ze spadkami umożliwiającymi

odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych oraz jej odwodnienie poprzez zawory spustowe.

5.6. PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI OGRZEWczyCH

Parametry pracy: 80/60°C

Ciśnienie robocze 3,0 bar.

Ciśnienie próbne 6,0 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złączy spawanych i kołnierзовych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 °C,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć,
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90% wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C, gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,8 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

5.7. WARUNKI PROWADZENIA PRZEWODÓW.

5.7.1. Spadki, prowadzenie i odpowietrzenia

Podejścia do grzejników należy prowadzić natynkowo po ścianach lub miejscami rury tworzywowe poprowadzić w bruzdach ściennych i posadzkowych. Ubytki uzupełnić z odtworzeniem do stanu pierwotnego. W miejscach krzyżowania przewodów dopuszcza się pocienienie izolacji o 50 % oraz bruzdowanie stropu. Należy zapewnić odpowiednią kompensację wydłużeń cieplnych na rurociągach. Rurociągi z rur tworzywowych w posadzce należy układać łukami. Jako punkty stałe należy traktować każde przejście przez strop, trójkąt, dwuzłączkę prostą. Punkty przesuwne należy rozmieszczać w rozstawie podanym przez producenta rur.

Instalacja wyposażona zostanie w odpowietrzniki automatyczne w najwyższych jej punktach i zawory spustowe w punktach najniższych. Rury należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych oraz jej odwodnienie poprzez zawory spustowe. Dopuszcza się układanie przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samo odpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Przewody zasilające i powrotne prowadzić obok siebie, przewody układać równolegle.

5.7.2. Mocowanie rur podwieszonych, przejścia przez przegrody

Rurociągi poziome prowadzone będą wzdłuż głównych elementów konstrukcyjnych, pod belkami konstrukcyjnymi z rozprowadzeniem do poszczególnych urządzeń lub grupy urządzeń.

Podpory te będą wykonane ze stali o wymiarach dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń. Stosować rozwiązania systemowe jak w załączonych schematach podparcia instalacji. Odległości pomiędzy podporami dobierać wg zaleceń producenta rur z uwzględnieniem materiału oraz temperatury czynnika roboczego.

Instalacje będą oddalone od siebie tak by umożliwić ewentualny demontaż lub założenie izolacji cieplnej. Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz i na zewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji.

5.7.3. Znakowanie rurociągów

Oznakowanie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów zgodnie z przyjętymi zasadami i z PN-N-01270-14:1970. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych i w miejscach widocznych.

6. WYTYCZNE BRANŻOWE

Projekt wykonano zgodnie z aktualnymi przepisami ppoż., BHP i sanitarno-higienicznymi.

Całość instalacji oraz montaż urządzeń powinien być wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami ppoż., BHP i sanitarno-higienicznymi.

6.1. BRANŻA BUDOWLANO-ARCHITEKTONICZNA

Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz i na zewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Należy zapewnić możliwość posadowienia oraz podwieszenia wszystkich urządzeń oraz elementów instalacji sanitarnych. Przygotować przejścia przez ściany i stropy dla rurociągów. Należy ograniczyć możliwość przenoszenia odgłosów poprzez stosowanie izolacji.

Wszystkie zastosowane przy wykonywaniu instalacji wyroby budowlane (urządzenia, materiały) muszą posiadać stosowne atesty (higieniczne, bezpieczeństwa, energetyczne, pożarowe) i dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium RP. Każda zmiana prowadzenia instalacji wymaga uzgodnienia i koordynacji z innymi branżami.

- Właściwe działanie zaprojektowanych instalacji wymaga:
- opracowania instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji,

- wykonania czynności obsługowych i prowadzenia eksploatacji przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach,
- wykonywania przeglądów serwisowych urządzeń przez wyspecjalizowane firmy serwisowe.

7. UWAGI KOŃCOWE

- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie. Dopuszczonymi do stosowania są wyroby budowlane oznaczone przez producenta znakiem z wystawioną na podstawie posiadanej Deklaracji Zgodności.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Instalacje wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury.
- Podczas montażu instalacji należy przestrzegać ogólnych przepisów BHP.