

TOM II, CZĘŚĆ 2:

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJE SANITARNE

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. WŁADYSŁAWA ORKANA W CHABÓWCE, WRAZ Z WYMIANĄ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ - WYMIANĄ ŹRÓDŁA CIEPŁA NA POWIETRZNĄ POMPĘ CIEPŁA, WYMIANIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH, ORAZ WYKONANIU INSTALACJI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH, NA DZIAŁCE NR 249/2, OBRĘB 0001 CHABÓWKA.

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

WOJEWÓDZTWO: MAŁOPOLSKIE
POWIAT: NOWOTARSKI
GMINA: RABKA ZDRÓJ - OBSZAR WIEJSKI
ADRES: Chabówka 232, 34-720 Chabówka

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

IX

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA, OBRĘB, NUMERY DZIAŁEK:

OBRĘB: CHABÓWKA 0001
NR DZIAŁKI: 249/2
ID DZIAŁKI: 121112_5.0001.249/2

NR PROJEKTU: 2022_11	DATA: CZERWIEC 2022	NR EGZEMPLARZA:
--------------------------------	-------------------------------	-----------------

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

BRANŻA:	FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA	PODPIS:
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKTANT: Specjalność sanitarna	mgr inż. Grzegorz Owca	MAP/0303/PWBS/19	

Oświadczenie projektanta

PROJEKTANT:

mgr inż. Grzegorz Owca

Uprawnienia projektowe: MAP/0303/PWBS/19

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

Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej im. Władysława Orkana w Chabówce, wraz z wymianą instalacji centralnego ogrzewania i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej - wymianą źródła ciepła na powietrzną pompę ciepła, wymianie opraw oświetleniowych, oraz wykonaniu instalacji paneli fotowoltaicznych, na działce nr 249/2, obręb 0001 Chabówka.

sporządzony w dniu 30.06.2022 r. dla

GMINA RABKA-ZDRÓJ

UL.PARKOWA 2

34-700 RABKA ZDRÓJ

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 UPRAWNIEN 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 01IB/OK/0954-0331/19

DECYZJA

Naj podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4e 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 ustaleniu, 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/PW/BS/19

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłotych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń.

UZASADNIENIE

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

Powozanie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Malopolskiej 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 2018r. 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 odwołania o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczną i prawomocną. W przypadku złożenia przez stronę odwołania o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (akreślonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Stół Orazki
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



- Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Marian Płacki
- Członek Stółu Orazki
inż. Stanisław Chmielek
- Członek Stółu Orazki
mgr inż. Maria Dama



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAP-M6Z-1ED-KLZ *

Pan Grzegorz Rafał Owca o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0288/19
adres zamieszkania ul. Adama Asnyka 28C/1, 32-020 Wieliczka
jest członkiem Malopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-16 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Malopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 150 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisem własnoręcznym)

* Weryfikacji poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego załączonego na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.iib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

V. SPIS RYSUNKÓW

Lp.	TYTUŁ RYSUNKU	Skala	Data edycji projektu
			06.2022
			Nr rysunku
1.	INST. CIEPŁEJ WODY BYTOWEJ I CYRKULACJI – RZUT POZIOMU -1	1:100	S.01
2.	INST. CIEPŁEJ WODY BYTOWEJ I CYRKULACJI – RZUT POZIOMU 0	1:100	S.02
3.	INST. CIEPŁEJ WODY BYTOWEJ I CYRKULACJI – RZUT POZIOMU +1	1:100	S.03
4.	INST. CIEPŁEJ WODY BYTOWEJ I CYRKULACJI – RZUT POZIOMU +2	1:100	S.04
5.	INSTALACJE OGRZEWCZE – RZUT POZIOMU -1	1:100	S.05
6.	INSTALACJE OGRZEWCZE – RZUT POZIOMU 0	1:100	S.06
7.	INSTALACJE OGRZEWCZE - RZUT POZIOMU +1	1:100	S.07
8.	INSTALACJE OGRZEWCZE - RZUT POZIOMU +2	1:100	S.08
9.	INSTALACJE OGRZEWCZE – SCHEMAT POMPY CIEPŁA	-	S.09

VI. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	ZAŁĄCZNIK NR 1 – ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW INSTALACJI WODNYCH
2.	ZAŁĄCZNIK NR 2 – ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI OGRZEWczyCH

VII. SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	13
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	13
3.	ZAKRES OPRACOWANIA	13
3.1.	INSTALACJE WODNE	13
3.1.1.	Opis projektowanego obiektu	13
3.1.2.	Obliczenia ciepłej wody	13
3.1.3.	Instalacja ciepłej i cyrkulacyjnej	14
3.1.4.	Izolacja rurociągów	15
3.1.5.	Znakowanie rurociągów	16
3.1.6.	Mocowanie przewodów	16
4.	INSTALACJE OGRZEWcze	16
4.1.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	16
4.2.	BILANS STRAT CIEPŁA	17
4.3.	INSTALACJA OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO	17
4.4.	MATERIAŁ I ARMATURA	18
4.5.	PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI OGRZEWczyCH	18
4.6.	WARUNKI PROWADZENIA PRZEWODÓW	19
4.6.1.	Spadki, prowadzenie i odpowietrzenia	19
4.6.2.	Mocowanie rur podwieszonych, przejścia przez przegrody	20
4.6.3.	Znakowanie rurociągów	20
5.	WYTYCZNE BRANŻOWE	20
5.1.	BRANŻA BUDOWLANO-ARCHITEKTONICZNA	20
5.2.	BRANŻA ELEKTRYCZNA	21
6.	UWAGI KOŃCOWE	21

VIII. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny systemu grzewczego oraz systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budynku Szkoły Podstawowej w Chabówce, Chabówka 232, 34-720 Chabówka w ramach projektu „Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Rabka-Zdrój”.

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:

- Instalacje wody ciepłej i cyrkulacyjnej
- Instalacje ogrzewcze

3.1. INSTALACJE WODNE

3.1.1. Opis projektowanego obiektu

Przedmiotem inwestycji jest projekt techniczny instalacji ciepłej wody użytkowej dla budynku Szkoły Podstawowej w Chabówce. Opracowanie nie obejmuje nowo wybudowanej sali gimnastycznej z zapleczem.

3.1.2. Obliczenia ciepłej wody

Obliczenia przeprowadzono wg normy PN-92/B-01706:

U	= 100 [M]	- całkowita ilość użytkowników na dobę,
q _c	= 15 [dm ³ /(d*M)]	- jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na 1 os.
t	= 10 [h/d]	- czas użytkowania instalacji w ciągu doby

Zapotrzebowanie na wodę ciepłą:

$$q_{d\ \acute{s}r} = U \cdot q_c$$

$$q_{d\ \acute{s}r} = 100 \cdot 15 = 1500 \text{ [dm}^3\text{/d]}$$

$$q_{h,\ \acute{s}r,\ \text{cwu}} = Q_{d\ \acute{s}r} / t = 1500 \text{ [dm}^3\text{/h]} / 10 \text{ [h/d]} = 150 \text{ [dm}^3\text{/h]} = 0,15 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$N_h = 1,30$$

$$q_{\text{max},h,\text{cwu}} = q_{h,\ \acute{s}r,\ \text{cwu}} \cdot N_h = 150 \text{ [dm}^3\text{/h]} \cdot 1,30 = 195 \text{ [dm}^3\text{/h]} = 0,195 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną potrzebną do przygotowania c.w.u

$$Q_{\text{max},h,\text{cwu}} = q_{\text{max},h,\text{cwu}} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_z) / 3600 \text{ [kW]}$$

$$Q_{\text{max},h,\text{cwu}} = 0,48 \text{ [m}^3\text{/h]} \cdot 995,7 \text{ [kg/m}^3\text{]} \cdot 4,176 \text{ [kJ/(kg*K)]} \cdot 45 \text{ [K]} / 3600 = 10,1 \text{ [kW]}$$

$$Q_{\dot{s}r,h,cwu} = q_{\dot{s}r,h,cwu} * cw * \rho * (tc - tz) / 3600 \text{ [kW]}$$

$$Q_{\dot{s}r,h,cwu} = 0,15 \text{ [m}^3/\text{h]} * 995,7 \text{ [kg/m}^3\text{]} * 4,176 \text{ [kJ/(kg*K)]} * 45 \text{ [K]} / 3600 = 7,8 \text{ [kW]}$$

cw – ciepło właściwe wody (w temperaturze średniej)

ρ – gęstość wody (w temperaturze średniej)

tc, tz – obliczeniowa temperatura ciepłej i zimnej wody, odpowiednio 50°C i 5°C

Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną potrzebną do przygotowania c.w.u z zastosowaniem zasobników:

Dobrano podgrzewacz pojemnościowy CWU o pojemności ciepłej wody 385 dm³.

Współczynnik akumulacyjności układu zasobników:

$$\varphi = 400 / (15 * 100 * \log(1,30)) = 2,34$$

Współczynnik redukcji mocy ze względu na stosowane zasobniki CWU:

$$\Psi = [(Nh-1)*\varphi+1]^{(-1)} = [(1,3-1)*2,34+1]^{(-1)} = 0,59$$

Moc wymiennika po zastosowaniu zasobników CWU:

$$Q_{cwu} = Q * \Psi = 10,1 \text{ [kW]} * 0,59 = 6,0 \text{ [kW]}$$

3.1.3. Instalacja ciepłej i cyrkulacyjnej

Należy doprowadzić zimną wodę użytkową do jednostki wewnętrznej pompy ciepła. Wpięcie do istniejącej instalacji zimnej wody powinno zostać wykonane za wodomierzem.

Ciepła woda przygotowywana centralnie w jednostce wewnętrznej pompy ciepła z zintegrowanym zasobnikiem ciepłej wody o pojemności 385 litrów. Do węzownicy zasobnika podłączyć drugie źródło ciepła – zasilanie z kotłowni, które jest doprowadzone obecnie do pomieszczenia do istniejącego zasobnika c.w.u. W celu zabezpieczenia instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej przed rozwojem bakterii Legionella przewiduje się możliwość wykonania okresowego przegrzewu instalacji powyżej temp. 70°C za pomocą wbudowanej grzałki elektrycznej lub przez obieg czynnika grzewczego z kotłowni. Parametry ciepłej wody powinny być ustalone na poziomie zabezpieczającym użytkowników przed poparzeniem. Jeśli powyższe wymaganie nie będzie możliwe do spełnienia należy dodatkowo przewidzieć montaż termostatycznych zaworów mieszających w punktach poboru wody ciepłej.

Instalacje ciepłej wody bytowej dla zakresu prac przewiduje się w układzie rozgałęźnym. Woda do celów sanitarnych doprowadzona będzie do wszystkich punktów czerpalnych: baterii umywalkowych, zlewozmywakowych. Rozprowadzenie instalacji w budynku pod stropem (bruzdowanie lub natynkowo) do pionów instalacyjnych wg rys. Doprowadzenie wody do przyborów sanitarnych w ścianach i w posadzce.

Instalacje wody ciepłej i cyrkulacyjnej w zakresie mniejszych średnic i podejść podtynkowych projektuje się z rur tworzywowych wielowarstwowych, łączonych za pomocą kształtek zaciskowych. Maksymalna temp. robocza 70°C. Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar.

Instalacje wodne należy prowadzić pod stropem, w suficie podwieszanym lub zabudowie g-k, w bruzdach, w ścianach lub posadzkach – zgodnie z częścią rysunkową. Na odgałęzieniach do poszczególnych węzłów sanitarnych w punktach podłączeń projektuje się zawory odcinające.

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- nie wolno prowadzić przewodów wodnych powyżej przewodów elektrycznych.
- minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm.
- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur.
- Podejścia wody zimnej i ciepłej mają być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop mają wystawać ok. 2cm powyżej posadzki. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

Przewody mają być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzania przez najwyżej położone punkty czerpalne.

3.1.4. Izolacja rurociągów

Izolacja przewodów wody zimnej otulinami termoizolacyjnymi z pianki polietylenowej gr. 20mm, przewody prowadzone w posadzce 6 mm. Izolacja przewodów wody ciepłej i cyrkulacyjnej otulinami termoizolacyjnymi z pianki polietylenowej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

- Średnica wewnętrzna do 22mm – grubość izolacji min 20mm
- Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm – grubość izolacji 30mm
- Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury
- Instalacja prowadzona w bruzdach w posadzce lub w ścianie – grubość izolacji 6mm.

Dopuszczono zmniejszenie o 50% grubości w/w izolacji rurociągów wody ciepłej i cyrkulacyjnej w przypadku przechodzenia przez ściany, stropy i w przypadku wystąpienia skrzyżowań przewodów. Izolacja cieplna powinna spełniać wymagania ppoż – nierozprzestrzeniająca ognia i niekapiąca.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

3.1.5. Znakowanie rurociągów

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów, zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i wg załączonych stron zgodnie z PN-70/N-01270. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych i w miejscach widocznych jak magazyny, zaplecze technologiczne.

3.1.6. Mocowanie przewodów

Do mocowania przewodów prowadzonych w przestrzeni sufitu podwieszanego należy stosować typowe zawieszenia, wraz z konstrukcją wsporczą. Rurociągi wody mocować na niezależnych zawieszeniach i wspornikach. Odległości pomiędzy podporami dobierać wg zaleceń producenta rur z uwzględnieniem materiału oraz temperatury czynnika roboczego.

4. INSTALACJE OGRZEWcze

4.1. 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 – Bielsko-Biała - III strefa klimatyczna - 20°C.

4.2. BILANS STRAT CIEPŁA

Tab.1. Bilans strat ciepła budynku projektowanego.

Lp.	Odbiornik	Straty ciepła [kW]
1	Straty ciepła przez przenikanie	21,3
2	Straty ciepła na potrzeby wentylacji naturalnej i infiltracji	20,9

Tab.2 Obiegi grzewcze.

Nazwa	Opis	Moc grzewcza [kW]	Obliczeniowe parametry pracy
Obieg 1	Obieg instalacji grzejnikowej	51,4	70/50 °C
Obieg 2	Obieg podgrzewu CWU	20,0	70/50 °C

Źródłem ciepła dla projektowanych instalacji ogrzewczych będzie istniejąca kotłownia gazowa zlokalizowana przy sali gimnastycznej. Obiegi instalacji ogrzewczej będą mieć parametry pracy zmienne wg zaprogramowanej w projektowanej kotłowni regulacji pogodowej. Podgrzew CWU regulowany przez sterownik pompy ciepła.

4.3. INSTALACJA OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO

Obieg zasilający grzejniki – pompowy, zamknięty z rozdziałem dolnym - będzie posiadał założone obliczeniowe parametry wody grzewczej: 70/50°C, parametry zmienne sterowane za pomocą regulatora w wymiennikowni wg krzywej pogodowej. Łączna moc grzewcza instalacji podana została w tabeli 2.

W kotłowni znajdują się pompy instalacji centralnego ogrzewania i obiegu podgrzewu CWU, które są wyposażone w regulator obrotów utrzymujący stałą wysokość podnoszenia, tak aby dostosować wydajność pompy do aktualnego zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń wyposażonych w grzejniki. Zaprojektowano wymianę instalacji ogrzewczej grzejnikowej od pomieszczenia dawnej kotłowni w budynku szkoły. Do tego pomieszczenia doprowadzony jest już czynnik grzewczy z nowej kotłowni. Armatura pompowa i regulacyjna jest istniejąca, zabudowana na rozdzielaczu w kotłowni.

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe ocynkowane, w wykonaniu z podłączeniem bocznym. Na podłączeniu zasilania czynnikiem grzewczym należy zamontować zawory termostatyczne i wykonać nastawy, zgodnie z cz. rysunkową. 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 w wykonaniu antykradzieżowym, 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 odcinającą i spustową oraz 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.

4.4. MATERIAŁ I ARMATURA

Przewody instalacji ciepła technologicznego oraz przewody rozprowadzenia instalacji grzejnikowej prowadzone pod stropem parteru oraz w pionach wykonać z rur stalowych cienkościennych ze szwem, zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych. Połączenia wykonać za pomocą systemowych złącz stalowych z wymienną uszczelką oraz funkcją LBP umożliwiającą wykrycie niezaprasowanych połączeń. Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego do 16 bar.

Przewody instalacji izolować otuliną niepalną (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.3 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.

4.5. PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI OGRZEWczych

Parametry pracy: 70/50°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 złącz 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.

4.6. WARUNKI PROWADZENIA PRZEWODÓW.

4.6.1. Spadki, prowadzenie i odpowietrzenia

Podejścia do grzejników należy prowadzić po ścianach od pionów instalacyjnych. Utrzymano rozwiązanie pierwotne z rozdziałem dolnym. W miejscach krzyżowania przewodów dopuszcza się pocienienie izolacji o 50 %. Należy zapewnić odpowiednią kompensację wydłużeń cieplnych na rurociągach. 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.

4.6.2. Mocowanie rur podwieszonych, przejścia przez przegrody

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

Zamocowania będą wykonane ze stali o wymiarach dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń. Stosować rozwiązania systemowe wg zaleceń producenta zamocowań.

Instalacje będą oddalone od siebie tak by umożliwić ewentualny demontaż lub założenie izolacji cieplnej. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. Wszystkie przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 4 cm w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej EI ścian i stropów tego pomieszczenia. Przejścia rur niepalnych stalowych o średnicy do $\varnothing 168,3$ mm przez przegrody budowlane należy wypełnić wełną mineralną i zabezpieczyć zaprawą wg wytycznych producenta zabezpieczeń. Przejście ogniochronne należy wykonać zgodnie z aprobatą techniczną oraz oznakować za pomocą tabliczek znamionowych dostarczanych przez producenta systemu.

4.6.3. 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.

5. 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.

5.1. BRANŻA BUDOWLANO-ARCHITEKTONICZNA

Przygotować przejścia przez ściany i stropy dla przewodów instalacji grzewczej i c.w.u. Należy zapewnić możliwość posadowienia oraz podwieszenia wszystkich urządzeń oraz elementów instalacji sanitarnych.

Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz 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.

5.2. BRANŻA ELEKTRYCZNA

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną urządzeń grzewczych. Branża automatyki zapewni odpowiednie sterowanie zaworami regulacyjnymi, zgodnie z opisem podłączenia pompy ciepła, schematem podłączeń wodnych oraz wymaganiami producenta.

6. UWAGI KOŃCOWE

- Projekt zawiera konkretne rozwiązania techniczne, więc wszelkie nazwy firmowe wyrobów i urządzeń ewentualnie użyte w dokumentacji projektowej winny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Jako równoważne zostaną uznane rozwiązania posiadające cechy i parametry nie gorsze od określonych w powyższej specyfikacji dla materiałów, urządzeń i wyrobów. Ewentualnie użyte nazwy materiałów, urządzeń i wyrobów mają na celu jedynie dokonanie niezbędnych obliczeń i ustalenie standardów wykonania. W przypadku propozycji materiałów, wyrobów i urządzeń równoważnych, wprowadzający je, w razie potrzeby, wykona we własnym zakresie niezbędne opracowania projektowe wraz z koordynacją projektową oraz przedłoży niezbędne dokumenty potwierdzające, że wprowadzone materiały, urządzenia i wyroby równoważne posiadają wymagane cechy i parametry
- 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 posiadanego Certyfikatu Zgodności Deklaracją 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.
- Generalny wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia koordynacji wszystkich branż. Przed rozpoczęciem prac kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia wszystkich projektów branżowych i uzgodnić koordynację prowadzenia prac budowlanych i montażowych zgodnie z wymaganiami wszystkich norm, normatywów oraz zaleceń prowadzenia wykonawstwa oraz eksploatacji dla poszczególnych części budynku, urządzeń i instalacji.
- Zmiany wykonywane w trakcie realizacji a wynikające z warunków zastanych w istniejącej tkance budowlanej lub wynikające z optymalizacji przyjętych rozwiązań technicznych, w celu uniknięcia kolizji, podlegają uzgodnieniu przed wykonawstwem, z kierującymi pracami wszystkich branż, na które mogą mieć wpływ.

- Zmiany prowadzenia prac lub przebiegu sieci lub instalacji nie zmieniające parametrów technicznych tych elementów wynikające z warunków w zastanej tkance budowlanej mogą być prowadzone w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru.
- Wykonawca prześle inwestorowi do zatwierdzenia elementy wzorcowe wszystkich elementów widokowych lub ważnych ze względów technologicznych, i ich szczegółowe opisy i charakterystyki, przed zamówieniem u producenta wraz z harmonogramem ich zamówień.
- Wszystkie materiały i urządzenia wymienione w projekcie jako „Projektowane” należy traktować jako „Elementy wzorcowe”, których parametry techniczne, wizualne, parametry pracy, jak też parametry szczególne wynikają z założeń projektu i wymagań inwestora.
- Jakiegokolwiek zmiany technologii oferent - wykonawca przedstawi inwestorowi w postaci dokumentacji projektowej, w której wykaże zgodność ww parametrów. Dokumentacja będzie podlegała zatwierdzeniu przed przystąpieniem do wykonawstwa. W razie zatwierdzenia zmiany wykonawca zobowiązany jest do wykonania przed rozpoczęciem prac, pełnej dokumentacji budowlano-wykonawczej z wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami i zatwierdzeniami oraz wg zasad wynikających z prawa autorskiego. Jeżeli zmieniany zakres ma wpływ lub jest jakiegokolwiek sposób powiązany z innymi branżami, wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia we własnym zakresie i na własny koszt koniecznych zmian projektowych wszystkich niezbędnych branż, wymaganych uzgodnień, obliczeń lub symulacji oraz uzgodnienia z projektantami tych branż, jak też opracowanie dokumentacji kosztorysowych dla wszystkich wymaganych zakresów. Proponowane zmiany nie mogą powodować pogorszenia warunków wynikających z dokumentacji technicznej.
- Zatwierdzona dokumentacja zamienna powinna zostać zatwierdzona w ramach koordynacji między branżowej z wykonawcami branż zależnych pod nadzorem kierownika budowy.
- Wykonawca, dostawca urządzeń lub technologii zobowiązany jest do zapewnienia odpowiedniej jakości i trwałości oraz poprawnych parametrów technicznych dostarczanych elementów, jeśli rozwiązania projektowe określają te parametry w sposób nie wystarczający lub niezgodny z obowiązującymi normami szczególnymi, lub zasadami wiedzy technicznej, wykonawca jest zobowiązany do dokonania niezbędnych wyjaśnień lub uzgodnień przed rozpoczęciem prac. Ww. uzgodnienia nie zmieniają terminu wykonania dzieła.
- We wszystkich pracach instalacyjnych wymagających wykonania przejść i przepustów instalacyjnych należy uwzględnić w branży budowlanej ich wykonanie oraz odpowiednie zabezpieczenie. Natomiast przy przejściu przez ściany i stropy oddzielenia stref pożarowych należy uwzględnić systemowe, atestowane przepusty o odpowiedniej odporności ogniowej. Należy uwzględnić wykonanie ich oznakowania oraz wykonanie schematu z ich lokalizacją.
- Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia rozruchów i regulacji wszystkich urządzeń, sieci i instalacji, oraz do czasu czasowej ich eksploatacji we współpracy z odpowiednimi służbami inwestora w celu sprawdzenia poprawności ich wykonania i funkcjonowania.
- Regulację wszystkich instalacji uznaje się za zakończoną po pełnym uruchomieniu i optymalizacji pracy.

- Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej wraz z niezbędnymi certyfikatami, uzgodnieniami oraz wszystkimi innymi dokumentami, wymaganymi przez odnośne przepisy prawa budowlanego, normy i normatywy dotyczące dostarczanego zakresu prac oraz dostaw materiałów lub technologii(przed przystąpieniem do odbiorów i rozruchów).
- Wykonawca w porozumieniu z dostawcami technologii poszczególnych zakresów dzieła zobowiązany jest do opracowania i przedłożenia w ramach dokumentacji odbiorowej instrukcji użytkowania obiektu w rozbiciu na poszczególne branże oraz zapewnić niezbędne szkolenia i instruktaże, wraz z pokazem i przetestowaniem wszystkich uzgodnionych elementów.
- Instrukcja powinna zawierać opis pracy instalacji, nastawy, opis typowych stanów awaryjnych, sposób postępowania w stanach awaryjnych, wytyczne eksploatacyjne i przeglądowne, specyfikacja warunków niezbędnych dla uzyskania pełnych gwarancji.
- Instrukcja branży budowlanej powinna zawierać wytyczne eksploatacyjne oraz sposoby i częstotliwość konserwacji zastosowanych materiałów.
- Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia procedury odbiorowej w skład, której wchodzi odbiory częściowe prac zanikowych, potwierdzane protokolarnie przez inspektorów nadzoru oraz doradców technicznych dostawcy technologii.
- Instalacje wykonać zgodne 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.