

PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI SANITARNYCH WEWNĘTRZNYCH

Temat opracowania	Instalacje sanitarne wewnętrzne
Obiekt	Przebudowa budynku biurowo-usługowego
Adres	ul. Planetorza 57, Cisek dz. nr 192, k.m. 1, obręb Cisek
Inwestor	Gmina Cisek, 47-253 Cisek, ul. Planetorza 52
Projektant	mgr inż. Katarzyna Troczka
Sprawdzający	mgr inż. Jadwiga Stawińska

SPIS TREŚCI

RYSUNKI.....	2
OPIS TECHNICZNY.....	3
Zakres opracowania.....	3
1 Instalacja wody zimnej i ciepłej.....	3
1.1 Dane ogólne.....	3
1.2 Przewody wody zimnej.....	3
1.3 Instalacja ciepłej wody użytkowej.....	3
1.4 Obliczenia zapotrzebowania wody pitnej.....	4
1.5 Dobór urządzenia pomiarowego.....	4
2 Kanalizacja sanitarna.....	4
2.1 Dane ogólne.....	4
3 Instalacja centralnego ogrzewania.....	4
3.1 Dane ogólne.....	4
3.2 Przewody.....	5
3.3 Grzejniki, armatura grzejnikowa, odcinająca i pomiarowa.....	5
3.4 Obliczenia cieplne i hydrauliczne.....	5
4 Kotłownia c.o. i c.w.u.....	6
4.1 Opis rozwiązań projektowanej kotłowni.....	6
4.2 Wentylacja kotłowni.....	6
4.3 Pomieszczenie kotłowni.....	6
4.4 Magazyn paliwa.....	7
5 Instalacja wentylacji.....	7
5.1 Opis instalacji.....	7
6 Uwagi końcowe.....	7
7 Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania możliwości, wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.....	7
8 Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.....	9

RYSUNKI

Nazwa	Nr rys.
Instalacja wod.-kan. - rzut piwnic	1S
Instalacja wod.-kan. - rzut parteru	2S
Instalacje wod.-kan. - rzut piętra	3S
Instalacje wod.-kan. - rzut poddasza	4S
Instalacja centralnego ogrzewania- rzut piwnic	5S
Instalacja centralnego ogrzewania- rzut parteru	6S
Instalacja centralnego ogrzewania- rzut piętra	7S
Instalacja centralnego ogrzewania- rzut poddasza	8S

OPIS TECHNICZNY

Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji sanitarnych w poddanym przebudowie budynku biurowo - usługowym przy ulicy Planetorza 57 w miejscowości Cisek na dz. nr 192, k.m. 1.

Niniejsze opracowanie obejmuje następujące instalacje:

- instalację wody zimnej i ciepłej wody użytkowej (c.w.u.),
- kanalizację sanitarną,
- instalację centralnego ogrzewania (c.o.),
- wentylację.

1 Instalacja wody zimnej i ciepłej

1.1 Dane ogólne.

Budynek zaopatrywany jest w wodę pitną z lokalnej sieci wodociągowej. Zimna woda użytkowa dostarczona jest do pomieszczenia nr 01 w piwnicy budynku gdzie zaprojektowano zestaw wodomierzowy. Zimna woda do projektowanych w budynku lokali rozprowadzona jest odrębnymi pionami, na których przewidziano montaż urządzeń pomiarowych. Przewody zimnej i ciepłej wody rozprowadzane są do poszczególnych odbiorników w izolacji cieplnej w brzdach ściennych lub pod posadzką. Jako izolację należy użyć otulinę z pianki PU $\lambda_{(40^{\circ}\text{C})}=0,035\text{W/mK}$ o grubości 20mm dla rur do $dn=22\text{mm}$, 30mm dla rur od $dn=22\text{mm}$ do $dn=35\text{mm}$, równej średnicy wewnętrznej rury dla rur powyżej $dn=35\text{mm}$. Zaprojektowano podejścia pod urządzenia ze ściany i połączenia pod baterie stojące wężykami elastycznymi. Podejścia należy zakończyć zaworem kulowym odcinającym ściennym $dn15$. Do celów uzyskania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) zaprojektowano lokalne elektryczne ogrzewacze wody. Po zakończeniu montażu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji na ciśnienie 0,6 MPa.

1.2 Przewody wody zimnej.

Instalacja została zaprojektowana z rur wielowarstwowych PE-Xc/AL/Pe łączonych zaciskowo. Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi wytycznymi producenta. Rurociągi prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku przyłącza/pionu. Przewody przy przejściach przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych ognioochronnych z tworzywa sztucznego lub stalowych.

1.3 Instalacja ciepłej wody użytkowej.

Woda ciepła dostarczana będzie z lokalnych elektrycznych ogrzewaczy. W lokalu policji z pojemnościowego (10 l) w pomieszczeniu socjalnym (nr 4) i przepływowego ($Q=0.07$ l/s) w przedsionku WC (nr 6). W lokalu poczty pojemnościowego (10 l) w pomieszczeniu socjalnym (nr 9) i przepływowego ($Q=0.07$ l/s) w przedsionku WC (nr 10). W lokalach biurowych na piętrze przepływowego ($Q=0.07$ l/s) w przedsionku WC (nr 107) i pojemnościowych 15 l i 10 l odpowiednio w pomieszczeniu 104 i 105.

Rozprowadzenie przewodów ciepłej wody użytkowej wykonać równolegle do przewodów wody zimnej z tych samych materiałów oraz przy zachowaniu tych samych zasad.

1.4 Obliczenia zapotrzebowania wody pitnej.

Obliczenia zapotrzebowania wody przeprowadzono w oparciu o wyposażenie budynku w urządzenia sanitarne i normatywne wypływy z normy PN-92 B-01706. Dla wszystkich przewidzianych do zamontowania urządzeń obliczeniowy przepływ wynosi 1,066 l/s. Dla urządzeń w lokalu poczty 0,494 l/s ($\Sigma Q_n=0.85$), w lokalu policji 0,381 l/s ($\Sigma Q_n=0.55$), w lokalach biurowych na piętrze 0,539 l/s ($\Sigma Q_n=0.99$) i 0,385 l/s ($\Sigma Q_n=0.56$).

1.5 Dobór urządzenia pomiarowego.

Do pomiaru całkowitego rozbioru wody dobrano wodomierz skrzydełkowy typ JS 2,5 dn 20mm oraz zawór antyskażeniowy typu EA251 1 1/4". Natomiast do pomiaru rozbioru wody w wydzielonych lokalach na wszystkich pionach przewidziano montaż wodomierzy skrzydełkowych typu JS 1.5 dn 15mm oraz do pomiaru w sanitariacie na piętrze (nr 107 i 108) wodomierzy skrzydełkowych typu JS 1.0 dn 15mm.

2 Kanalizacja sanitarna.

2.1 Dane ogólne.

Ścieki z budynku będą odprowadzane do zlokalizowanej na posesji studni istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej. Podłączenie urządzeń sanitarnych zaprojektowano do trzech pionów. Piony oraz podejścia pod urządzenia należy wykonać z rur kanalizacyjnych PCV kielichowych, łączonych na uszczelki. W pionach należy zastosować rewizję wyczystkową oraz kanał wentylacyjny wyprowadzony ponad dach zakończony wywiewką $\phi 100$. W pomieszczeniach przedsionków WC na parterze i piętrze (nr 10 i 110) przewidziano wpust podłogowy, kratkę $\phi 100$ mm. W piwnicy zaprojektowano studzienkę zbiorczą wraz z pompą zatopialną do brudnej gorącej wody służącą przede wszystkim do odprowadzania wody z pieca centralnego ogrzewania. Przewody główne i odpływowe poziome prowadzić pod posadzką, piony oraz podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach lub obudować.

3 Instalacja centralnego ogrzewania.

3.1 Dane ogólne.

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania wodną pompową systemu zamkniętego, dwururową o parametrach 65/40°C. Źródłem ciepła będzie zlokalizowany w kotłowni kocioł na biomase (pelety) o mocy znamionowej min. 18 kW posiadający dopuszczenie Urzędu Dozoru Technicznego oraz atest energetyczny.

Projektowany układ kotłowni powinien być wyposażony w następujące elementy:

- urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła (węzownica schładzająca) oraz zawór termostatyczny zabezpieczenia odpływowego (BVTs) alternatywnie zintegrowane zabezpieczenie składające się z zaworu zwrotnego, reduktora ciśnienia, sterowanego termicznie zaworu napełniającego i wyrzutowego oraz czujnika temperatury z kapilarą;
- pompę obiegową c.o. o parametrach $H=6,4$ kPa i $V=0,594$ m³/h,
- naczynie wyrównawcze ciśnieniowe o pojemności nominalnej $V_n \geq 50$ l, $p_{max}=3,0$ bary;
- grupę bezpieczeństwa (zawór bezpieczeństwa na ciśnienie 3,0 bary, manometr i odpowietrznik automatyczny);
- automatykę sterującą - programowalny cykl pracy ogrzewania i programator pogodowy.

3.2 Przewody.

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-Xc/AL/Pe łączonych zaciskowo. Odcinki prowadzone w kotłowni bezpośrednio przy piecu alternatywnie wykonać z rur miedzianych twardych łączonych przez lutowanie kapilarne (lut miękki) z zastosowaniem kształtek miedzianych. Wszystkie odcinki układać w otulinach izolacyjnych z pianki PU $\lambda_{(40^\circ\text{C})}=0,035$ W/mK o grubości 20mm dla rur do $dn=22$ mm, 30mm dla rur od $dn=22$ mm do $dn=35$ mm, równej średnicy wewnętrznej rury dla rur powyżej $dn=35$ mm, dodatkowo w posadzce oraz przejściach przez przegrody w płaszczu z rur peszel, a w pomieszczeniu kotłowni z płaszczem zewnętrznym z folii PCV. Przy prowadzeniu przewodów uwzględniono rozszerzalność termiczną zapewniając swobodę przemieszczania przewodów na drodze samokompensacji. Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać intensywnemu płukaniu strumieniem czystej wody, a następnie próbie ciśnieniowej. Ciśnienie próby 0,4 MPa. Płukanie instalacji przeprowadzić przy całkowicie otwartych nastawach wstępnych na zaworach termostatycznych. Po zakończonym płukaniu oraz próbach ciśnieniowych instalację należy całkowicie opróżnić z wody i ponownie napełnić.

3.3 Grzejniki, armatura grzejnikowa, odcinająca i pomiarowa.

Jako elementy grzejne projektuje się grzejniki stalowe, płytowe z zasilaniem od dołu z wbudowanym zaworem termostatycznym, wyposażone w głowice termostatyczne i odpowietrzniki. Zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń oraz szczegóły dotyczące rozwiązań instalacji centralnego ogrzewania w budynku przedstawiono w graficznej części opracowania.

Na pionach prowadzących do wydzielonych lokali przewidziano montaż urządzeń pomiarowych o przepływie nominalnym 0,6 m³/h dn 15 mm.

3.4 Obliczenia cieplne i hydrauliczne.

Obliczenia strat ciepła dokonano w oparciu o normę PN-EN 12831 *Instalacje ogrzewcze w budynkach; Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego oraz PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku; Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła; Metoda obliczania uwzględniając współczynniki podane w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.*

Sumaryczna strata ciepła dla całego projektowanego budynku wynosi 13903 W.

4 Kotłownia c.o. i c.w.u.

4.1 Opis rozwiązań projektowanej kotłowni.

Dla pokrycia potrzeb cieplnych centralnego ogrzewania zaprojektowano kotłownię wodną średnitemperaturową opalaną biomasą. Kotłownię zlokalizowano w piwnicy w wydzielonym pomieszczeniu nr 04. Parametry projektowanej kotłowni wynoszą 65/40°C. Czynnik grzejny przygotowywany będzie w kotle wodnym, wyposażonym w palnik do ciągłego spalania biomasy (pelety). Napełnianie zładu centralnego ogrzewania projektuje się wodą uzdatnioną pozbawioną twardości i ciał stałych.

Obieg czynnika grzejnego zapewniono przez pompę cyrkulacyjną o parametrach $H=6,4$ kPa i $V=0,594$ m³/h.

Odprowadzenie spalin z kotła zaprojektowano do istniejącego komina wysokości min 11,5 m (zgodnie z projektem architektonicznym). Kocioł powinien posiadać urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła (węzownica schładzająca) do którego należy podłączyć zawór termostatyczny zabezpieczenia odpływowego (BVTS) lub alternatywnie zintegrowane zabezpieczenie składające się z zaworu zwrotnego, reduktora ciśnienia, sterowanego termicznie zaworu napełniającego i wyrzutowego oraz czujnika temperatury z kapilarą. Odprowadzenie z zabezpieczenia przewidziano do studzienki wraz z pompą zatapialną do brudnej gorącej wody. Zabezpieczenie kotła zaprojektowano zgodnie z PN-B-02414 za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego o pojemności nominalnej $V_n \geq 50$ l. Dodatkowo na kotle przewidziano grupę bezpieczeństwa w skład której wchodzi zawór bezpieczeństwa na ciśnienie otwarcia 3 bary, manometr tarczowy i odpowietrznik.

Po wykonaniu instalację kotłowni po stronie czynnika grzejnego należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,4 MP. Przewody technologiczne kotłowni należy zaizolować otuliną termoizolacyjną z pianki PU $\lambda_{(40^\circ\text{C})}=0,035$ W/mK o grubości min 30mm z płaszczem zewnętrznym z folii PCV.

4.2 Wentylacja kotłowni.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami dla projektowanej kotłowni zaprojektowano wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną.

Do nawiewu przewidziano kanał typu „Z” o przekroju poprzecznym nie mniejszym niż 200 cm² z kratką nawiewną na ścianie kotłowni i wylocie umieszczonym nie wyżej niż 1,0m od poziomu podłogi kotłowni. Do wywiewu powietrza przyjęto istniejący komin wysokości wyprowadzony ponad dach budynku (zgodnie z projektem architektonicznym).

4.3 Pomieszczenie kotłowni.

Posadzka kotłowni musi być nieiskrząca i niepyląca (podłogę można wyłożyć np. płytkami ceramicznymi lub terakotą). Drzwi wejściowe do kotłowni powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczenia.

4.4 Magazyn paliwa.

Przy kotłowni przewidziano wydzielone miejsce przeznaczone na skład opału (lokalizacja zgodnie z projektem architektonicznym).

5 Instalacja wentylacji.

5.1 Opis instalacji.

W obiekcie przewidziano wentylację grawitacyjną. Świeże powietrze będzie nawiewane za pomocą rozszczelnień w stolarce okiennej i drzwiowej a wyciągane grawitacyjnie przez kanały wentylacyjne zgodnie z projektem architektonicznym.

Warunkiem swobodnego przepływu powietrza od strony nawiewu do stref wywiewu jest podcięcie drzwi (wymiar prześwitu to min. 80 cm²) oraz wykonanie w drzwiach otworów w dolnej części o powierzchni co najmniej 220 cm².

6 Uwagi końcowe.

Instalacje oraz próby i odbiór należy wykonać zgodnie z:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 7, 2003
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 9; 2003
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 6, 2003
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 5, 2003

7 Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania możliwości, wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia obliczone zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków,

Dla przedmiotowej inwestycji roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji wynosi 70.9 kWh/m²rok, przygotowania ciepłej wody użytkowej 7.4 kWh/m²rok, chłodzenia 0 kWh/m²rok (brak chłodzenia w obiekcie).

Dostępne nośniki energii,

Na terenie inwestycji dostępnymi nośnikami energii jest paliwo stałe (węgiel i drewno), energia elektryczna, odnawialne źródła energii (biomasa, energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru).

Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych,

Jedynie energia elektryczna dostępna jest z zewnętrznych zorganizowanych sieci dystrybucyjnych dla dostawy której określono warunki przyłączenia.

Wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

Uwzględniając istniejącą dostępność nośników energii w sąsiedztwie inwestycji oraz możliwości ich racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym, które wynikają z parametrów terenu na którym zlokalizowana będzie inwestycja, stwierdzono, że do analizy porównawczej można wykorzystać energię elektryczną, energię geotermalną, energię promieniowania słonecznego, biomasę i paliwa stałe. Natomiast niemożliwe jest wykorzystanie do porównania energii wiatru czy układu skojarzonego produkcji energii elektrycznej i ciepłej.

Mając na uwadze powyższe do analizy porównawczej wybrano konwencjonalny system zaopatrzenia w energię oparty na paliwie stałym (biomasa) oraz system oparty na energii geotermalnej.

Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię

Koszty ogrzewania na potrzeby c.o. i c.w.u.

Paliwo/energia		Koszt paliwa		Wartość opałowa		Koszt ogrzewania	Koszt 1 kWh	Zużycie paliwa/energii	
		(całkowity, brutto)				[zł brutto/rok]	[zł brutto/kWh]		
Gaz ziemny	kocioł starego typu	2,38	[zł/m ³]	9,86	[kWh/m ³]	4369	0,34	1837	[m ³ /rok]
	kocioł tradycyjny	2,44	[zł/m ³]	9,86	[kWh/m ³]	3685	0,29	1513	[m ³ /rok]
	kocioł kondensacyjny	2,51	[zł/m ³]	9,86	[kWh/m ³]	3101	0,24	1237	[m ³ /rok]
LPG	kocioł kondensacyjny	3,09	[zł/litr]	6,66	[kWh/litr]	5712	0,45	1849	[litr/rok]
Olej opałowy	kocioł tradycyjny	3,74	[zł/litr]	10,22	[kWh/litr]	5273	0,42	1410	[litr/rok]
	kocioł kondensacyjny	3,74	[zł/litr]	10,22	[kWh/litr]	4641	0,37	1241	[litr/rok]
Węgiel	kocioł zasypowy, miałowy	500	[zł/tonę]	6,38	[kWh/kg]	1656	0,13	3,31	[ton/rok]
	z podajnikiem, "ekogroszek"	900	[zł/tonę]	7,22	[kWh/kg]	2258	0,18	2,51	[ton/rok]
Drewno	kocioł na drewno - buk	200	[zł/m.p.]	3,80	[kWh/kg]	1758	0,14	8,79	[m.p./rok]
	kocioł na pelet	900	[zł/tonę]	5,28	[kWh/kg]	2543	0,20	2,83	[ton/rok]
Energia elektr.	pompa ciepła – gruntowa	0,41	[zł/kWh]	1,00	[-]	1300	0,10	3170	[kWh/rok]
	pompa ciepła - powietrzna	0,56	[zł/kWh]	1,00	[-]	2219	0,18	3963	[kWh/rok]
	grzejniki akumulacyjne	0,35	[zł/kWh]	1,00	[-]	4438	0,35	12681	[kWh/rok]

Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Z przedstawionych danych wynika, że najtańsza jest energia geotermalna, niewiele droższe jest wykorzystanie paliw stałych (węgiel, drewno, biomasa).

Uwzględniając powyższe oraz duże koszty inwestycyjne dla instalacji korzystających ze źródeł odnawialnych (gruntowa pompa ciepła) stwierdzono, że wprowadzanie tego źródła jako źródła energii ogrzewania w projektowanym obiekcie nie jest uzasadnione i zaprojektowano kocioł na biomasę – drewno.

8 Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Przeznaczenie budynku	Budynek biurowo-usługowy
Liczba kondygnacji	3 + piwnice
Powierzchnia użytkowa budynku	305,35 m ²
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af)	264,50 m ²
Normalne temperatury eksploatacyjne:	20°C
Podział powierzchni użytkowej	Mieszkalna 0,0 m ² , biurowo-usługowa 305,35 m ²
Rodzaj konstrukcji budynku	Konstrukcja tradycyjna, ściany murowane z cegły, konstrukcja dachu drewniana kryta dachówką ceramiczną, stropy wewnętrzne żelbetowe, strop poddasza w suchej zabudowie.
Oslona budynku	Ściany zewnętrzne budynku dwuwarstwowe ocieplone styropianem - U=0,187 W/(m ² K), ocieplenie dachu w płaszczyźnie dachu i stropu poddasza wełną mineralną - U=0,141 W/(m ² K), ściany piwnicy dwuwarstwowe ocieplone styropianem - U=0,277 W/(m ² K), podłoga na gruncie - U=0,409 W/(m ² K), strop nad piwnicą - U=1,016 W/(m ² K), okna - U=0,90 W/(m ² K), okna piwnicy - U=1,30 W/(m ² K), okna dachowe - U=0,90 W/(m ² K), drzwi zewnętrzne - U=2,00 W/(m ² K),
Instalacja ogrzewania	Ogrzewanie wodne, pompowe, dwururowe, układ zamknięty, źródło ciepła - kocioł na bomasę min 18 kW, brak zasobnika buforowego, udział instalacji w ogrzewaniu całkowitym - 100%.
Instalacja wentylacji	Wentylacja grawitacyjna.
Instalacja chłodzenia	W obiekcie nie przewiduje się instalacji chłodzenia.
Instalacja przygotowania ciepłej wody	Lokalne przygotowanie ciepłej wody bez obiegu cyrkulacji. Źródło ciepła - zasilanie energetyczne, udział instalacji w całkowitym przygotowaniu ciepłej wody użytkowej - 100%.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię						
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m ² rok)]						
Nośnik energii	Ogrzewanie	Ciepła woda	Went. mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Biomasa	70,9	0,0	0,0	0,0	0,0	70,9
Energia elektryczna	4,7	7,4	0,0	0,0	46,1	58,2
Podział zapotrzebowania energii						
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową [kWh/(m ² rok)]						
Nośnik energii	Ogrzewanie	Ciepła woda	Went. mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	47,9	6,7	0,0	0,0	46,1	100,7
Udział [%]	47,6	6,6	0,0	0,0	45,8	100%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m ² rok)]						
Nośnik energii	Ogrzewanie	Ciepła woda	Went. mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	75,7	7,4	0,0	0,0	46,1	129,1
Udział [%]	58,6	5,7	0,0	0,0	35,7	100%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]						
Nośnik energii	Ogrzewanie	Ciepła woda	Went. mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	28,4	22,2	0,0	0,0	138,2	188,8
Udział [%]	15,0	11,7	0,0	0,0	73,2	100%
Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię:						
• pierwotną	189 kWh/(m ² rok)					