

STRONA TYTUŁOWA

PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY INSTALACJI SANITARNYCH

Kategoria obiektu budowlanego:

KATEGORIA XIII - POZOSTAŁE BUDYNKI MIESZKALNE

Nazwa obiektu budowlanego:

**CZTERY BUDYNKI MIESZKALNE WIELORODZINNE WRAZ Z
INSTALACJĄ ZEWNĘTRZNĄ WODOCIĄGOWĄ I INSTALACJĄ
ZEWNĘTRZNĄ KANALIZACJI SANITARNEJ.**

Adres obiektu budowlanego:

**WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE, GMINA POLANÓW,
OBREB EWIDENCYJNY MIASTO POLANÓW 2, DZ. 11/66**

Identyfikatory działek ewidencyjnych:

320906_4.0002.11/66

Inwestor:

GMINA POLANÓW, UL. WOLNOŚCI 4, 76-010 POLANÓW



JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**ATM Projektowanie Anna i Tomasz Molenda
Spółka Cywilna**

ul. Zwycięstwa 40/70, 75-037 Koszalin



Zespół projektowy:

INSTALACJE SANITARNE

Projektował	Podpis
Mgr inż. Stefan Ciupak Uprawnienia numer: ZAP/0197/POOS/11	
Sprawdził	Podpis
Mgr inż. Katarzyna Ciupak Uprawnienia numer: ZAP/0089/POOS/13	

Polanów, wrzesień 2022r.

Spis treści

1. Zakres i cel opracowania

2. Podstawa opracowania

3. Rozwiązania projektowe

3.1. Zewnętrzna instalacja wodociągowa

3.2. Zewnętrzna instalacja kanalizacyjna

3.3. Wewnętrzna instalacja wody użytkowej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 1

3.4. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 1

3.5. Instalacja centralnego ogrzewania dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 1

3.6. Instalacja gazowa dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 1

3.7. Wewnętrzna instalacja wody użytkowej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2

3.8. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2

3.9. Instalacja centralnego ogrzewania dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2

3.10. Instalacja gazowa dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2

3.11. Wewnętrzna instalacja wody użytkowej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 3

3.12. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 3

3.13. Instalacja centralnego ogrzewania dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 3

3.14. Instalacja gazowa dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 3

3.15. Wewnętrzna instalacja wody użytkowej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 4

3.16. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 4

3.17. Instalacja centralnego ogrzewania dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 4

3.18. Instalacja gazowa dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 4

4. Warunki wykonania i odbioru

5. Informacje na temat planu BiOZ

6. Projektowana charakterystyka budynku dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 1

7. Projektowana charakterystyka budynku dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2

8. Projektowana charakterystyka budynku dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 3

9. Projektowana charakterystyka budynku dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 3

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zakres i cel opracowania

Celem opracowania jest zaprojektowanie dla **projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego**

instalacji:

- zewnętrznej instalacji wodociągowej
- zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
- wewnętrznej instalacji wody użytkowej
- wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
- wewnętrznej instalacji gazowej
- centralnego ogrzewania

Inwestor: Gmina Polanów

Ul. Wolności 5, 76-010 Polanów

Adres inwestycji: dz. nr 11/66,

obręb ewidencyjny m. Polanów 2

Gmina Polanów

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- podkłady architektoniczno-budowlane
- obowiązujące normy i przepisy do projektowania
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002r. w sprawie warunków architektonicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz.690 z 15 czerwca 2002r.)

3. Rozwiązania projektowe

3.1. Zewnętrzna instalacja wodociągowa

Projektuje się zewnętrzną instalację wodociągową zasilającą wodę użytkową i instalację przeciwpożarową (dwa hydranty zewnętrzne). Zewnętrzną instalację wodociągową projektuje się z rury PEHD dn 110, PE90 i PE63 typ SDR11 na głębokości 1,40m zgodnie z częścią graficzną. Zmiany kierunku przy użyciu kształtek łączonych przez zagrzewanie elektrooporowe i wykorzystaniu naturalnej elastyczności rur PE (min. promień gięcia przy temperaturze otoczenia $t = 20^{\circ}\text{C}$ wynosi $R = 20 \times d_e$). Należy wykonać bloki oporowe betonowe na załamaniach trasy instalacji, punktu włączenia i węzła hydrantowego. Przed ułożeniem rurociągów dno wykopu zniwelować i usunąć kamienie, korzenie i inne większe części stałe, wykonać podsypkę grubości 15cm. Przewody układać w obsypce piaskowej gr. 20 cm nad rurociągiem. Obsypkę należy dobrze zagęścić do struktury gruntu rodzimego. Nad obsypką wykop zasypywać gruntem rodzimym pozbawionym kamieni, korzenie itp. na wysokości 20-30 cm nad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą z tworzywa w kolorze niebieskim z wkładką metaliczną. Przed wykonaniem robót zanikowych instalację dokładnie przepłukać, zdezynfekować i poddać próbie na ciśnienie według obowiązujących przepisów. Po wykonaniu całości robót, (w stanie odkrytym) zgłosić do odbioru technicznego. Roboty ziemne, przy zbliżeniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić bezwzględnie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Projektowana instalacja wodociągowa ma zapewniać wydajność 10 dm³/s wody, przy ciśnieniu w hydrancie zewnętrznym nie mniejszym niż 0,2 MPa i wydajności 10dm³/s, przez co najmniej 2 godziny, przy założeniu jednoczesnego działania jednego hydrantu DN 80 zlokalizowanego w najbardziej niekorzystnym punkcie hydraulicznym. Projektowana instalacja zasili w wodę 2 hydranty nadziemne DN80. Hydranty zostaną zamontowane na odgałęzieniach od rurociągu głównego zgodnie z częścią graficzną opracowania. Hydranty będą wyposażone w zasuwy odcinające umożliwiające odłączanie ich od sieci. Zasuwy muszą pozostawać w położeniu otwartym podczas normalnej eksploatacji sieci. Odejścia od przewodu głównego do hydrantów wykonać za pomocą trójników 110/110. Rurociągi, armatura, hydranty i urządzenia wodne muszą spełniać wymogi przepisów przeciwpożarowych obowiązujących w Polsce. Projektuje się posadowienie rurociągu na podsypce z piasku grubości 15 cm. Przed ułożeniem rur podłoże należy wyrównać. Przed zamontowaniem rur należy sprawdzić czy nie posiadają zewnętrznych uszkodzeń. Instalację należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi producenta. Przed zasypaniem rurociągu należy wykonać próbę na ciśnienie zgodnie z normą PN-B-10725 „Wodociągi – Przewody zewnętrzne-Wymagania i badania” oraz zgodnie z informacjami technicznymi producenta

rur. Ciśnienie próbne odcinka przewodu z rur PE wynosi 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 1,0MPa (10 bar). W przypadku, gdy ze względu na zbyt niskie parametry sieci zasilającej projektowany wodociąg, instalacja hydrantowa nie spełni obowiązujących norm i przepisów odnośnie ciśnienia i wydajności należy instalację projektowaną dozbroid w zestaw pompowy podnoszący ciśnienie (odrębne opracowanie).

3.2. Zewnętrzna instalacja kanalizacyjna

Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej projektuje się w układzie grawitacyjnym. Kanalizację grawitacyjną projektuje się z rur PVC-U kanalizacyjnych o średnicy 160-200, SN8. Kielichowe rury z PVC łączone są na uszczelkę gumową. Trasę rurociągów, zagłębienia i spadki pokazano na mapie sytuacyjno-wysokościowej oraz na profilach podłużnych.

Zgodnie z p.4 PN-92/B-10735 głębokość ułożenia przewodu powinna by taka, aby jego przykrycie od wierzchu przewodu do rzędnej terenu wynosiło co najmniej 1,20cm. Głębokość posadowienia kanalizacji pokazano na profilu , przy czym głębokość przykrycia przewodu powinna wynosić hz + 0,40. Dla tej strefy klimatycznej hz wynosi 0,8 m więc głębokość ta nie może być mniejsza niż 1,20 m. W miejscach gdzie zagłębienie będzie mniejsze niż 1,2 m, rury należy zabezpieczyć przed przemarzaniem przez nasyp zapewniający przykrycie rury minimum 1,2 m. Alternatywnie można wykonać obsypanie rury keramzytem - grubości warstwy 0,3 m i przykryciem folią PVC szerokości 0.8 m. Na trasie kanalizacji projektuje się studzienki przelotowe i połączeniowe o średnicach 1000 betonowe z włazem typu ciężkiego klasa D400 oraz z żelbetową płytą odciążającą. Górę studzienek z włazami należy dostosować do istniejącego terenu. W czasie eksploatacji, tam gdzie projektowane będą drogi dojazdowe studzienki pod drogami, należy wyposażyć w teleskopy. Wykopy przy zbliżeniu z uzbrojeniem wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Przed ułożeniem rurociągów dno wykopu zniwelować i usunąć kamienie, korzenie i inne większe części stałe, wykonać podsypkę o grubości warstwy 20 cm. Przewody układać w obsypce piaskowej 20-30 cm nad rurociągiem. Obsypkę i zasypkę należy zagęścić do struktury gruntu rodzimego. Trasę instalacji zinwentaryzować geodezyjnie, powykonawczo.

3.3. Wewnętrzna instalacja wody użytkowej (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 1)

Zapotrzebowanie na wodę (Rozporządzenie Minisra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 Dz. U. Nr8 poz.70):

- Ilość osób w mieszkaniu: średnio 4 osoby
- Norma zużycia wody na osobę: 100 dm³/ (mxd)
- Średnie dobowe zużycie wody: 4x100=400 dm³/d= 0,4m³/d

- Maksymalne dobowe zużycie wody: $400 \times 1,5 = 600 \text{ dm}^3/\text{d}$
- Średni dobowy zrzut ścieków: $400 \text{ dm}^3/\text{d}$
- Normatywny wypływ z punktów czerpalnych: $0,55 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$Q = 0,38 \text{ dm}^3/\text{s} = 1,37 \text{ m}^3/\text{h}$$

Instalację wody użytkowej projektuje się z rur AlPex łączonych systemem zaciskowym na złączkach mosiężnych. Doprowadzenia wody do poszczególnych urządzeń należy wykonać zgodnie z rysunkiem. Podejścia pod armaturę odbioru należy wykonać z rur AlPex w bruzdach ściennych i w posadzce. Na dojsściach do pionów należy zastosować zawory kulowe. Armatura czerpalna typowa, przy podłączeniu baterii umywalkowych i zlewozmywakowych stosować zaworki odcinające. Instalację wody użytkowej zimnej projektuje się w sposób umożliwiający opomiarowanie każdego z wydzielonych lokali. Liczniki wody zimnej należy zamontować w szachtach zlokalizowanych na klatce schodowej na każdym piętrze. W pomieszczeniu technicznym projektuje się wodomierz główny dla całego budynku. W celu ochrony przed siłami tnącymi projektuje się wykonanie przejść przez przegrody budowlane w tulejach osłonowych o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałem nieagresywnym, elastycznym. Przewody na całej długości pokryć materiałem termoizolacyjnym THERMAFLEX lub POOLFLEX. Na dojsściach do pionów należy zastosować zawory kulowe. Armatura czerpalna typowa, przy podłączeniu baterii umywalkowych i zlewozmywakowych stosować zaworki odcinające. Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji izolować otuliną zastosowaniem grubości izolacji:

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$)
1	Średnica wew. do 22mm	20mm
2	Średnica wew. od 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wew. od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wew. ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg. Poz.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4

Zastosowana armatura i materiały muszą posiadać deklaracje zgodności i atesty higieniczne dopuszczające do kontaktu z wodą pitną.

W czasie robót montażowych należy przestrzegać właściwych przepisów branżowych i zasad BHP. Po montażu instalacji wody wykonać próby na szczelność i ciśnienie zgodne z wytycznymi określonymi w normie 71/B-10420. Minimalne ciśnienie próby wodnej 30

minutowej to 1,2MPa. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogły by zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

Sprawdzoną instalację należy poddać dezynfekcji, a po jej zakończeniu przepłukać i wykonać badania sanitarne.

Jako źródło ciepłej wody użytkowej projektuje się kocioł gazowy dwufunkcyjny o mocy 24 kW osobny dla każdego lokalu. W projekcie przewidziano kocioł dwufunkcyjny, w przypadku montażu kotła jednofunkcyjnego z podgrzewaczem, należy wykonać również instalację cyrkulacji wody ciepłej z rur ALPex16.

3.4. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 1)

Instalacja kanalizacji wewnętrznej zaprojektowana została z rur i kształtek PVC firmy WAVIN. W budynku przewidziano 5 pionów z rury PVC-uØ110 zakończone wywiewką. Piony wykonać w systemie kanalizacji niskoszumowej. Przewody w poziomach i pionach lokalizować w posadzce, w bruzdach ściennych i przewidzianych szachtach. Średnice podejść i spadki wg. rysunku (zgodnie z obowiązującymi normami). Przejścia przez ławy fundamentowe należy wykonać w rurze ochronnej uszczelnionej elastycznym szczeliwem. Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przybozem. Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania ich czystości oraz konserwacji lub wymiany.

Wysokość ustawienia urządzeń sanitarnych:

Umywalka- 0,75-0,80m nad posadzką

Zlew- 0,80-0,90 m nad posadzką

Piony powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne wysokości od 0,50 do 1,00m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0m.

3.5. Instalacja centralnego ogrzewania (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 1)

Zaprojektowano instalację grzewczą z wymuszonym przepływem czynnika grzewczego (układ pompowy).

Do obliczeń przyjęto parametry:

Współczynniki przenikania ciepła U: (W/m²*K)

ściany zewnętrzne: 0,12

podłoga na gruncie: 0,27

strop zewnętrzny: 0,14

okno 0,90

I strefa klimatyczna: temperatura na zewnątrz budynków -16C

- temperatura wewnętrzna pomieszczeń: 20C

- tz/tp- 70/55

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki płytowe z blachy stalowej walcowanej na zimno zgodnej normą EN 442-1 z płaską płytą czołową wykonaną z blachy ocynkowanej o grubości 1,0mm. W WC należy zamontować grzejniki z rury stalowej o przekroju okrągłym.

Grzejniki należy montować do ścian za pomocą zestawów firmowych.

Izolację ciepłochronną należy wykonać otuliną z pianki poliuretanowej.

rura d: 16mm – grubość izolacji 20mm,

rura d: 20mm - grubość izolacji 20mm,

rura d: 25mm - grubość izolacji 30mm,

rura d: 32mm - grubość izolacji 30mm.

Jako źródło ciepła zaprojektowano kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny instalowany w każdym z mieszkań.

Zestawienie grzejników

Lokal	Grzejnik	Moc	
		70/55/20	55/45/20
1/16	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz. - 1 szt	450W	350W
2/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
3/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
4/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W

5/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 2 szt	1163W	714W
6/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
7/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
8/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
9/16	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
10/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
11/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
12/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W

13/16	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz. - 1 szt	450W	350W
14/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
15/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
16/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W

t1- temperatura zasilania

t2- temperatura powrotu

tr- temperatura pomieszczenia

3.6. Instalacja gazowa (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 1)

Zaprojektowano wewnętrzną instalację gazową z pionem i gazomierzami na klatce schodowej i instalacjami do kotłów gazowych w poszczególnych mieszkaniach.

3.6.1. Dobór i lokalizacja kotła gazowego

W celu ogrzewania pomieszczeń i wody użytkowej projektuje się kocioł gazowy dwufunkcyjny kondensacyjny o mocy 24,0 kW w każdym mieszkaniu.

Projektuje się montaż kotła w łazience.

3.6.2. Pomieszczenie kotła

Projektuje się zamontowanie kotła w łazienkach

Pomieszczenie kotła musi posiadać:

- kratkę nawiewną o wymiarach min 200cm^2 , gniazda wtykowe o oprawie hermetycznej,
- kratkę wywiewną: 200 cm^2 , wysokość pomieszczenia: 2,20 m, kubatura minimalna: $6,5\text{ m}^3$

W pomieszczeniu, w którym znajduje się kocioł przylegająca podłoga lub ściana powinna być wykonana z materiałów niepalnych. W przypadku wykonania podłogi lub ściany z materiałów palnych, powierzchnia w odległości minimum 0,5m od krawędzi kotła powinna być w sposób trwały pokryta materiałem niepalnym.

3.6.3 Wentylacja

Pomieszczeniom, w których znajdują się przewody i urządzenia gazowe należy zapewnić prawidłową wentylację- w tym głównie doprowadzenie powietrza do wszystkich pomieszczeń mieszkalnych, co jest szczególnie ważne w sytuacji montażu szczelnych okien plastikowych. Należy dostarczyć odpowiednią ilość powietrza do spalania gazu w montowanych urządzeniach oraz dla celów socjalnych mieszkańców.

W pomieszczeniu, w którym znajduje się kocioł powinien znajdować się niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o powierzchni nie mniej niż 200cm², którego dolna krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi oraz niezamykany otwór wentylacji wywiewnej o powierzchni nie mniejszej niż 200cm² , umieszczony możliwie blisko stropu. Zgodnie z normą PN-B- 02431-1 dopuszcza się doprowadzenie powietrza zewnętrznego z sąsiednich pomieszczeń wyposażonych w niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o pow. nie mniejszej niż 200cm². W tym celu zaprojektowano wykonanie nawietrzaków podokiennych o wymaganej powierzchni, drzwi łazienkowe wyposażone w otwory 30 cm od posadzki.

3.6.4 Prowadzenie przewodów

Instalację wewnętrzną gazową projektuje się z rur stalowych bezszwowych zlokalizowanych pod stropem. W miejscach, w których instalacja przechodzi przez ściany zastosować tuleje ochronne (o dwie średnice większe od rury gazowej, wystające po obu stronach przegrody). Przed oddaniem istniejącej instalacji gazowej do użytkowania należy sprawdzić jej stan techniczny i szczelność.

3.6.5. Materiały i uzbrojenie

Wewnętrzną instalację gazową projektuje się :

- z rur stalowych bezszwowych,
- alternatywnie wewnątrz lokali mieszkalnych z rur miedzianych łączonych poprzez kształtki kielichowe zaciskane (dopuszczone do zastosowania w instalacji gazowej) lub lutowane lutem twardym. Rozwiązanie wewnętrznej instalacji gazowej przedstawiono na rzucie pomieszczeń.

Na przewodzie doprowadzającym gaz do kotła należy zamontować:

- Filtr do gazu DN 20
- Zawór kulowy DN 20

3.6.6. Odprowadzanie spalin

Urządzenia gazowe należy ustawiać w pobliżu kanałów spalinowych, tak aby łączna długość rur spalinowych nie przekraczała 2m. Pionowy odcinek rury nad urządzeniem powinien mieć długość co najmniej 22 cm. Odcinek poziomy ułożyć ze spadkiem 5% w kierunku urządzenia. Rura spalinowa powinna mieć stały przekrój i łagodne łuki. Ewentualne łączenie odcinków należy przeprowadzać przez nakładanie na siebie jednej rury w drugą w kierunku przeciwnym do ciągu.

Projektuje się doprowadzenie powietrza i odprowadzenie spalin z kotłów gazowych przewodem powietrzno – spalinowym 125/80 (średnica według zaleceń producenta kotła) podłączonym do kanałów spalinowych. ***Poprawność wykonania instalacji odprowadzania spalin z kotła gazowego potwierdza uprawniony kominarz.***

3.7. Wewnętrzna instalacja wody użytkowej (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2)

Zapotrzebowanie na wodę (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 Dz. U. Nr8 poz.70):

- Ilość osób w mieszkaniu: średnio 4 osoby
 - Norma zużycia wody na osobę: 100 dm³/ (mxd)
 - Średnie dobowe zużycie wody: 4x100=400 dm³/d= 0,4m³/d
 - Maksymalne dobowe zużycie wody: 400x1,5=600 dm³/d
 - Średni dobowy zrzut ścieków: 400dm³/d
 - Normatywny wypływ z punktów czerpalnych: 0,55dm³/s
- $Q=0,38\text{dm}^3/\text{s}= 1,37 \text{ m}^3/\text{h}$

Instalację wody użytkowej projektuje się z rur AlPex łączonych systemem zaciskowym na złączkach mosiężnych. Doprowadzenia wody do poszczególnych urządzeń należy wykonać zgodnie z rysunkiem. Podejścia pod armaturę odbioru należy wykonać z rur AlPex w bruzdach ściennych i w posadzce. Na dojściach do pionów należy zastosować zawory kulowe. Armatura czerpalna typowa, przy podłączeniu baterii umywalkowych i zlewozmywakowych stosować zaworki odcinające. Instalację wody użytkowej zimnej projektuje się w sposób umożliwiający opomiarowanie każdego z wydzielonych lokali. Liczniki wody zimnej należy zamontować w szachtach zlokalizowanych na klatce schodowej na każdym piętrze. W pomieszczeniu technicznym projektuje się wodomierz główny dla całego budynku. W celu ochrony przed siłami tnącymi projektuje się wykonanie przejść przez przegrody budowlane w tulejach osłonowych o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałem nieagresywnym, elastycznym. Przewody na całej długości pokryć materiałem termoizolacyjnym THERMAFLEX lub POOLFLEX. Na dojściach do pionów należy zastosować zawory kulowe. Armatura czerpalna typowa, przy podłączeniu baterii umywalkowych i zlewozmywakowych stosować zaworki odcinające. Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji izolować otuliną zastosowaniem grubości izolacji:

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m*K)

1	Średnica wew. do 22mm	20mm
2	Średnica wew. od 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wew. od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wew. ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg. Poz.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4

Zastosowana armatura i materiały muszą posiadać deklaracje zgodności i atesty higieniczne dopuszczające do kontaktu z wodą pitną.

W czasie robót montażowych należy przestrzegać właściwych przepisów branżowych i zasad BHP. Po montażu instalacji wody wykonać próby na szczelność i ciśnienie zgodne z wytycznymi określonymi w normie 71/B-10420. Minimalne ciśnienie próby wodnej 30 minutowej to 1,2MPa. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogły by zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

Sprawdzoną instalację należy poddać dezynfekcji, a po jej zakończeniu przepłukać i wykonać badania sanitarne.

Jako źródło ciepłej wody użytkowej projektuje się kocioł gazowy dwufunkcyjny o mocy 24 kW osobny dla każdego lokalu. W projekcie przewidziano kocioł dwufunkcyjny, w przypadku montażu kotła jednofunkcyjnego z podgrzewaczem, należy wykonać również instalację cyrkulacji wody ciepłej z rur ALPex16.

3.8. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2)

Instalacja kanalizacji wewnętrznej zaprojektowana została z rur i kształtek PVC firmy WAVIN. W budynku przewidziano 5 pionów z rury PVC-uØ110 zakończone wywiewką. Piony wykonać w systemie kanalizacji niskosumowej. Przewody w poziomach i pionach lokalizować w posadzce, w bruzdach ściennych i przewidzianych szachtach. Średnice podejść i spadki wg. rysunku (zgodnie z obowiązującymi normami). Przejścia przez ławy fundamentowe należy wykonać w rurze ochronnej uszczelnionej elastycznym szczeliwem. Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przyborem. Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania ich czystości oraz konserwacji lub wymiany.

Wysokość ustawienia urządzeń sanitarnych:

Umywalka- 0,75-0,80m nad posadzką

Zlew- 0,80-0,90 m nad posadzką

Piony powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne wysokości od 0,50 do 1,00m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0m.

3.9. Instalacja centralnego ogrzewania (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2)

Zaprojektowano instalację grzewczą z wymuszonym przepływem czynnika grzewczego (układ pompowy).

Do obliczeń przyjęto parametry:

Współczynniki przenikania ciepła U: (W/m²*K)

ściany zewnętrzne: 0,12

podłoga na gruncie: 0,27

strop zewnętrzny: 0,14

okno 0,90

I strefa klimatyczna: temperatura na zewnątrz budynków -16C

- temperatura wewnętrzna pomieszczeń: 20C

- tz/tp- 70/55

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki płytowe z blachy stalowej walcowanej na zimno zgodnej normą EN 442-1 z płaską płytą czołową wykonaną z blachy ocynkowanej o grubości 1,0mm. W WC należy zamontować grzejniki z rury stalowej o przekroju okrągłym. Grzejniki należy montować do ścian za pomocą zestawów firmowych.

Izolację cieplochronną należy wykonać otuliną z pianki poliuretanowej.

rura d: 16mm – grubość izolacji 20mm,

rura d: 20mm - grubość izolacji 20mm,

rura d: 25mm - grubość izolacji 30mm,

rura d: 32mm - grubość izolacji 30mm.

Jako źródło ciepła zaprojektowano kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny instalowany w każdym z mieszkań.

Zestawienie grzejników

Lokal	Grzejnik	Moc	
		70/55/20	55/45/20
	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W

1/16	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz. - 1 szt	450W	350W
2/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
3/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
4/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
5/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 2 szt	1163W	714W
6/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
7/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
8/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
9/16	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W

	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
10/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
11/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
12/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
13/16	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz. - 1 szt	450W	350W
14/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
15/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
16/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W

t1- temperatura zasilania

t2- temperatura powrotu

tr- temperatura pomieszczenia

3.10. Instalacja gazowa (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2)

Zaprojektowano wewnętrzną instalację gazową z pionem i gazomierzami na klatce schodowej i instalacjami do kotłów gazowych w poszczególnych mieszkaniach.

3.10.1. Dobór i lokalizacja kotła gazowego

W celu ogrzewania pomieszczeń i wody użytkowej projektuje się kocioł gazowy dwufunkcyjny kondensacyjny o mocy 24,0 kW w każdym mieszkaniu.

Projektuje się montaż kotła w łazience.

3.10.2. Pomieszczenie kotła

Projektuje się zamontowanie kotła w łazienkach

Pomieszczenie kotła musi posiadać:

- kratkę nawiewną o wymiarach min 200cm^2 , gniazda wtykowe o oprawie hermetycznej,
- kratkę wywiewną: 200 cm^2 , wysokość pomieszczenia: 2,20 m, kubatura minimalna: $6,5\text{ m}^3$

W pomieszczeniu, w którym znajduje się kocioł przylegająca podłoga lub ściana powinna być wykonana z materiałów niepalnych. W przypadku wykonania podłogi lub ściany z materiałów palnych, powierzchnia w odległości minimum 0,5m od krawędzi kotła powinna być w sposób trwały pokryta materiałem niepalnym.

3.10.3 Wentylacja

Pomieszczeniom, w których znajdują się przewody i urządzenia gazowe należy zapewnić prawidłową wentylację- w tym głównie doprowadzenie powietrza do wszystkich pomieszczeń mieszkalnych, co jest szczególnie ważne w sytuacji montażu szczelnych okien plastikowych. Należy dostarczyć odpowiednią ilość powietrza do spalania gazu w montowanych urządzeniach oraz dla celów socjalnych mieszkańców.

W pomieszczeniu, w którym znajduje się kocioł powinien znajdować się niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o powierzchni nie mniej niż 200cm^2 , którego dolna krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi oraz niezamykany otwór wentylacji wywiewnej o powierzchni nie mniejszej niż 200cm^2 , umieszczony możliwie blisko stropu. Zgodnie z normą PN-B- 02431-1 dopuszcza się doprowadzenie powietrza zewnętrznego z sąsiednich pomieszczeń wyposażonych w niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o pow. nie mniejszej niż 200cm^2 . W tym celu zaprojektowano wykonanie nawietrzaków podokiennych o wymaganej powierzchni, drzwi łazienkowe wyposażone w otwory 30 cm od posadzki.

3.10.4 Prowadzenie przewodów

Instalację wewnętrzną gazową projektuje się z rur stalowych bezszwowych zlokalizowanych pod stropem. W miejscach, w których instalacja przechodzi przez ściany zastosować tuleje ochronne (o dwie średnice większe od rury gazowej, wystające po obu stronach przegrody). Przed oddaniem istniejącej instalacji gazowej do użytkowania należy sprawdzić jej stan techniczny i szczelność.

3.10.5. Materiały i uzbrojenie

Wewnętrzna instalację gazową projektuje się :

- z rur stalowych bezszwowych,
- alternatywnie wewnątrz lokali mieszkalnych z rur miedzianych łączonych poprzez kształtki kielichowe zaciskane (dopuszczone do zastosowania w instalacji gazowej) lub lutowane lutem twardym. Rozwiązanie wewnętrznej instalacji gazowej przedstawiono na rzucie pomieszczeń.

Na przewodzie doprowadzającym gaz do kotła należy zamontować:

- Filtr do gazu DN 20
- Zawór kulowy DN 20

3.10.6. Odprowadzanie spalin

Urządzenia gazowe należy ustawiać w pobliżu kanałów spalinowych, tak aby łączna długość rur spalinowych nie przekraczała 2m. Pionowy odcinek rury nad urządzeniem powinien mieć długość co najmniej 22 cm. Odcinek poziomy ułożyć ze spadkiem 5% w kierunku urządzenia. Rura spalinowa powinna mieć stały przekrój i łagodne łuki. Ewentualne łączenie odcinków należy przeprowadzać przez nakładanie na siebie jednej rury w drugą w kierunku przeciwnym do ciągu.

Projektuje się doprowadzenie powietrza i odprowadzenie spalin z kotłów gazowych przewodem powietrzno – spalinowym 125/80 (średnica według zaleceń producenta kotła) podłączonym do kanałów spalinowych. ***Poprawność wykonania instalacji odprowadzania spalin z kotła gazowego potwierdza uprawniony kominiarz.***

3.11. Wewnętrzna instalacja wody użytkowej (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 3)

Zapotrzebowanie na wodę (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 Dz. U. Nr8 poz.70):

- Ilość osób w mieszkaniu: średnio 4 osoby
 - Norma zużycia wody na osobę: 100 dm³/ (mxd)
 - Średnie dobowe zużycie wody: 4x100=400 dm³/d= 0,4m³/d
 - Maksymalne dobowe zużycie wody: 400x1,5=600 dm³/d
 - Średni dobowy zrzut ścieków: 400dm³/d
 - Normatywny wypływ z punktów czerpalnych: 0,55dm³/s
- Q=0,38dm³/s= 1,37 m³/h

Instalację wody użytkowej projektuje się z rur AlPex łączonych systemem zaciskowym na złączkach mosiężnych. Doprowadzenia wody do poszczególnych urządzeń należy wykonać zgodnie z rysunkiem. Podejścia pod armaturę odbioru należy wykonać z rur AlPex w bruzdach ściennych i w posadzce. Na dojściach do pionów należy zastosować zawory kulowe. Armatura czerpalna typowa, przy podłączeniu baterii umywalkowych i

zlewozmywakowych stosować zaworki odcinające. Instalację wody użytkowej zimnej projektuje się w sposób umożliwiający opomiarowanie każdego z wydzielonych lokali. Liczniki wody zimnej należy zamontować w szachtach zlokalizowanych na klatce schodowej na każdym piętrze. W pomieszczeniu technicznym projektuje się wodomierz główny dla całego budynku. W celu ochrony przed siłami tnącymi projektuje się wykonanie przejść przez przegrody budowlane w tulejach osłonowych o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałem nieagresywnym, elastycznym. Przewody na całej długości pokryć materiałem termoizolacyjnym THERMAFLEX lub POOLFLEX. Na dojsiach do pionów należy zastosować zawory kulowe. Armatura czerpalna typowa, przy podłączeniu baterii umywalkowych i zlewozmywakowych stosować zaworki odcinające. Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji izolować otuliną zastosowaniem grubości izolacji:

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m*K)
1	Średnica wew. do 22mm	20mm
2	Średnica wew. od 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wew. od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wew. ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg. Poz.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4

Zastosowana armatura i materiały muszą posiadać deklaracje zgodności i atesty higieniczne dopuszczające do kontaktu z wodą pitną.

W czasie robót montażowych należy przestrzegać właściwych przepisów branżowych i zasad BHP. Po montażu instalacji wody wykonać próby na szczelność i ciśnienie zgodne z wytycznymi określonymi w normie 71/B-10420. Minimalne ciśnienie próby wodnej 30 minutowej to 1,2MPa. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogły by zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

Sprawdzoną instalację należy poddać dezynfekcji, a po jej zakończeniu przepłukać i wykonać badania sanitarne.

Jako źródło ciepłej wody użytkowej projektuje się kocioł gazowy dwufunkcyjny o mocy 24 kW osobny dla każdego lokalu. W projekcie przewidziano kocioł dwufunkcyjny, w przypadku montażu kotła jednofunkcyjnego z podgrzewaczem, należy wykonać również instalację cyrkulacji wody ciepłej z rur ALPex16.

3.12. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 3)

Instalacja kanalizacji wewnętrznej zaprojektowana została z rur i kształtek PVC firmy WAVIN. W budynku przewidziano 5 pionów z rury PVC-uØ110 zakończone wywiewką. Piony wykonać w systemie kanalizacji niskosumowej. Przewody w poziomach i pionach lokalizować w posadzce, w bruzdach ściennych i przewidzianych szachtach. Średnice podejść i spadki wg. rysunku (zgodnie z obowiązującymi normami). Przejścia przez ławy fundamentowe należy wykonać w rurze ochronnej uszczelnionej elastycznym szczeliwem. Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przyborem. Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania ich czystości oraz konserwacji lub wymiany.

Wysokość ustawienia urządzeń sanitarnych:

Umywalka- 0,75-0,80m nad posadzką

Zlew- 0,80-0,90 m nad posadzką

Piony powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne wysokości od 0,50 do 1,00m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0m.

3.13. Instalacja centralnego ogrzewania (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2)

Zaprojektowano instalację grzewczą z wymuszonym przepływem czynnika grzewczego (układ pompowy).

Do obliczeń przyjęto parametry:

Współczynniki przenikania ciepła U: (W/m²*K)

ściany zewnętrzne: 0,12

podłoga na gruncie: 0,27

strop zewnętrzny: 0,14

okno 0,90

I strefa klimatyczna: temperatura na zewnątrz budynków -16C

- temperatura wewnętrzna pomieszczeń: 20C

- tz/tp- 70/55

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki płytowe z blachy stalowej walcowanej na zimno zgodnej normą EN 442-1 z płaską płytą czołową wykonaną z blachy ocynkowanej o

grubości 1,0mm. W WC należy zamontować grzejniki z rury stalowej o przekroju okrągłym.

Grzejniki należy montować do ścian za pomocą zestawów firmowych.

Izolację ciepłochronną należy wykonać otuliną z pianki poliuretanowej.

rura d: 16mm – grubość izolacji 20mm,

rura d: 20mm - grubość izolacji 20mm,

rura d: 25mm - grubość izolacji 30mm,

rura d: 32mm - grubość izolacji 30mm.

Jako źródło ciepła zaprojektowano kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny instalowany w każdym z mieszkań.

Zestawienie grzejników

Lokal	Grzejnik	Moc	
		70/55/20	55/45/20
1/16	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz. - 1 szt	450W	350W
2/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
3/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
4/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
5/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 2 szt	1163W	714W
	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W

6/16	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
7/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
8/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
9/16	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
10/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
11/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
12/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
13/16	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz. - 1 szt	450W	350W
14/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W

	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
15/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
16/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W

t1- temperatura zasilania

t2- temperatura powrotu

tr- temperatura pomieszczenia

3.14. Instalacja gazowa (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2)

Zaprojektowano wewnętrzną instalację gazową z pionem i gazomierzami na klatce schodowej i instalacjami do kotłów gazowych w poszczególnych mieszkaniach.

3.14.1. Dobór i lokalizacja kotła gazowego

W celu ogrzewania pomieszczeń i wody użytkowej projektuje się kocioł gazowy dwufunkcyjny kondensacyjny o mocy 24,0 kW w każdym mieszkaniu.

Projektuje się montaż kotła w łazience.

3.14.2. Pomieszczenie kotła

Projektuje się zamontowanie kotła w łazienkach

Pomieszczenie kotła musi posiadać:

- kratkę nawiewną o wymiarach min 200cm², gniazda wtykowe o oprawie hermetycznej,
- kratkę wywiewną: 200 cm², wysokość pomieszczenia: 2,20 m, kubatura minimalna: 6,5 m³

W pomieszczeniu, w którym znajduje się kocioł przylegająca podłoga lub ściana powinna być wykonana z materiałów niepalnych. W przypadku wykonania podłogi lub ściany z materiałów palnych, powierzchnia w odległości minimum 0,5m od krawędzi kotła powinna być w sposób trwały pokryta materiałem niepalnym.

3.14.3 Wentylacja

Pomieszczeniom, w których znajdują się przewody i urządzenia gazowe należy zapewnić prawidłową wentylację- w tym głównie doprowadzenie powietrza do wszystkich pomieszczeń mieszkalnych, co jest szczególnie ważne w sytuacji montażu szczelnych okien plastikowych. Należy dostarczyć odpowiednią ilość powietrza do spalania gazu w montowanych urządzeniach oraz dla celów socjalnych mieszkańców.

W pomieszczeniu, w którym znajduje się kocioł powinien znajdować się niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o powierzchni nie mniej niż 200cm², którego dolna krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi oraz niezamykany otwór wentylacji wywiewnej o powierzchni nie mniejszej niż 200cm², umieszczony możliwie blisko stropu. Zgodnie z normą PN-B- 02431-1 dopuszcza się doprowadzenie powietrza zewnętrznego z sąsiednich pomieszczeń wyposażonych w niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o pow. nie mniejszej niż 200cm². W tym celu zaprojektowano wykonanie nawietrzaków podokiennych o wymaganej powierzchni, drzwi łazienkowe wyposażone w otwory 30 cm od posadzki.

3.14.4 Prowadzenie przewodów

Instalację wewnętrzną gazową projektuje się z rur stalowych bezszwowych zlokalizowanych pod stropem. W miejscach, w których instalacja przechodzi przez ściany zastosować tuleje ochronne (o dwie średnice większe od rury gazowej, wystające po obu stronach przegrody). Przed oddaniem istniejącej instalacji gazowej do użytkowania należy sprawdzić jej stan techniczny i szczelność.

3.14.5. Materiały i uzbrojenie

Wewnętrzną instalację gazową projektuje się :

- z rur stalowych bezszwowych,
- alternatywnie wewnątrz lokali mieszkalnych z rur miedzianych łączonych poprzez kształtki kielichowe zaciskane (dopuszczone do zastosowania w instalacji gazowej) lub lutowane lutem twardym. Rozwiązanie wewnętrznej instalacji gazowej przedstawiono na rzucie pomieszczeń.

Na przewodzie doprowadzającym gaz do kotła należy zamontować:

- Filtr do gazu DN 20
- Zawór kulowy DN 20

3.14.6. Odprowadzanie spalin

Urządzenia gazowe należy ustawiać w pobliżu kanałów spalinowych, tak aby łączna długość rur spalinowych nie przekraczała 2m. Pionowy odcinek rury nad urządzeniem powinien mieć długość co najmniej 22 cm. Odcinek poziomy ułożyć ze spadkiem 5% w kierunku urządzenia. Rura spalinowa powinna mieć stały przekrój i łagodne łuki. Ewentualne łączenie odcinków należy przeprowadzać przez nakładanie na siebie jednej rury w drugą w kierunku przeciwnym do ciągu.

Projektuje się doprowadzenie powietrza i odprowadzenie spalin z kotłów gazowych przewodem powietrzno – spalinowym 125/80 (średnica według zaleceń producenta kotła) podłączonym do kanałów spalinowych. ***Poprawność wykonania instalacji odprowadzania spalin z kotła gazowego potwierdza uprawniony kominiarz.***

3.15. Wewnętrzna instalacja wody użytkowej (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 4)

Zapotrzebowanie na wodę (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 Dz. U. Nr8 poz.70):

- Ilość osób w mieszkaniu: średnio 4 osoby
- Norma zużycia wody na osobę: 100 dm³/ (mxd)
- Średnie dobowe zużycie wody: 4x100=400 dm³/d= 0,4m³/d
- Maksymalne dobowe zużycie wody: 400x1,5=600 dm³/d
- Średni dobowy zrzut ścieków: 400dm³/d
- Normatywny wypływ z punktów czerpalnych: 0,55dm³/s

$$Q=0,38\text{dm}^3/\text{s}= 1,37 \text{ m}^3/\text{h}$$

Instalację wody użytkowej projektuje się z rur AlPex łączonych systemem zaciskowym na złączkach mosiężnych. Doprowadzenia wody do poszczególnych urządzeń należy wykonać zgodnie z rysunkiem. Podejścia pod armaturę odbioru należy wykonać z rur AlPex w bruzdach ściennych i w posadzce. Na dojsiach do pionów należy zastosować zawory kulowe. Armatura czerpalna typowa, przy podłączeniu baterii umywalkowych i zlewozmywakowych stosować zaworki odcinające. Instalację wody użytkowej zimnej projektuje się w sposób umożliwiający opomiarowanie każdego z wydzielonych lokali. Liczniki wody zimnej należy zamontować w szachtach zlokalizowanych na klatce schodowej na każdym piętrze. W pomieszczeniu technicznym projektuje się wodomierz główny dla całego budynku. W celu ochrony przed siłami tnącymi projektuje się wykonanie przejść przez przegrody budowlane w tulejach osłonowych o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałem nieagresywnym, elastycznym. Przewody na całej długości pokryć materiałem termoizolacyjnym THERMAFLEX lub POOLFLEX. Na dojsiach do pionów należy zastosować zawory kulowe. Armatura czerpalna typowa, przy podłączeniu baterii umywalkowych i zlewozmywakowych stosować zaworki odcinające. Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji izolować otuliną zastosowaniem grubości izolacji:

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m*K)
1	Średnica wew. do 22mm	20mm
2	Średnica wew. od 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wew. od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wew. ponad 100mm	100mm

5	Przewody i armatura wg. Poz.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
---	--	----------------------

Zastosowana armatura i materiały muszą posiadać deklaracje zgodności i atesty higieniczne dopuszczające do kontaktu z wodą pitną.

W czasie robót montażowych należy przestrzegać właściwych przepisów branżowych i zasad BHP. Po montażu instalacji wody wykonać próby na szczelność i ciśnienie zgodne z wytycznymi określonymi w normie 71/B-10420. Minimalne ciśnienie próby wodnej 30 minutowej to 1,2MPa. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogły by zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

Sprawdzoną instalację należy poddać dezynfekcji, a po jej zakończeniu przepłukać i wykonać badania sanitarne.

Jako źródło ciepłej wody użytkowej projektuje się kocioł gazowy dwufunkcyjny o mocy 24 kW osobny dla każdego lokalu. W projekcie przewidziano kocioł dwufunkcyjny, w przypadku montażu kotła jednofunkcyjnego z podgrzewaczem, należy wykonać również instalację cyrkulacji wody ciepłej z rur ALPex16.

3.15. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 4)

Instalacja kanalizacji wewnętrznej zaprojektowana została z rur i kształtek PVC firmy WAVIN. W budynku przewidziano 5 pionów z rury PVC-uØ110 zakończone wywiewką. Piony wykonać w systemie kanalizacji niskosumowej. Przewody w poziomach i pionach lokalizować w posadzce, w bruzdach ściennych i przewidzianych szachtach. Średnice podejść i spadki wg. rysunku (zgodnie z obowiązującymi normami). Przejścia przez ławy fundamentowe należy wykonać w rurze ochronnej uszczelnionej elastycznym szczeliwem. Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przyborem. Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu utrzymania ich czystości oraz konserwacji lub wymiany.

Wysokość ustawienia urządzeń sanitarnych:

Umywalka- 0,75-0,80m nad posadzką

Zlew- 0,80-0,90 m nad posadzką

Piony powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne wysokości od 0,50 do 1,00m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0m.

3.16. Instalacja centralnego ogrzewania (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2)

Zaprojektowano instalację grzewczą z wymuszonym przepływem czynnika grzewczego (układ pompowy).

Do obliczeń przyjęto parametry:

Współczynniki przenikania ciepła U: (W/m²*K)

ściany zewnętrzne: 0,12

podłoga na gruncie: 0,27

strop zewnętrzny: 0,14

okno 0,90

I strefa klimatyczna: temperatura na zewnątrz budynków -16C

- temperatura wewnętrzna pomieszczeń: 20C

- tz/tp- 70/55

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki płytowe z blachy stalowej walcowanej na zimno zgodnej normą EN 442-1 z płaską płytą czołową wykonaną z blachy ocynkowanej o grubości 1,0mm. W WC należy zamontować grzejniki z rury stalowej o przekroju okrągłym.

Grzejniki należy montować do ścian za pomocą zestawów firmowych.

Izolację cieplochronną należy wykonać otuliną z pianki poliuretanowej.

rura d: 16mm – grubość izolacji 20mm,

rura d: 20mm - grubość izolacji 20mm,

rura d: 25mm - grubość izolacji 30mm,

rura d: 32mm - grubość izolacji 30mm.

Jako źródło ciepła zaprojektowano kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny instalowany w każdym z mieszkań.

Zestawienie grzejników

Lokal	Grzejnik	Moc	
		70/55/20	55/45/20
1/16	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz. - 1 szt	450W	350W

2/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
3/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
4/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
5/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 2 szt	1163W	714W
6/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
7/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
8/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
9/16	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W

10/16	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
11/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
12/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
13/16	1000/600 CV- 2 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz. - 1 szt	450W	350W
14/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
15/16	1000/600 CV- 1 szt	1454W	893W
	1400/600 CV- 1 szt	2036W	1250W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W
	800/600 CV- 1 szt	1163W	714W
16/16	1000/600 CV- 3 szt	1454W	893W
	500/960 typ. Łaz.- 1 szt	450W	350W

t1- temperatura zasilania

t2- temperatura powrotu

tr- temperatura pomieszczenia

3.17. Instalacja gazowa (dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 2)

Zaprojektowano wewnętrzną instalację gazową z pionem i gazomierzami na klatce schodowej i instalacjami do kotłów gazowych w poszczególnych mieszkaniach.

3.17.1. Dobór i lokalizacja kotła gazowego

W celu ogrzewania pomieszczeń i wody użytkowej projektuje się kocioł gazowy dwufunkcyjny kondensacyjny o mocy 24,0 kW w każdym mieszkaniu.

Projektuje się montaż kotła w łazience.

3.17.2. Pomieszczenie kotła

Projektuje się zamontowanie kotła w łazienkach

Pomieszczenie kotła musi posiadać:

- kratkę nawiewną o wymiarach min 200cm^2 , gniazda wtykowe o oprawie hermetycznej,
- kratkę wywiewną: 200 cm^2 , wysokość pomieszczenia: 2,20 m, kubatura minimalna: $6,5\text{ m}^3$

W pomieszczeniu, w którym znajduje się kocioł przylegająca podłoga lub ściana powinna być wykonana z materiałów niepalnych. W przypadku wykonania podłogi lub ściany z materiałów palnych, powierzchnia w odległości minimum 0,5m od krawędzi kotła powinna być w sposób trwały pokryta materiałem niepalnym.

3.17.3 Wentylacja

Pomieszczeniom, w których znajdują się przewody i urządzenia gazowe należy zapewnić prawidłową wentylację- w tym głównie doprowadzenie powietrza do wszystkich pomieszczeń mieszkalnych, co jest szczególnie ważne w sytuacji montażu szczelnych okien plastikowych. Należy dostarczyć odpowiednią ilość powietrza do spalania gazu w montowanych urządzeniach oraz dla celów socjalnych mieszkańców.

W pomieszczeniu, w którym znajduje się kocioł powinien znajdować się niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o powierzchni nie mniej niż 200cm^2 , którego dolna krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi oraz niezamykany otwór wentylacji wywiewnej o powierzchni nie mniejszej niż 200cm^2 , umieszczony możliwie blisko stropu. Zgodnie z normą PN-B- 02431-1 dopuszcza się doprowadzenie powietrza zewnętrznego z sąsiednich pomieszczeń wyposażonych w niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o pow. nie mniejszej niż 200cm^2 . W tym celu zaprojektowano wykonanie nawietrzaków podokiennych o wymaganej powierzchni, drzwi łazienkowe wyposażone w otwory 30 cm od posadzki.

3.17.4 Prowadzenie przewodów

Instalację wewnętrzną gazową projektuje się z rur stalowych bezszwowych zlokalizowanych pod stropem. W miejscach, w których instalacja przechodzi przez ściany zastosować tuleje ochronne (o dwie średnice większe od rury gazowej, wystające po obu stronach przegrody). Przed oddaniem istniejącej instalacji gazowej do użytkowania należy sprawdzić jej stan techniczny i szczelność.

3.17.5. Materiały i uzbrojenie

Wewnętrzną instalację gazową projektuje się :

- z rur stalowych bezszwowych,

- alternatywnie wewnątrz lokali mieszkalnych z rur miedzianych łączonych poprzez kształtki kielichowe zaciskane (dopuszczone do zastosowania w instalacji gazowej) lub lutowane lutem twardym. Rozwiązanie wewnętrznej instalacji gazowej przedstawiono na rzucie pomieszczeń.

Na przewodzie doprowadzającym gaz do kotła należy zamontować:

- Filtr do gazu DN 20
- Zawór kulowy DN 20

3.17.6. Odprowadzanie spalin

Urządzenia gazowe należy ustawiać w pobliżu kanałów spalinowych, tak aby łączna długość rur spalinowych nie przekraczała 2m. Pionowy odcinek rury nad urządzeniem powinien mieć długość co najmniej 22 cm. Odcinek poziomy ułożyć ze spadkiem 5% w kierunku urządzenia. Rura spalinowa powinna mieć stały przekrój i łagodne łuki. Ewentualne łączenie odcinków należy przeprowadzać przez nakładanie na siebie jednej rury w drugą w kierunku przeciwnym do ciągu.

Projektuje się doprowadzenie powietrza i odprowadzenie spalin z kotłów gazowych przewodem powietrzno – spalinowym 125/80 (średnica według zaleceń producenta kotła) podłączonym do kanałów spalinowych. ***Poprawność wykonania instalacji odprowadzania spalin z kotła gazowego potwierdza uprawniony kominarz.***

4. Warunki wykonania i odbioru

Instalacje przed oddaniem do użytku powinny przejść odpowiednie testy i kontrole.

Każda instalacja powinna być sprawdzona w obecności operatora sieci. Wykonawca powinien pouczyć odbiorcę o sposobie bezpiecznej eksploatacji.

Sprawdzenie instalacji polega na:

- kontroli zgodności wykonania z projektem,
- kontroli jakości wykonania,
- kontroli szczelności,
- kontroli spadków.

Do odbioru należy przedstawić:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie budowy, czyli tzw. dokumentację powykonawczą
1. Pozwolenie na budowę
 2. Dziennik budowy
 3. Opinię uprawnionego geodety o wytyczeniu trasy instalacji zewnętrznych

Wszelkie zmiany w dokumentacji uzgodnić z projektantem pod warunkiem nieważności.

5. Informacje na temat planu BiOZ

5.1. Zakres robót zamierzenia budowlanego

- wykonanie wykopów i przekuć przez ściany fundamentowe,
- montaż instalacji
- montaż armatury
- montaż rurociągów
- badania instalacji
- wykonanie izolacji termicznych
- montaż automatyki sterującej

5.2. Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Przewiduje się następujące zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych i montażowych:

- upadek pracownika z wysokości podczas prac na rusztowaniach lub drabinach
- dźwiganie ciężarów podczas przenoszenia ciężkich materiałów (kanały), rozładunek pojazdów
- potknięcie, poślizgnięcie, upadek podczas przemieszczania się na terenie budowy lub drogach komunikacyjnych
- zasypanie w wykopie,
- porażenie prądem elektrycznym w trakcie obsługi urządzeń i narzędzi elektrycznych
- zagrożenie upadkiem przedmiotu z wysokości podczas prac na wysokości, upadek z góry narzędzi, przedmiotów, materiałów itp.
- skaleczenia, otarcia, zranienia, kontakt z ostrymi częściami konstrukcji, blachami podczas obróbek blacharskich, narzędziami itp.
- poparzenia podczas kontaktu z gorącymi powierzchniami urządzeń elektrycznych stosowanych na budowie, podczas przygotowania gorącego napoju lub posiłku

5.3. Informacja o prowadzeniu instruktażu pracowników i szkoleń

- szkolenie wstępne po przyjęciu pracownika do pracy- instruktor BHP,
- instruktaż stanowiskowy- przed przystąpieniem do robót na terenie budowy- kierownik lub osoba przez niego wyznaczona,
- szkolenie podstawowe- w czasie 6 miesięcy od przyjęcia do pracy,
- szkolenie okresowe- dla stanowisk roboczych raz na rok,
- szkolenie z zakresu prowadzenia robót gazo-niebezpiecznych,

- szkolenie z zakresu prawa budowlanego – przed wejściem na budowę.

5.4. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu

- wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych,
- powołanie służby BHP do kontroli warunków pracy na budowie,
- zabezpieczenie przejść komunikacyjnych,
- zabezpieczenie kabli elektrycznych,
- prowadzenie robót budowlanych przez co najmniej dwóch pracowników- jeden jako asekuracja,
- środki ochrony indywidualnej, odzież i obuwie robocze.

6. Projektowana charakterystyka budynku wielorodzinnego nr 1

6.1 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 WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,12	0,20	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,15	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,27	0,30	Tak
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,10	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych					
------------------------------------	--	--	--	--	--

V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,40	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

6.2 Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

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

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,716
2	Luty	0,716
3	Marzec	0,623
4	Kwiecień	0,575
5	Maj	0,296
6	Czerwiec	0,117
7	Lipiec	-0,792
8	Sierpień	-0,556
9	Wrzesień	-0,002
10	Październik	0,457
11	Listopad	0,639
12	Grudzień	0,671

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

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	0,836
2	Luty	0,836
3	Marzec	0,836
4	Kwiecień	0,836
5	Maj	0,836
6	Czerwiec	0,836
7	Lipiec	0,836
8	Sierpień	0,836
9	Wrzesień	0,836
10	Październik	0,836
11	Listopad	0,836
12	Grudzień	0,836

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

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

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 ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,12	0,984	0,984 > 0,716	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG 1	0,27	0,965	0,965 > 0,836	Spełniony
3	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,982	0,982 > 0,716	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	1132,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	7,1	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	186775050	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	45,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	4,0	-	
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	-0,8	-0,8	4,3	6,1	11,6	13,3	16,7	16,2	14,1	9,1	3,6	2,0
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	4068	3675	3071	2631	1643	1268	645	743	1117	2132	3104	3521
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ 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
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4068	3675	3071	2631	1643	1268	645	743	1117	2132	3104	3521
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{Sol} , kWh/m-c	1711	2030	3921	5183	7407	7732	7718	6973	4840	3071	1796	1244
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5980	5401	5980	5787	5980	5787	5980	5980	5787	5980	5787	5980
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{Sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7690	7431	9900	10970	13387	13518	13698	12952	10626	9051	7583	7223
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,44	0,47	0,75	0,97	1,89	2,47	4,92	4,04	2,21	0,98	0,57	0,48
$\gamma_{H,1}$	0,45	0,45	0,61	0,86	1,43	0,00	0,00	0,00	1,59	0,78	0,52	0,46
$\gamma_{H,2}$	0,46	0,61	0,86	1,43	2,18	0,00	0,00	0,00	3,12	1,59	0,78	0,52
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	1,00	1,00

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,90	0,82	0,51	0,40	0,20	0,25	0,44	0,81	0,95	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	10018,42	8611,23	4347,28	2406,77	264,85	84,50	3,51	8,47	109,09	1881,97	6159,21	8158,47
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	13485	12180	10179	8721	5446	4204	2139	2464	3702	7067	10289	11670
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	17553	15855	13249	11352	7089	5472	2785	3207	4818	9199	13394	15190
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											42053,8	

Budynek					
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 O1	1127,08	4503,00	20,0	42053,77
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					42053,77

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Budynek		
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	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1 127,08	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	2,00	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	38951,51	kWh/rok

6.5 Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek		
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 $Q_{H,nd}$	42053,77	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
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 $\eta_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,80	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1935,67	kWh/rok

6.6 Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	30,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_W	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	11685,45	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,85	-
Wybrany wariant przesyłu	Mieszkaniowe węzły ciepłne	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Kompaktowy węzeł ciepłny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego bez obiegu cyrkulacyjnego	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,72	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	1935,67	kWh/rok
Nazwa źródła	podgrzewacz elektryczny	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	70,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	27266,06	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,96	-

Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,96	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

6.7 Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Budynek
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

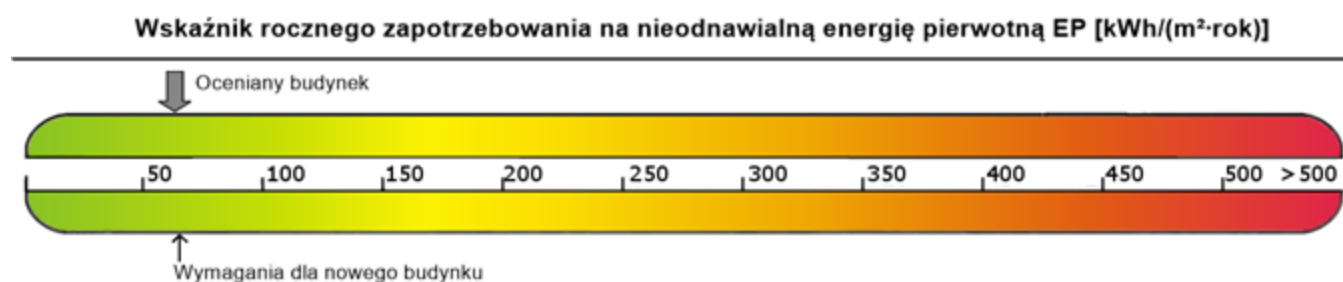
6.8 Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Budynek					
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	42053,77	52514,70	57766,17	
Suma		42053,77	52514,70	57766,17	
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	11685,45	16173,64	17791,00	
2	podgrzewacz elektryczny	27266,06	28402,14	0,00	
Suma		38951,51	44575,78	17791,00	
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			71,56	kWh/(m ² •rok)	
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			89,19	kWh/(m ² •rok)	
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			75557,17	kWh/rok	
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			66,75	kWh/(m ² •rok)	

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1131,97	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	kWh/(m ² •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}	65,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
63,01	<	65,00	Warunek spełniony

6.9 Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

6.10 Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	1935,67	
2	Przygotowanie ciepłej wody	1935,67	

7. Projektowana charakterystyka budynku wielorodzinnego nr 2

7.1 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 WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,12	0,20	Tak			
II. Przegrody strop zewnętrzny								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,15	Tak			
III. Przegrody podłogi na gruncie								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,27	0,30	Tak			
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,10	1,30	Tak			
Parametry przegród przezroczystych								
V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2021 [W/m ² •K]	Wsp.g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,40	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

7.2 Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

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

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,716
2	Luty	0,716
3	Marzec	0,623
4	Kwiecień	0,575
5	Maj	0,296
6	Czerwiec	0,117
7	Lipiec	-0,792
8	Sierpień	-0,556
9	Wrzesień	-0,002
10	Październik	0,457
11	Listopad	0,639
12	Grudzień	0,671

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

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	0,836
2	Luty	0,836
3	Marzec	0,836
4	Kwiecień	0,836
5	Maj	0,836
6	Czerwiec	0,836
7	Lipiec	0,836
8	Sierpień	0,836
9	Wrzesień	0,836
10	Październik	0,836
11	Listopad	0,836
12	Grudzień	0,836

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

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

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 ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,12	0,984	0,984 > 0,716	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG 1	0,27	0,965	0,965 > 0,836	Spełniony
3	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,982	0,982 > 0,716	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	1132,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	7,1	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	186775050	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	45,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	4,0	-	
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	-0,8	-0,8	4,3	6,1	11,6	13,3	16,7	16,2	14,1	9,1	3,6	2,0
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	4068	3675	3071	2631	1643	1268	645	743	1117	2132	3104	3521
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ 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
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4068	3675	3071	2631	1643	1268	645	743	1117	2132	3104	3521
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{Sol} , kWh/m-c	1711	2030	3921	5183	7407	7732	7718	6973	4840	3071	1796	1244
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5980	5401	5980	5787	5980	5787	5980	5980	5787	5980	5787	5980
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{Sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7690	7431	9900	10970	13387	13518	13698	12952	10626	9051	7583	7223
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,44	0,47	0,75	0,97	1,89	2,47	4,92	4,04	2,21	0,98	0,57	0,48
$\gamma_{H,1}$	0,45	0,45	0,61	0,86	1,43	0,00	0,00	0,00	1,59	0,78	0,52	0,46
$\gamma_{H,2}$	0,46	0,61	0,86	1,43	2,18	0,00	0,00	0,00	3,12	1,59	0,78	0,52
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	1,00	1,00

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,90	0,82	0,51	0,40	0,20	0,25	0,44	0,81	0,95	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	10018,42	8611,23	4347,28	2406,77	264,85	84,50	3,51	8,47	109,09	1881,97	6159,21	8158,47
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	13485	12180	10179	8721	5446	4204	2139	2464	3702	7067	10289	11670
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	17553	15855	13249	11352	7089	5472	2785	3207	4818	9199	13394	15190
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											42053,8	

Budynek					
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 O1	1127,08	4503,00	20,0	42053,77
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					42053,77

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Budynek		
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	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1 127,08	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	2,00	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	38951,51	kWh/rok

7.5 Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek		
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 $Q_{H,nd}$	42053,77	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
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 $\eta_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,80	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1935,67	kWh/rok

7.6 Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	30,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_W	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	11685,45	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,85	-
Wybrany wariant przesyłu	Mieszkaniowe węzły ciepłne	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Kompaktowy węzeł ciepłny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego bez obiegu cyrkulacyjnego	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,72	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	1935,67	kWh/rok
Nazwa źródła	podgrzewacz elektryczny	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	70,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	27266,06	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,96	-

Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,96	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

7.7 Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Budynek
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

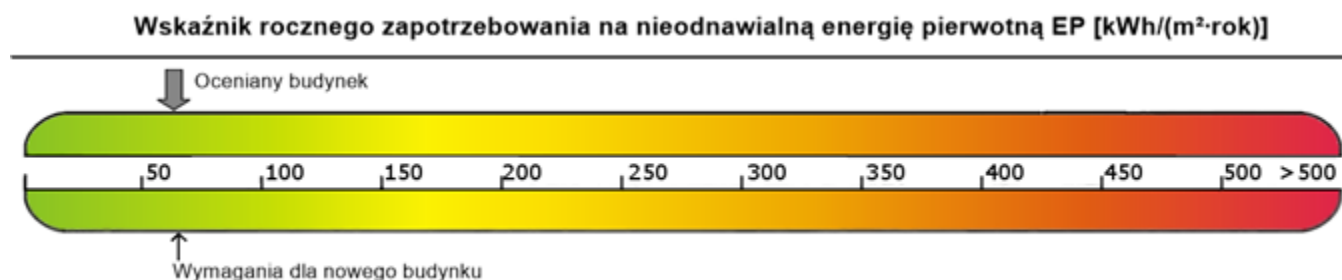
7.8 Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Budynek					
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	42053,77	52514,70	57766,17	
Suma		42053,77	52514,70	57766,17	
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	11685,45	16173,64	17791,00	
2	podgrzewacz elektryczny	27266,06	28402,14	0,00	
Suma		38951,51	44575,78	17791,00	
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			71,56	kWh/(m ² •rok)	
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			89,19	kWh/(m ² •rok)	
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			75557,17	kWh/rok	
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			66,75	kWh/(m ² •rok)	

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1131,97	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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}	65,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
63,01	<	65,00	Warunek spełniony

7.9 Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

7.10 Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	1935,67	
2	Przygotowanie ciepłej wody	1935,67	

8. Projektowana charakterystyka budynku wielorodzinnego nr 3

8.1 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 WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,12	0,20	Tak			
II. Przegrody strop zewnętrzny								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,15	Tak			
III. Przegrody podłogi na gruncie								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,27	0,30	Tak			
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony			
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,10	1,30	Tak			
Parametry przegród przezroczystych								
V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2021 [W/m ² •K]	Wsp.g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,40	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

8.2 Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

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

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,716
2	Luty	0,716
3	Marzec	0,623
4	Kwiecień	0,575
5	Maj	0,296
6	Czerwiec	0,117
7	Lipiec	-0,792
8	Sierpień	-0,556
9	Wrzesień	-0,002
10	Październik	0,457
11	Listopad	0,639
12	Grudzień	0,671

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

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	0,836
2	Luty	0,836
3	Marzec	0,836
4	Kwiecień	0,836
5	Maj	0,836
6	Czerwiec	0,836
7	Lipiec	0,836
8	Sierpień	0,836
9	Wrzesień	0,836
10	Październik	0,836
11	Listopad	0,836
12	Grudzień	0,836

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

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

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 ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,12	0,984	0,984 > 0,716	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG 1	0,27	0,965	0,965 > 0,836	Spełniony
3	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,982	0,982 > 0,716	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	oC	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	1132,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	7,1	w/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	186775050	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	45,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	4,0	-	
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 , oC	-0,8	-0,8	4,3	6,1	11,6	13,3	16,7	16,2	14,1	9,1	3,6	2,0
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	4068	3675	3071	2631	1643	1268	645	743	1117	2132	3104	3521
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ 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
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4068	3675	3071	2631	1643	1268	645	743	1117	2132	3104	3521
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{Sol} , kWh/m-c	1711	2030	3921	5183	7407	7732	7718	6973	4840	3071	1796	1244
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5980	5401	5980	5787	5980	5787	5980	5980	5787	5980	5787	5980
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{Sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7690	7431	9900	10970	13387	13518	13698	12952	10626	9051	7583	7223
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,44	0,47	0,75	0,97	1,89	2,47	4,92	4,04	2,21	0,98	0,57	0,48
$\gamma_{H,1}$	0,45	0,45	0,61	0,86	1,43	0,00	0,00	0,00	1,59	0,78	0,52	0,46
$\gamma_{H,2}$	0,46	0,61	0,86	1,43	2,18	0,00	0,00	0,00	3,12	1,59	0,78	0,52
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	1,00	1,00

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,90	0,82	0,51	0,40	0,20	0,25	0,44	0,81	0,95	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	10018,42	8611,23	4347,28	2406,77	264,85	84,50	3,51	8,47	109,09	1881,97	6159,21	8158,47
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	13485	12180	10179	8721	5446	4204	2139	2464	3702	7067	10289	11670
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	17553	15855	13249	11352	7089	5472	2785	3207	4818	9199	13394	15190
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											42053,8	

Budynek					
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 O1	1127,08	4503,00	20,0	42053,77
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					42053,77

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Budynek		
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	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1 127,08	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	2,00	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	38951,51	kWh/rok

8.5 Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek		
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 $Q_{H,nd}$	42053,77	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
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 $\eta_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,80	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1935,67	kWh/rok

8.6 Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	30,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_W	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	11685,45	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,85	-
Wybrany wariant przesyłu	Mieszkaniowe węzły cieplne	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego bez obiegu cyrkulacyjnego	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,72	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	1935,67	kWh/rok
Nazwa źródła	podgrzewacz elektryczny	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	70,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	27266,06	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,96	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez	

	obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,96	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

8.7 Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Budynek
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

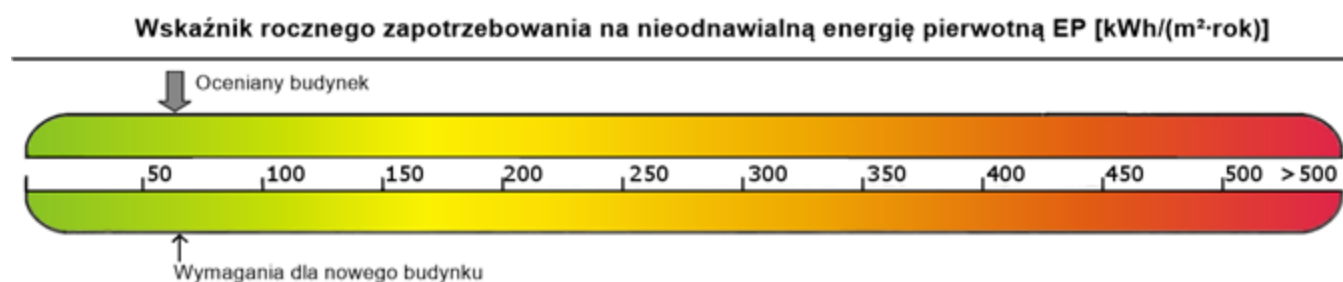
8.8 Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Budynek				
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	42053,77	52514,70	57766,17
Suma		42053,77	52514,70	57766,17
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	11685,45	16173,64	17791,00
2	podgrzewacz elektryczny	27266,06	28402,14	0,00
Suma		38951,51	44575,78	17791,00
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			71,56	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			89,19	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			75557,17	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			66,75	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1131,97	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	kWh/(m ² •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}	65,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
63,01	<	65,00	Warunek spełniony

8.9 Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

8.10 Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	1935,67	
2	Przygotowanie ciepłej wody	1935,67	

9. Projektowana charakterystyka budynku wielorodzinnego nr 4

9.1 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 WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,12	0,20	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,15	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,27	0,30	Tak
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,10	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych								
V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [W/m ² •K]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,40	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

9.2 Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

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

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,716
2	Luty	0,716
3	Marzec	0,623
4	Kwiecień	0,575
5	Maj	0,296
6	Czerwiec	0,117
7	Lipiec	-0,792
8	Sierpień	-0,556
9	Wrzesień	-0,002
10	Październik	0,457
11	Listopad	0,639
12	Grudzień	0,671

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

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	0,836
2	Luty	0,836
3	Marzec	0,836
4	Kwiecień	0,836
5	Maj	0,836
6	Czerwiec	0,836
7	Lipiec	0,836
8	Sierpień	0,836
9	Wrzesień	0,836
10	Październik	0,836
11	Listopad	0,836
12	Grudzień	0,836

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

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

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 ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,12	0,984	0,984 > 0,716	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG 1	0,27	0,965	0,965 > 0,836	Spełniony
3	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,982	0,982 > 0,716	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	1132,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	7,1	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	186775050	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	45,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	4,0	-	
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	-0,8	-0,8	4,3	6,1	11,6	13,3	16,7	16,2	14,1	9,1	3,6	2,0
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	4068	3675	3071	2631	1643	1268	645	743	1117	2132	3104	3521
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ 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
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4068	3675	3071	2631	1643	1268	645	743	1117	2132	3104	3521
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{Sol} , kWh/m-c	1711	2030	3921	5183	7407	7732	7718	6973	4840	3071	1796	1244
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5980	5401	5980	5787	5980	5787	5980	5980	5787	5980	5787	5980
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{Sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7690	7431	9900	10970	13387	13518	13698	12952	10626	9051	7583	7223
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,44	0,47	0,75	0,97	1,89	2,47	4,92	4,04	2,21	0,98	0,57	0,48
$\gamma_{H,1}$	0,45	0,45	0,61	0,86	1,43	0,00	0,00	0,00	1,59	0,78	0,52	0,46
$\gamma_{H,2}$	0,46	0,61	0,86	1,43	2,18	0,00	0,00	0,00	3,12	1,59	0,78	0,52
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	1,00	1,00

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,90	0,82	0,51	0,40	0,20	0,25	0,44	0,81	0,95	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	10018,42	8611,23	4347,28	2406,77	264,85	84,50	3,51	8,47	109,09	1881,97	6159,21	8158,47
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	13485	12180	10179	8721	5446	4204	2139	2464	3702	7067	10289	11670
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	17553	15855	13249	11352	7089	5472	2785	3207	4818	9199	13394	15190
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											42053,8	

Budynek					
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 O1	1127,08	4503,00	20,0	42053,77
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					42053,77

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Budynek		
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	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	1 127,08	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	2,00	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	38951,51	kWh/rok

9.5 Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek		
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 $Q_{H,nd}$	42053,77	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
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 $\eta_{H,e}$	0,88	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,80	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1935,67	kWh/rok

9.6 Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek		
Nazwa źródła	Kocioł gazowy	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	30,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_W	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	11685,45	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,85	-
Wybrany wariant przesyłu	Mieszkaniowe węzły ciepłne	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Kompaktowy węzeł ciepłny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego bez obiegu cyrkulacyjnego	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,72	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	1935,67	kWh/rok
Nazwa źródła	podgrzewacz elektryczny	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	70,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	27266,06	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,96	-

Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,96	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

9.7 Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Budynek
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

9.8 Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

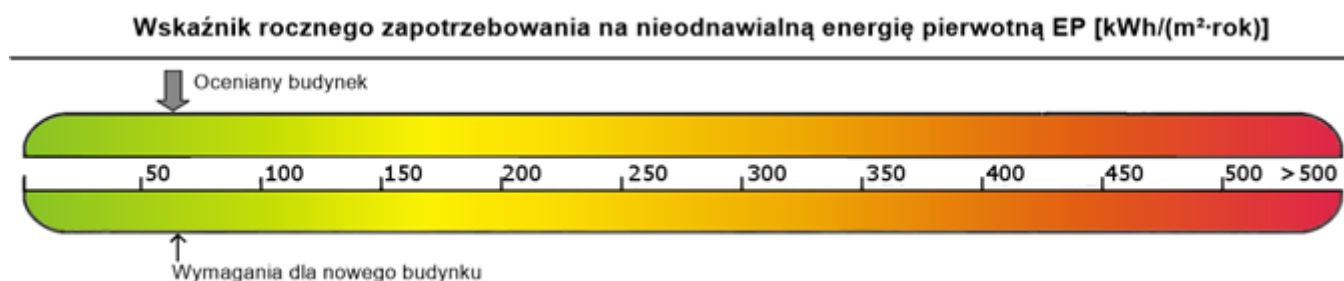
Budynek				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Kocioł gazowy	42053,77	52514,70	57766,17
Suma		42053,77	52514,70	57766,17
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Kocioł gazowy	11685,45	16173,64	17791,00
2	podgrzewacz elektryczny	27266,06	28402,14	0,00
Suma		38951,51	44575,78	17791,00
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			71,56	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			89,19	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			75557,17	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			66,75	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2021

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	1131,97	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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}	65,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP

EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
63,01	<	65,00	Warunek spełniony

9.9 Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

9.10 Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	1935,67	
2	Przygotowanie ciepłej wody	1935,67	

Zespół projektowy:	
<u>INSTALACJE SANITARNE</u>	
Projektował	Podpis
Mgr inż. Stefan Ciupak Upewnienia numer: ZAP/0197/POOS/11	
Sprawił	Podpis
Mgr inż. Katarzyna Ciupak Upewnienia numer: ZAP/0089/POOS/13	

Polanów, wrzesień 2022r.