



ul. Stary Rynek 8/4a, 65-067 Zielona Góra; tel. 669478726 email: allprojekt@wp.pl

## PROJEKT BUDOWLANY

**NAZWA ZADANIA:**

**Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze poprzez: modernizację istniejącej kotłowni, montaż instalacji fotowoltaicznej w budynku „C”, wymiana oświetlenia w budynkach "A", "B" i "C", termomodernizacja budynku „C”, budowa instalacji ciepłej wody użytkowej i wymiana instalacji c.o. w budynku „C”, wymiana instalacji c.o. w budynku "A", budowa instalacji zewnętrznej ciepłej wody użytkowej do budynku "C", ul. R. Traugutta miasto Kamienna Góra, nr działki 276, 277, 471 , jed. ewid. 020701-1 Kamienna Góra**

**LOKALIZACJA:**

**ul. R. Traugutta miasto Kamienna Góra, nr działki 276, 277, 471 , jed. ewid. 020701-1 Kamienna Góra**

**INWESTOR:**

**Powiat Kamienna Góra  
ul. Wł. Broniewskiego 15  
58-400 Kamienna Góra**

**FAZA ZADANIA:**

**PROJEKT BUDOWLANY**

**DATA:**

**01.2020**

**KATEGORIA OBIEKTU**

**BUD.: IX**

**ZAKRES OPRACOWANIA:**

**termomodernizacja budynku „C”**

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr upr.	Data	Podpis
arch. Klemens Borzdyński - projektant	architektoniczna	23/2007/Gw	02.2016	
arch. Bartłomiej Borzdyński - sprawdzający	architektoniczna	1/2001/Gw	02.2016	

oświadczenie

Oświadczam że projekt budowlany termomodernizacji budynku szkolnego „C” przy Zespole Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze przy ulicy Traugutta 2 na działce nr 471 został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Projekt został skoordynowany pomiędzy poszczególnymi branżami.

BRANŻA	PROJEKTANT	SPRAWDZAJĄCY
architektoniczna	GŁÓWNY PROJEKTANT Mgr. inż. arch. Klemens Borzdyński upr. Nr 23/2007/Gw specjalność: architektura bez ograniczeń	Mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdyński upr. nr 1/2001/Gw specjalność: architektura bez ograniczeń

# SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

<b><u>STRONA TYTUŁOWA</u></b>	<b><u>1</u></b>
<b>oświadczenie projektantów</b>	<b>2</b>
<b><u>SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA</u></b>	<b><u>3</u></b>
OPIS DO PROJEKTU BUDOWLANEGO	4-13
INFORMACJA BIOZ	14-25
Plan sytuacyjny	RYS. 00 26
Rysunki stanu istniejącego	RYS. 01-10 27-36
Rysunki z termomodernizacją	RYS. 11-20 37-46
Obliczenia współczynników ścian	47-56
Charakterystyka energetyczna i obliczenia – budynek istn.	57-100
Charakterystyka energetyczna i obliczenia – budynek po zmianach	101-146
Dokumentacja fotograficzna	147-208
Wpisy do Izb i uprawnienia	209-212

## **Opis do projektu budowlanego.**

**1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego oraz, w zależności od rodzaju obiektu, jego charakterystyczne parametry techniczne, w szczególności: kubaturę, zestawienie powierzchni, wysokość, długość, szerokość i liczbę kondygnacji;**

Opis stanu istniejącego:

Na terenie działki znajdują się:

- działka zabudowana – budynek szkolny „C”, budynek gospodarczy (i)
- drzewa – istniejące, bez zmian
- krzewy ozdobne – istniejące, bez zmian
- nawierzchnie utwardzone – istniejące, bez zmian
- pozostały teren biologicznie czynny – istniejący, bez zmian

Projektowane zmiany w stosunku do stanu istniejącego:

- termomodernizacja w zakresie:
  - ocieplenie ścian od strony wewnętrznej
  - uszczelnienie okien
  - ocieplenie połaci dachowych
  - wymiana drzwi wejściowych
- przed przystąpieniem do termomodernizacji budynku należy wykonać remont dachu w zakresie określonym wg odrębnego opracowania:
  - wymiana poszycia dachu – **PAPA W SYSTEMIE RE30**
  - wymiana rynien i rur spustowych
  - przemurowanie kominów ponad dachem z wymianą/remontem czap
  - wymiana opierzeń
  - wstawienie wyłazu dachowego w klasie EI30



**Dane liczbowe:**

powierzchnia zabudowy:	516,7m <sup>2</sup>
powierzchnia użytkowa istniejąca:	1366,6m <sup>2</sup>
powierzchnia użytkowa po zmianach	1337,3m <sup>2</sup> (-29,3m <sup>2</sup> )
szerokość (el. Front.):	20,52m
długość:	25,18m
wysokość:	17,03m
nachylenie połaci dachu:	21° – 38,4%

izby mieszkalne:	-
pomieszczenia lekcyjne	10
pozostałe pomieszczenia użytkowe	9
liczba kondygnacji:	4
sanitariaty	parter, I i II piętro

**2. W stosunku do budynku mieszkalnego jednorodzinnego i lokali mieszkalnych - zestawienie powierzchni użytkowych obliczanych według Polskiej Normy, o której mowa w § 8 ust. 2 pkt 9, z uwzględnieniem następujących zasad:**

**a) przez lokal mieszkalny należy rozumieć wydzielone trwałymi ścianami w obrębie budynku pomieszczenie lub zespół pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi, które wraz z pomieszczeniami pomocniczymi służą zaspokajaniu ich potrzeb mieszkaniowych,**

nie dotyczy

**b) powierzchnię pomieszczeń lub ich części o wysokości w świetle równej lub większej od 2,20 m należy zaliczać do obliczeń w 100%, o wysokości równej lub większej od 1,40 m, lecz mniejszej od 2,20 m - w 50%, natomiast o wysokości mniejszej od 1,40 m pomija się całkowicie;**

nie dotyczy

**3. Formę architektoniczną i funkcję obiektu budowlanego, sposób jego dostosowania do krajobrazu i otaczającej zabudowy oraz sposób spełnienia wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;**

1. Projektowana termomodernizacja nie wpływa na formę architektoniczną i funkcję obiektu budowlanego.

2. Wizerunek zewnętrzny budynku pozostaje bez zmian.
3. Ewentualna konserwacja, remont i wykonanie nowej kolorystyki – zgodnie z wytycznymi Konserwatora Zabytków według odrębnego opracowania.

#### Bezpieczeństwo ludzi i mienia:

Obiekt zaprojektowano zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami dotyczącymi bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz ochrony pożarowej budynku. Zapewnia to bezpieczeństwo ludzi i mienia .

#### Ochrona środowiska:

Projektowana inwestycja nie spowoduje zagrożeń dla środowiska i otoczenia.

Ochrona zdrowia i życia przed skutkami stosowanych procesów technologicznych w obiektach będących zakładami pracy:

Nie dotyczy.

#### Ochrona dóbr kultury

Budynek leży w strefie ochrony konserwatorskiej i część elementów budynku jest wpisana do ewidencji zabytków, projektowane prace budowlane podlegają uzgodnieniu z Dolnośląskim Konserwatorem Zabytków – Delegatura w Jeleniej Górze.

Warunki zdrowotne oraz niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne

Nie dotyczy.

#### Racjonalne wykorzystywanie energii

Obiekt przeprojektowano tak by zminimalizować koszty użytkowania i ogrzewania, w załączeniu charakterystyka energetyczna dla budynku istniejącego i przeprojektowanego (wraz z obliczeniami).

Warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu

**oświetlenie** – naturalne (przy zachowaniu warunku 1:8) oraz elektryczne

**zaopatrzenie w wodę** – z sieci miejskiej – przyłącze istniejące bez zmian

**ścieki** – odprowadzane do sieci miejskiej – przyłącze istniejące bez zmian

**wody opadowe** – odprowadzane w teren biologicznie czynny wokół budynku, w sposób uniemożliwiający odpływ na działki sąsiednie oraz do sieci miejskiej

**ogrzewanie** – z kotłowni własnej, kocioł gazowy dwufunkcyjny, przyłącze projektowane

## wentylacja:

- grawitacyjna, przewody murowane z cegły pełnej na zaprawie wapienno - cementowej zgodnie normami dotyczącymi budowy kominów i przewodów wentylacyjnych murowanych, istniejące bez zmian

## łączność – nie dotyczy

## ochrona przeciwpożarowa:

1. klasa odporności ogniowej budynku: B
2. kategoria zagrożenia ludzi: ZL III
3. drzwi kotłowni – kotłownia w budynku obok
4. pozostałe elementy budynku:
  - główna konstrukcja nośna: R120
  - ściany grubości min 31cm z cegły pełnej na zaprawie wapienno - cementowej, odporność min R240
  - konstrukcja dachu: R30
  - drewniane elementy konstrukcyjne dachu zabezpieczone do klasy R15, projektowane sufity podwieszone w systemie REI60
  - strop REI60
  - strop na belkach stalowych, belki z otuliną wapienno - cementową – REI60
  - ściany zewnętrzne EI60 (i-o)
  - ściany grubości 31-95cm z cegły pełnej na zaprawie wapienno - cementowej, odporność min EI60 (i-o)
  - ściany wewnętrzne EI30
  - ściany z cegły pełnej gr 12-80 cm – min EI60
  - przekrycie dachu RE30
  - papa podkładowa B Roof (t1)/NRO PN/EN 13707:2006 + papa wierzchniego krycia B Roof (t1)/NRO PN/EN 13707:2006 w systemie producenta papy REI30/E30 dla przekrycia z np. termoizolacją z wełny + Icopal Roof EPS lub poliuretanu typu PIR (papy takie jak np. FireSmart Duo Baza papa + FireSmart Duo Top papa lub pojedynczego krycia takie jak np. FireSmart Solo papa)

Usuwanie ścieków i odpadów:

- ścieki odprowadzane są do sieci miejskiej istniejącym przyłączem
- odpady segregowane i gromadzone w śmietniku – pojemnik szczelny w wyznaczonym miejscu, śmieci odbierane przez uprawnioną firmę wg oddzielnie podpisanej umowy

**4. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, a dla konstrukcji nowych, niesprawdzonych w krajowej praktyce - wyniki ewentualnych badań doświadczalnych, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu, kategorię geotechniczną obiektu budowlanego, warunki i sposób jego posadowienia oraz zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych; w przypadku projektowania rozbudowy lub nadbudowy, w razie potrzeby, do opisu technicznego należy dołączyć ocenę techniczną obejmującą aktualne warunki geotechniczne i stan posadowienia obiektu;**

Projektowana termomodernizacja:

- nie narusza konstrukcji obiektu
- nie ma wpływu na zastosowane w budynku układy statyczne
- nie zmienia obciążeń statycznych i użytkowych
- nie zmienia rozwiązań konstrukcyjno materiałowych
- kategoria geotechniczna – bez zmian
- warunki posadowienia – bez zmian

Ocena techniczna budynku istniejącego:

Budynek konstrukcji tradycyjnej, murowany, trzy pełne kondygnacje, strych zaadaptowany na salę lekcyjną i pomieszczenia gospodarcze.

**5. W stosunku do obiektu budowlanego użyteczności publicznej i budynku mieszkalnego wielorodzinnego - sposób zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich;**

Nie dotyczy niniejszego opracowania.

**6. W stosunku do obiektu budowlanego usługowego, produkcyjnego lub technicznego - podstawowe dane technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi;**

Nie dotyczy

**7. W stosunku do obiektu budowlanego liniowego - rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu występujących wzdłuż jego trasy, oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych;**

Nie dotyczy.

**8. Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, zapewniające użytkowanie obiektu budowlanego zgodnie z przeznaczeniem, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych: wodociągowych i kanalizacyjnych, ogrzewczych, wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej, chłodniczych, klimatyzacji, gazowych, elektrycznych, telekomunikacyjnych, piorunochronnych, a także sposób powiązania instalacji obiektu budowlanego z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założenia przyjęte do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z uzasadnieniem doboru, rodzaju i wielkości urządzeń, przy czym należy przedstawić:**

**a) dla instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych - założone parametry klimatu wewnętrznego z powołaniem przepisów techniczno - budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii,**

Opis do projektu instalacji wewnętrznych.

**b) dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych oraz określenie wartości mocy cieplnej i chłodniczej oraz mocy elektrycznej związanej z tymi urządzeniami;**

Opis do projektu instalacji wewnętrznych.

**9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu**

**obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem;**

Nie dotyczy.

**10.Charakterystykę energetyczną budynku, opracowaną zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno - użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, określającą w zależności od potrzeb:**

W załączeniu.

**a) bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano - instalacyjne, z wydzieleniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku,**

Opis do projektu instalacji wewnętrznych.

**b) w przypadku budynku wyposażonego w instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne lub chłodnicze - właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, wrót, a także przegród przezroczystych i innych,**

Przyjęte przegrody zewnętrzne tj.: ściany i stropodach spełniają warunki normy cieplnej i współczynnik  $U_k(\max)$  są mniejsze od podanych:

– ściany zewnętrzne:	0.23W/m <sup>2</sup> *K
– stropy pod nieogrzewanymi poddaszami	0.18W/m <sup>2</sup> *K
– okna i drzwi balkonowe	1,10W/m <sup>2</sup> *K
– drzwi zewnętrzne wejściowe	1,5W/m <sup>2</sup> *K
– podłogi na gruncie	0,30W/m <sup>2</sup> *K

**c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną budynku,**

Opis do projektu instalacji wewnętrznych.

**d) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania**

**dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych;**

Opis do projektu instalacji wewnętrznych.

**11. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie pod względem:**

**a) zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków,**

Opis do projektu instalacji wewnętrznych.

**b) emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się,**

Emisja zanieczyszczeń gazowych (w tym zapachów) i pyłowych bez wpływu na stan środowiska i otoczenie.

**c) rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów,**

Odpady gospodarcze, segregowane, gromadzone w wyznaczonym miejscu na terenie działki, do odbioru przez uprawnioną firmę według oddzielnej umowy.

**d) właściwości akustycznych oraz emisji drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się,**

Nie występują.

**e) wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne - mając na uwadze, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne powinny wykazywać ograniczenie lub eliminację wpływu obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane, zgodnie z odrębnymi przepisami;**

Projektowany obiekt nie będzie miał niekorzystnego wpływu na drzewostan, powierzchnię ziemi i wód powierzchniowych i podziemnych. Istniejący drzewostan pozostaje bez zmian.

**12. W stosunku do budynku o powierzchni użytkowej większej niż 1000 m<sup>2</sup>, określonej zgodnie z Polską Normą, o której mowa w § 8 ust. 2 pkt 9 - analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem**

**technicznym, ekonomicznym i środowiskowym odnawialnych źródeł energii, takich jak: energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania;**

Nie dotyczy.

### **13. Warunki ochrony przeciwpożarowej określone w odrębnych przepisach.**

Projektowana termomodernizacja nie zmienia istniejących warunków ochrony przeciwpożarowej, budynek na bieżąco podlega dozorowi i przeglądom w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

Zastosowane materiały termoizolacyjne są niepalne, nie rozprzestrzeniające ognia nie kapiące.

### **14. Określenie zakresu oddziaływania inwestycji**

Na podstawie:

- ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Z 2015r. Poz. 199)
- z ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. Z 2013r. Poz. 1409)
- z rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Z 2002r. Nr 75, poz. 690 ze zmianami)
- z ustawy z dnia 14 marca 1985r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz. U. Z 2011r. 212, poz. 1263)
- z ustawy z dnia 21 marce 1985r. O drogach publicznych (Dz. U. 2015r. Poz. 460)
- z ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. Z 2013r. Poz. 1232)
- z ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo o odpadach (Dz. U. Z 2013r. Poz. 21 ze zm.)
- z ustawy z dnia 23 lipca 2003r. O ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Z 2014r. Poz. 1446)
- z ustawy z dnia 23 kwietnia 1964r. Kodeks cywilny (Dz. U. Nr 16, poz. 93 ze zm.)



- z ustawy z dnia 3 lutego 1995r. O ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. Z 2013r. Poz. 1205 ze zm.)
- z ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. O ochronie przyrody (Dz. U. Z 2013r. Poz. 627 ze zmianami)

stwierdza się brak oddziaływania na działki sąsiednie i położone na nich obiekty.

Projektowane prace budowlane związane z termomodernizacją budynku nie zmieniają niczego w zakresie przesłaniania i zacieniania budynków w bezpośrednim otoczeniu.

Opis opracował:

Mgr. inż. arch.

Klemens Borzdyński

upr. Nr 23/2007/Gw

specjalność: architektura bez ograniczeń

# INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA PLACU BUDOWY

PROJEKTANT SPORZĄDZAJĄCY INFORMACJĘ :

Mgr. inż. arch.

Klemens Borzdyński

upr. Nr 23/2007/Gw

specjalność: architektura bez ograniczeń

ZAKRES ROBÓT

TERMOIZOLACJA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNEGO

ISTNIEJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE

- działka zabudowana: budynek szkolny i gospodarczy

## 1. KOLEJNOŚĆ WYKONYWANYCH ROBÓT

1. ocieplenie ścian
2. ocieplenie połaci dachowych
3. uszczelnienie okien
4. pozostałe prace termomodernizacyjne
5. uporządkowanie terenu

## 2. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

- szkolenie pracowników w zakresie bhp,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

## 2. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

### 1.1. Zagospodarowanie placu budowy

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- α) ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- β) wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- χ) doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody
- δ) odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji,
- ε) urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- φ) zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- γ) zapewnienia właściwej wentylacji,
- η) zapewnienia łączności telefonicznej,
- ι) urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić, co najmniej 1,5 m.

W ogrodzeniu placu budowy lub robót powinny być wykonane oddzielne bramy dla ruchu pieszego oraz pojazdów mechanicznych i maszyn budowlanych.

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić, co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

Drogi i ciągi piesz na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym.

Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Przejścia o pochyleniu większym niż 15 % należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40 m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, zabezpieczone, co najmniej z jednej strony balustradą.

Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10 m.

Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m.

Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi.

Daszki ochronne powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia.

Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty.

Używanie daszków ochronnych jako rusztowań lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów jest zabronione.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 KV,
- 5,0 m – dla linii i napięciu znamionowym powyżej 1 KV, lecz nieprzekraczającym 15 KV,
- 10,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 KV, lecz nieprzekraczającym 30 KV,
- 15,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 KV, lecz nieprzekraczającym 110 KV,
- 30,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 KV.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
- przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno - sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych.

Ilość wody do celów higienicznych przypadająca dziennie na każdego pracownika jednocześnie zatrudnionego nie może być mniejsza niż:

- a) 120 l – przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 20 l w przypadku korzystania z natrysków,
- b) 90 l - przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 60 l w przypadku korzystania z natrysków,
- c) 30 l – przy pracach nie wymienionych w pkt. „a” i „b”.

Niezależnie od ilości wody określonej w pkt. „a”, „b”, „c” należy zapewnić, co najmniej 2,5 l na dobę na każdy metr kwadratowy powierzchni terenu poza budynkami, wymagającej polewania (tereny zielone, utwardzone ulice, place itp.)

Pracownikom zatrudnionym w warunkach szczególnie uciążliwych należy zapewnić:

- posiłki wydawane ze względów profilaktycznych,
- napoje, których rodzaj i temperatura powinny być dostosowane do warunków wykonywania pracy

Posiłki profilaktyczne należy zapewnić pracownikom wykonującym prace:

- związane z wysiłkiem fizycznym, powodującym w ciągu zmiany roboczej efektywny wydatek energetyczny organizmu powyżej 1500 kcal u mężczyzn i powyżej 1 000 kcal u kobiet, wykonywane na otwartej przestrzeni w okresie zimowym; za okres zimowy uważa się okres od dnia 1 listopada do dnia 31 marca.

Napoje należy zapewnić pracownikom zatrudnionym:

- przy pracach na otwartej przestrzeni przy temperaturze otoczenia poniżej 10°C lub powyżej 25 °C.

Pracownik może przyrządzać sobie posiłki we własnym zakresie z produktów otrzymanych od pracodawcy.

Pracownikom nie przysługuje ekwiwalent pieniężny za posiłki i napoje.

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

Zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni w przypadkach, gdy na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących.

W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej.

W pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża.

Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

- jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m<sup>2</sup> powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek,
- pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych.

W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno – sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 – warstw.

Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

☞ 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,

☞ 5,00 m - od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.

Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy.

Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza.

Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

## 1.2. Roboty ziemne

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wyгородzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wyгородzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- gazowe,
- telekomunikacyjne,
- ciepłownicze,
- wodociągowe i kanalizacyjne,

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska.

Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas, gdy:

- roboty ziemne wykonywane są w gruncie nawodnionym,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu,
- grunt stanowią iły skłonne do pęcznienia,
- wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.

Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m.

Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez, co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0 m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,60 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

### 1.3. Roboty budowlano – montażowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu stropu; brak zabezpieczenia otworów technologicznych w powierzchni stropu; brak zabezpieczenia otworów prowadzących na płyty balkonowe);
- przygniecenie pracownika płytą prefabrykowaną wielkowymiarową podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia budowlanego (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m).

Roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.

Przebywanie osób na górnych płaszczyznach ścian, belek, słupów, ram lub kratownic oraz na dwóch niższych kondygnacjach, znajdujących się bezpośrednio pod kondygnacją, na której prowadzone są roboty montażowe, jest zabronione.

Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

Odległość pomiędzy skrajnią podwozia lub platformy obrotowej żurawia a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego powinna wynosić co najmniej 0,75 m.

Zabronione jest w szczególności:

- przechodzenia osób w czasie pracy żurawia pomiędzy obiektami budowlanymi a podwoziem żurawia lub wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym,
- składowanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią żurawia budowlanego lub pomiędzy torowiskiem żurawia a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami.

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i oślnień osób.

Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odcepienia elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.

W czasie montażu, w szczególności słupów, belek i wiązarów, należy stosować podkładki pod liny zawiesi, zapobiegające przetarciu i załamaniu lin.

Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości.

Balustradami powinny być zabezpieczone:

- krawędzie stropów nieobudowanych ścianami zewnętrznymi,
- pozostawione otwory w ścianach (drzwiowe, balkonowe, szybów dźwigowych).

Otwory w stropach na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia lub ogrodzić balustradą.

Przemieszczanie w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,50 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia.

Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.

W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczenia stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego.

Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,50 m.

Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych.

Osoby korzystające z urządzeń krzesełkowych, drabin linowych lub ruchomych podestów roboczych powinny być dodatkowo zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą prowadnicy pionowej, zamocowanej niezależnie od lin nośnych drabiny, krzesełka lub podestu.

Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

#### 1.4. Roboty wykończeniowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),



- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygrodenia strefy niebezpiecznej).

Roboty wykończeniowe zewnętrzne (elewacja budynku) mogą być wykonywane przy użyciu ruchomych podestów roboczych oraz rusztowań np. „MOSTOSTAL – BAUMANN”, „BOSTA – 70”, „STALKOL”, „RR - 1/30”, „PLETTAC”, „ROCO – 1”.

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym.

Osoby zatrudnione, przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy podestów roboczych powinien posiadać wymagane uprawnienia.

Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań obowiązane są do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości.

Przed montażem i demontażem rusztowań należy wyznaczyć i wygrodzić strefę niebezpieczną.

Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.

Odbiór rusztowania dokonuje się wpisem do dziennika budowy lub w protokole odbioru technicznego.

W przypadku rusztowań systemowych dopuszczalne jest umieszczenie poręczy ochronnej na wysokości 1,00 m.

Rusztowania z elementów metalowych powinny być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.

Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejść dla pieszych, powinny posiadać daszki ochronne i osłonę z siatek ochronnych.

Stosowanie siatek ochronnych nie zwalnia z obowiązku stosowania balustrad.

Roboty wykończeniowe wewnętrzne mogą być wykonywane z rusztowań składanych typu „Warszawa” (roboty tynkarskie, montażowe, instalacyjne) oraz drabin rozstawnych (roboty malarskie).

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Montaż i demontaż tego typu rusztowań może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie jego konstrukcji, montażu i demontażu.

Rusztowania tego typu powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.

Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczalnej 4,0 m od poziomu podłogi.

Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność.

W pomieszczeniach, w których będą prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną i stosować zasilanie, które nie będzie mogło spowodować zagrożenia prądem elektrycznym.

Przy ręcznej lub mechanicznej obróbce elementów kamiennych, pracownicy powinni używać środków ochrony indywidualnej, takich jak:

- gogle lub przyłbice ochronne,
- hełmy ochronne,
- rękawice wzmocnione skórą,
- obuwie z wkładkami stalowymi chroniącymi palce stóp.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

## 1.5. Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczno – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,
- osłonięte w okresie zimowym.

## 2. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

### 3.ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

- przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

#### a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

#### b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

- przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:
  - a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
    - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
    - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
    - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
    - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
    - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
    - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
  - b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
    - zastosowanie materiałów zastępczych,
    - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
  - c) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
    - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
    - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
    - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

#### Podstawa prawna opracowania:

- ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (t. jedn. Dz.U. z 1998 r. Nr 21 poz.94 z późn.zm.)
- art.21 „a” ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106 poz.1126 z późn.zm.)
- ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U.Nr 122 poz.1321 z późn.zm.)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151 poz.1256)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr62 poz. 285)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U.Nr 62 poz. 287)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U.Nr 62 poz. 288)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny Kandydatów na Rzeczoznawców (Dz.U.Nr 62 poz. 290)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz.U.Nr 60 poz. 278)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129 poz. 844 z późn.zm.)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.Nr 118 poz. 1263)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U.Nr 120 poz. 1021)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 poz. 401).

Opis opracował:

Mgr. inż. arch.

Klemens Borzdyński

upr. Nr 23/2007/Gw

specjalność: architektura bez ograniczeń



Jednostka ew: 020701\_1 Kamienna Góra - miasto  
Województwo: dolnośląskie  
Powiat: kamiennogórski  
Gmina: Kamienna Góra  
Obręb: Kamienna Góra -6  
Nr Działki: 276, 277, 471  
GD.6640.796.2020

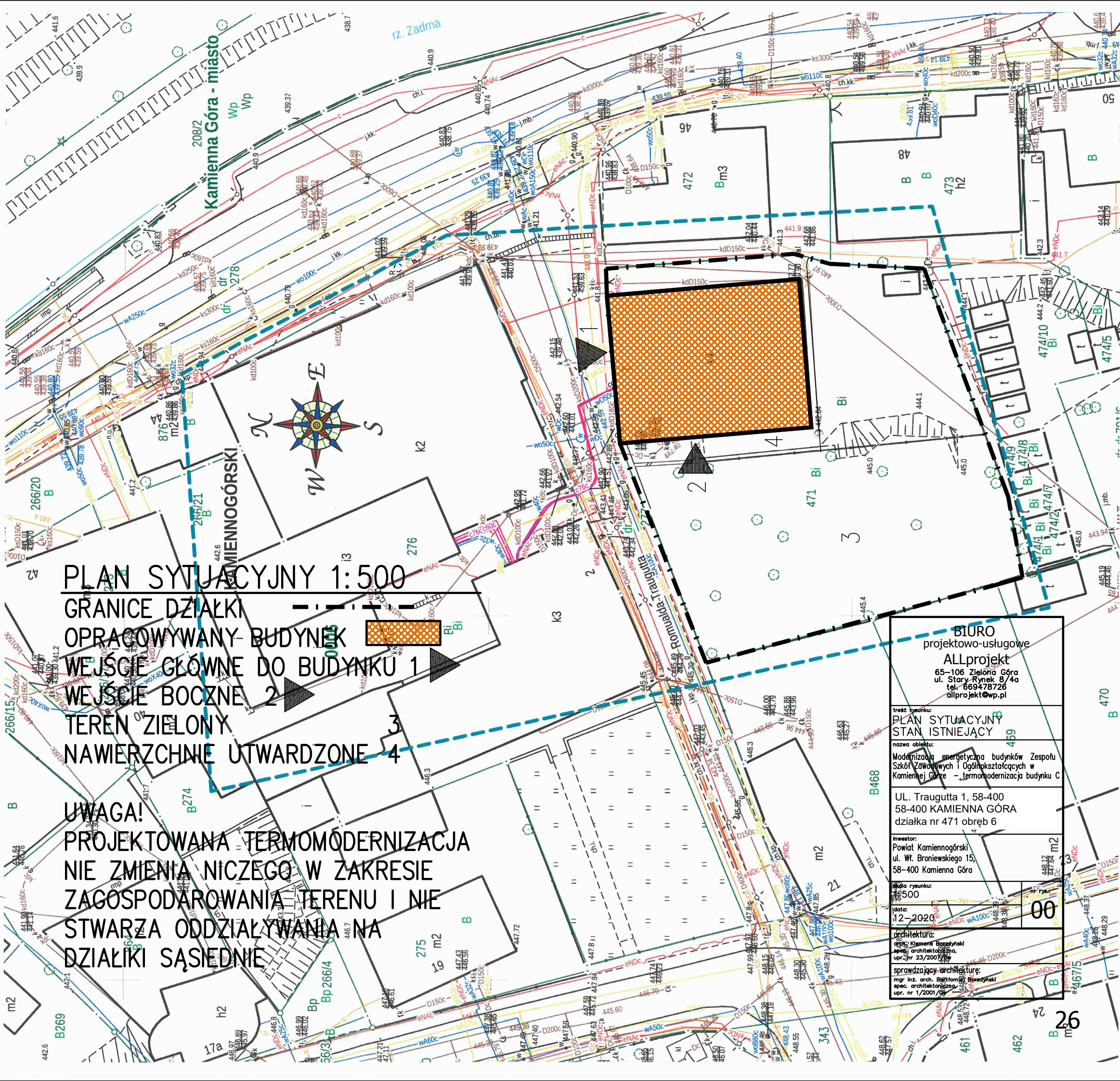
**A i G** Grzegorz Póltorak  
ul. Jeleniogórska 55/39  
58-400 KAMIENNA GÓRA  
NIP 6141288236 REGON 386857454  
tel. 691 122 092, 661 797 445  
**GEODETA UPRAWNIONY**  
mgr inż. Małgorzata Jarosz  
Świadectwo uprawnień zawodowych  
nr 14871 z dn. 25.11.1995 MGP iB

**MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH**  
**skala 1:500**  
sekcja mapy 5.141.30.11.2.4  
5.141.30.11.4.2  
aktualizację mapy wykonano dnia 9.12.2020 r.

**— ZAKRES OPRACOWANIA**  
NIE WYKLUCZA SIE ISTNIENIA INNYCH NIE WYKAZANYCH NA  
NINIEJSZEJ MAPIE URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH, KTÓRE NIE BYŁY  
ZGŁOSZONE DO POMIARU POWYKONAWCZEGO, LUB, O KTÓRYCH  
BRAK JEST INFORMACJI W INSTYTUCJACH BRANŻOWYCH

Przebiegała się, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac inżynierskich i kartograficznych, których rezultaty zawiera oparcie techniczne w oparciu o dane geodezyjne i kartograficzne	STAROSTA KAMIENNOGÓRSKI <i>Polak 2020.018</i>
Organ prowadzący państwowy zespół geodezyjny i kartograficzny Identyfikator ew. funkcjonalności materiału za robót - operatu technicznego Data wpisania operatu funkcyjnego do ewidencji materiału za robót - operatu funkcyjnego do ewidencji funkcyjnego do ewidencji funkcyjnego do ewidencji funkcyjnego do ewidencji	21 GRU. 2020 <b>Z upoważnienia STAROSTY</b> <b>KAMIENNOGÓRSKI</b> <i>mgr inż. Tomasz Mika</i>

**mgr inż. Tomasz Mika**  
układ współrzędnych płaskich "2000"  
układ współrzędnych wysokościowych PL-EVRF2007-NH  
uwaga: mapa została wykonana bez ustalania obciążeń służebnościami  
gruntowymi ujawnionymi w księgach wieczystych



**PLAN SYTUACYJNY 1:500**  
**GRANICE DZIAŁKI OPRACOWYWANY BUDYNEK**  
**WEJŚCIE GŁÓWNE DO BUDYNKU 1**  
**WEJŚCIE BOCZNE 2**  
**TEREN ZIELONY 3**  
**NAWIERZCHNIE UTWARDZONE 4**

**UWAGA!**  
**PROJEKTOWANA TERMOMODERNIZACJA**  
**NIE ZMIENIA NICZEGO W ZAKRESIE**  
**ZAGOSPODAROWANIA TERENU I NIE**  
**STWARZA ODDZIAŁYWANIA NA**  
**DZIAŁKI SĄSIEDNIE**

**BIURO**  
projektowo-usługowe  
**ALLprojekt**  
65-106 Zielona Góra  
ul. Stary Rynek 8/4a  
tel. 669478726  
allprojekt@wp.pl

treść rysunku:  
**PLAN SYTUACYJNY**  
**STAN ISTNIEJĄCY**

nazwa obiektu:  
Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennie Górze – termomodernizacja budynku C

UL. Traugutta 1, 58-400  
58-400 KAMIENNA GÓRA  
działka nr 471 obręb 6

inwestor:  
Powiat Kamiennogórski  
ul. Wł. Bronińskiego 15,  
58-400 Kamienna Góra

skala rysunku:  
1:500

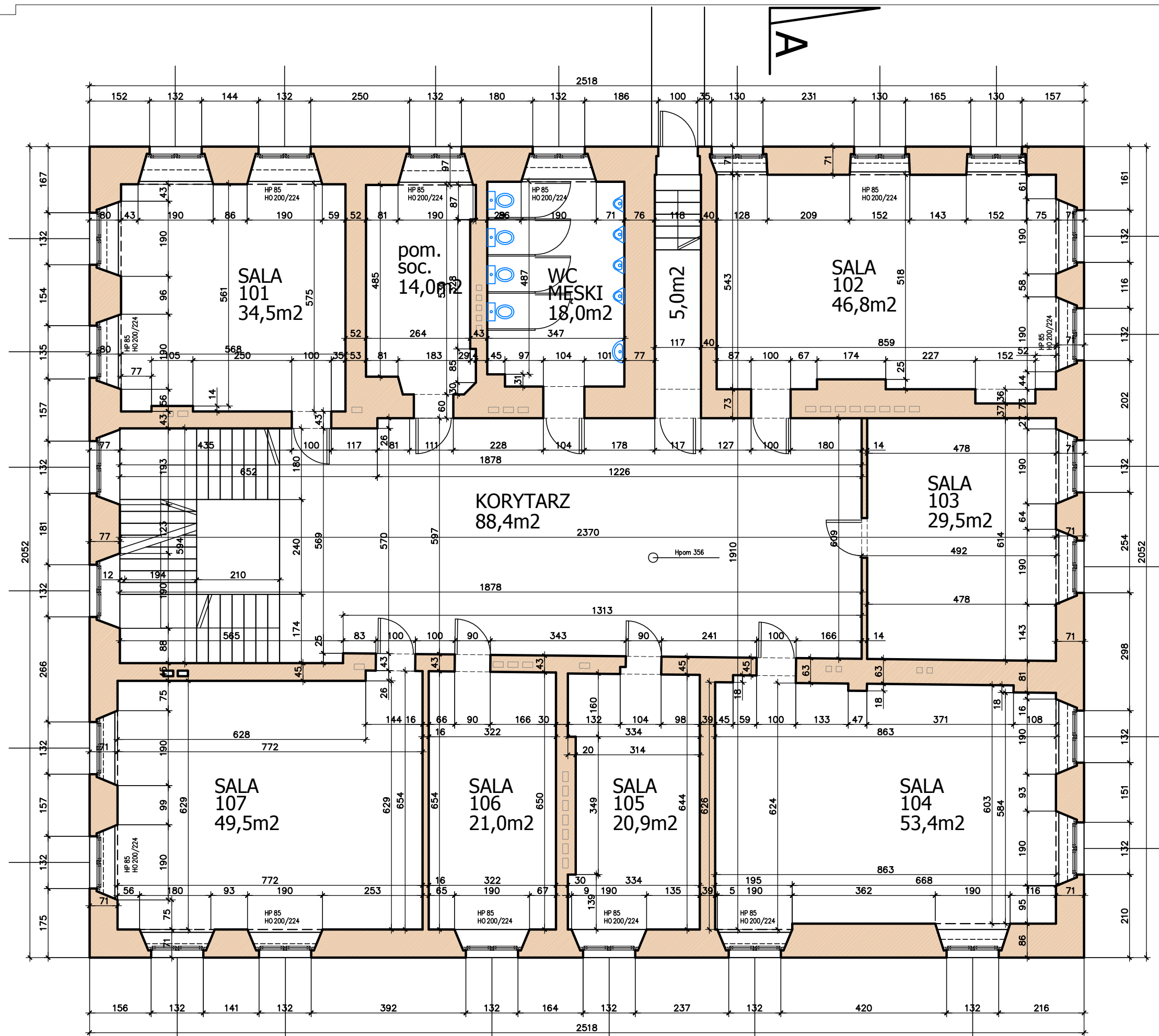
data:  
12-2020

architektura:  
mgr inż. Kamil Borezdyński  
spec. architektura i inż.  
upr. nr 23/2007/2018

sporządzający architekturę:  
mgr inż. arch. Błażej Borezdyński  
spec. architektura i inż.  
upr. nr 1/2001/09







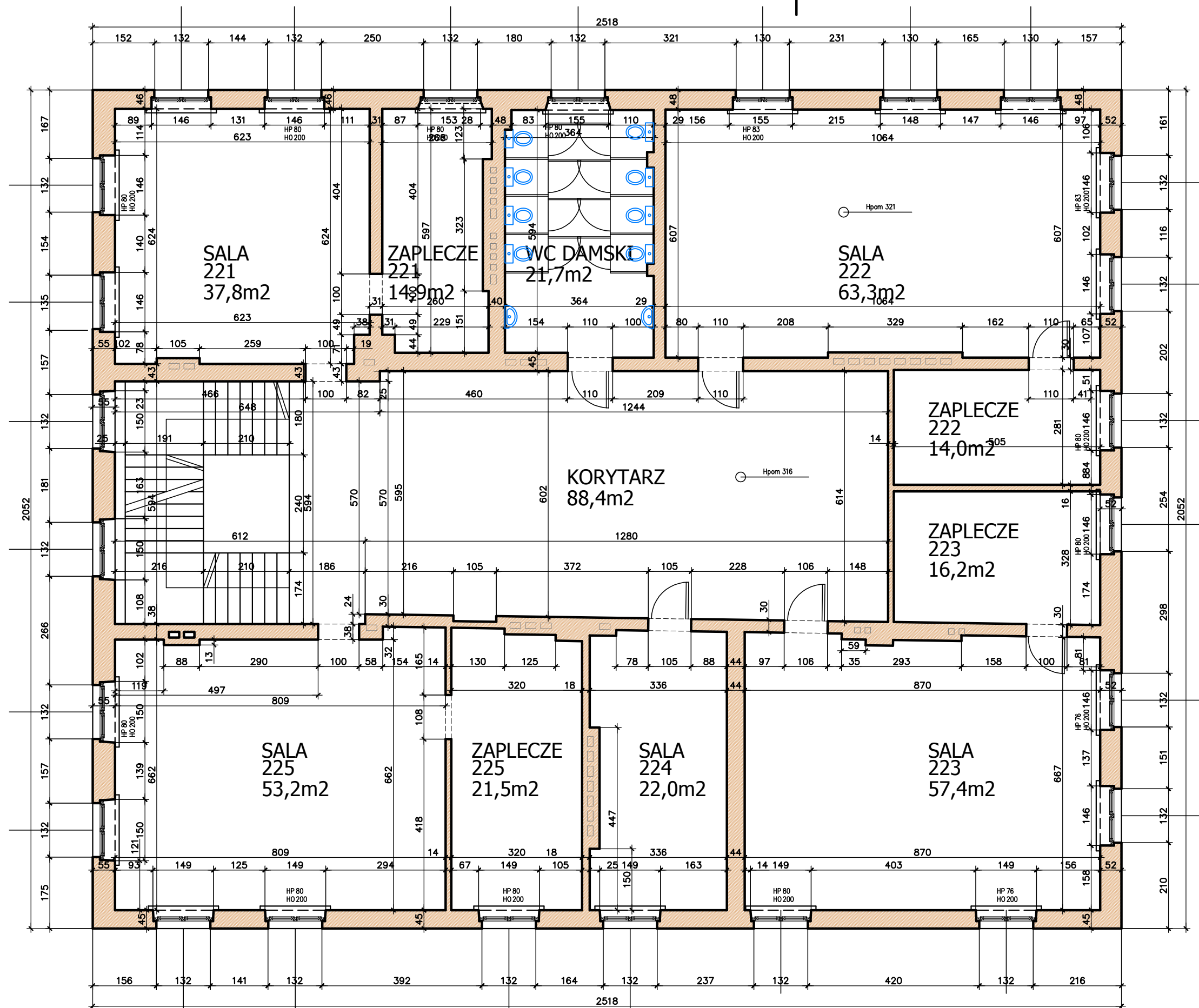
POWIERZCHNIA  
UŻYTKOWA KONDYGNACJI:  
381,0m<sup>2</sup>

<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: <b>RZUT 1 PIĘTRA</b> stan istniejący	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkoły Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <b>02</b>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdyński spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdyński spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

INWENTARYZACJA  
STANU ISTNIEJĄCEGO

RZUT 1 PIĘTRA 1:100



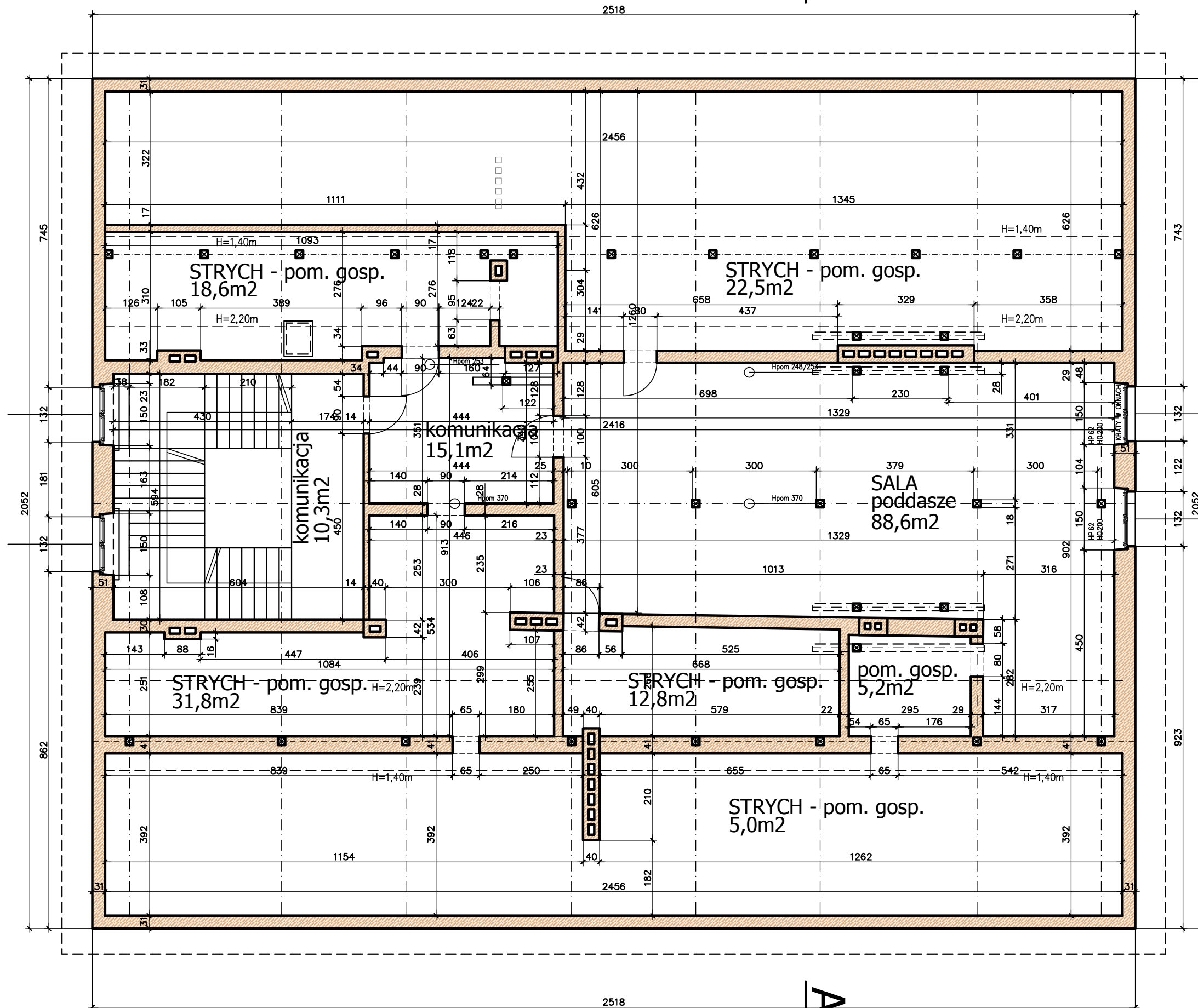


POWIERZCHNIA  
UŻYTKOWA KONDYGNACJI:  
410,4m²

<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: <b>RZUT 2 PIĘTRA</b> stan istniejący	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennie Górze – termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <b>03</b>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdyński spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdyński spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

INWENTARYZACJA  
STANU ISTNIEJĄCEGO

RZUT 2 PIĘTRA 1:100

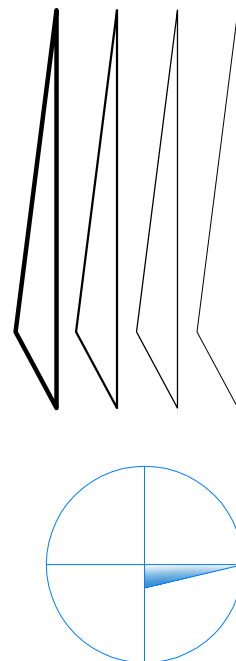
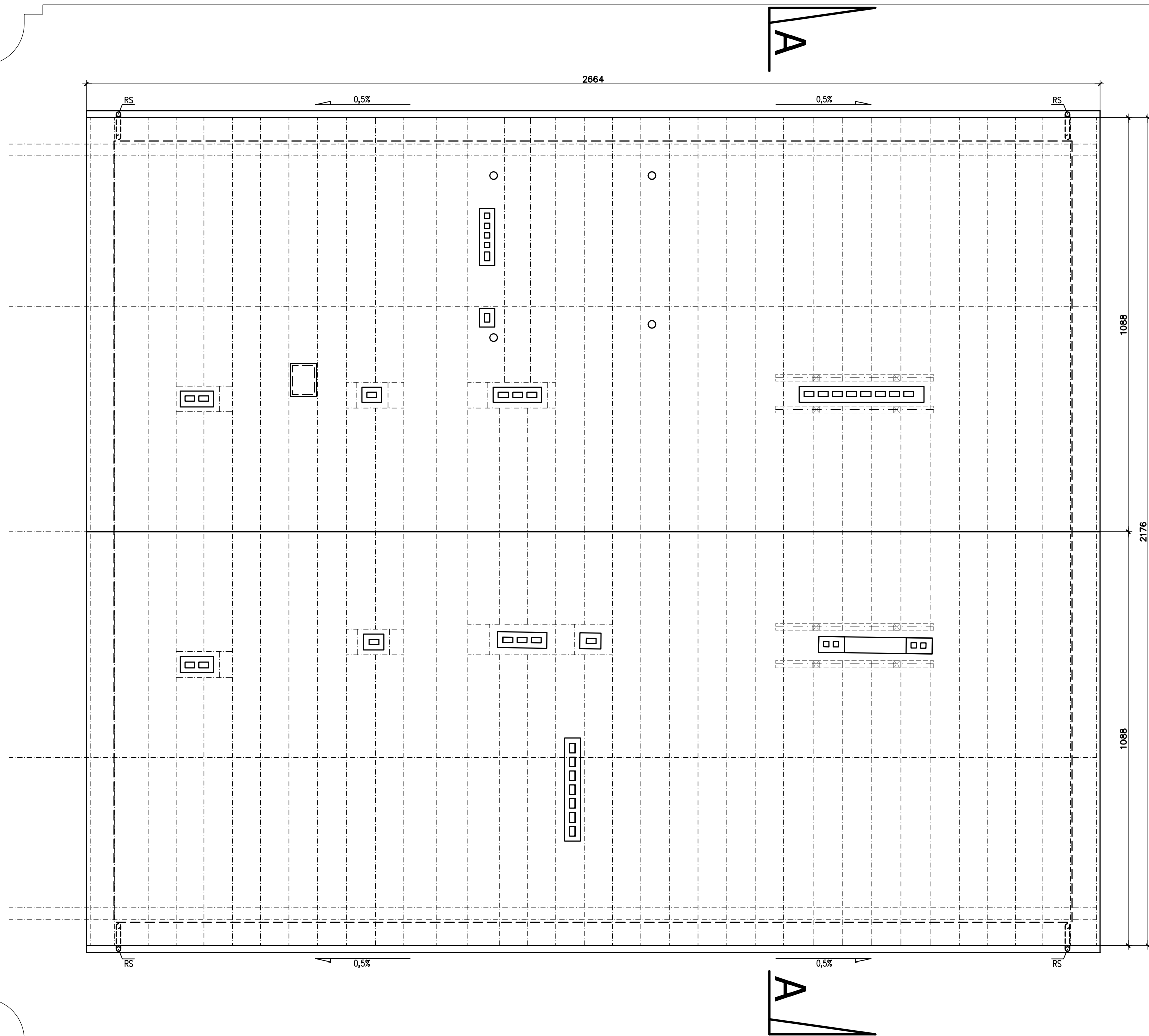


POWIERZCHNIA  
UŻYTKOWA KONDYGNACJI:  
209,9m<sup>2</sup>

<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: RZUT PODDASZA stan istniejący	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkoły Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <b>04</b>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

INWENTARYZACJA  
STANU ISTNIEJĄCEGO

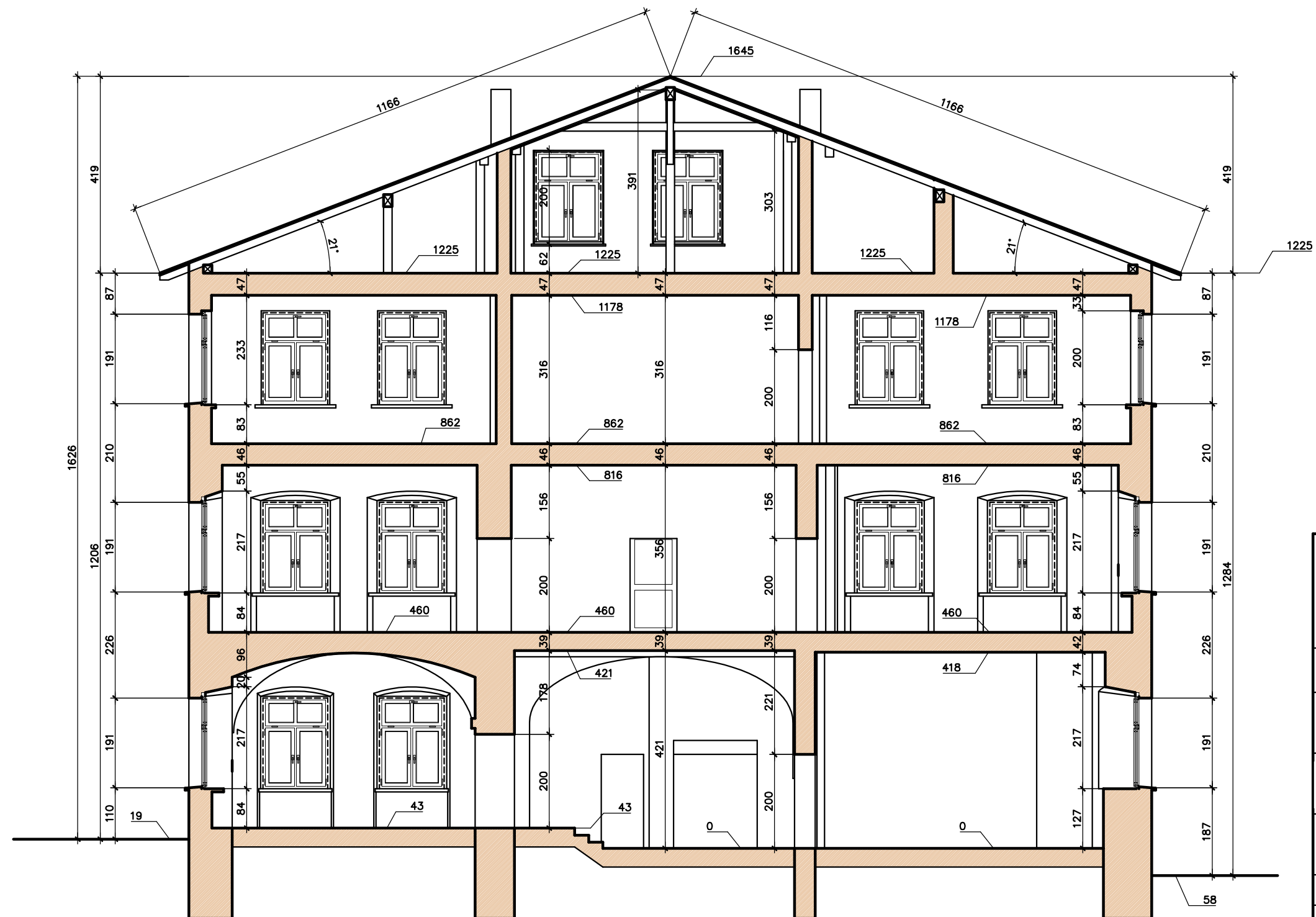
RZUT PODDASZA 1:100



<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 alprojekt@wp.pl	
treść rysunku: <b>RZUT DACHU</b> stan istniejący	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <b>05</b>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

INWENTARYZACJA  
STANU ISTNIEJĄCEGO

RZUT DACHU 1:100



PRZEKRÓJ A-A

<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: <b>PRZEKRÓJ A-A</b> stan istniejący	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <b>06</b>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

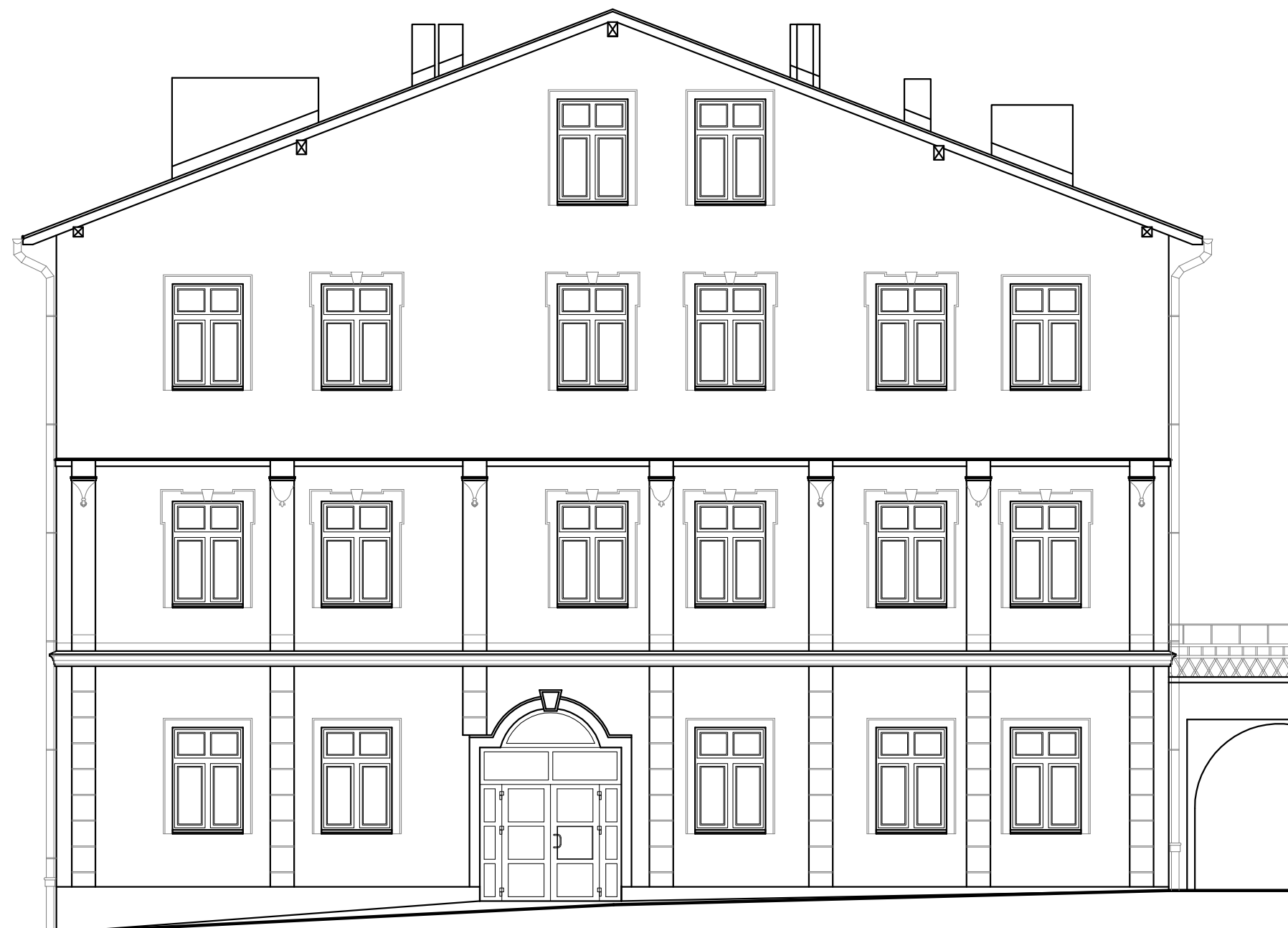
INWENTARYZACJA  
STANU ISTNIEJĄCEGO



## ELEWACJA WSCHODNIA

<div>BIURO projektowo-usługowe ALLprojekt 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl</div>	
treść rysunku: <div>ELEWACJE stan istniejący</div>	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku	
adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <div>07</div>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

INWENTARYZACJA  
STANU ISTNIEJĄCEGO



ELEWACJA PÓŁNOCNA

BIURO projektowo-usługowe ALLprojekt 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: ELEWACJE stan istniejący	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: 08
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

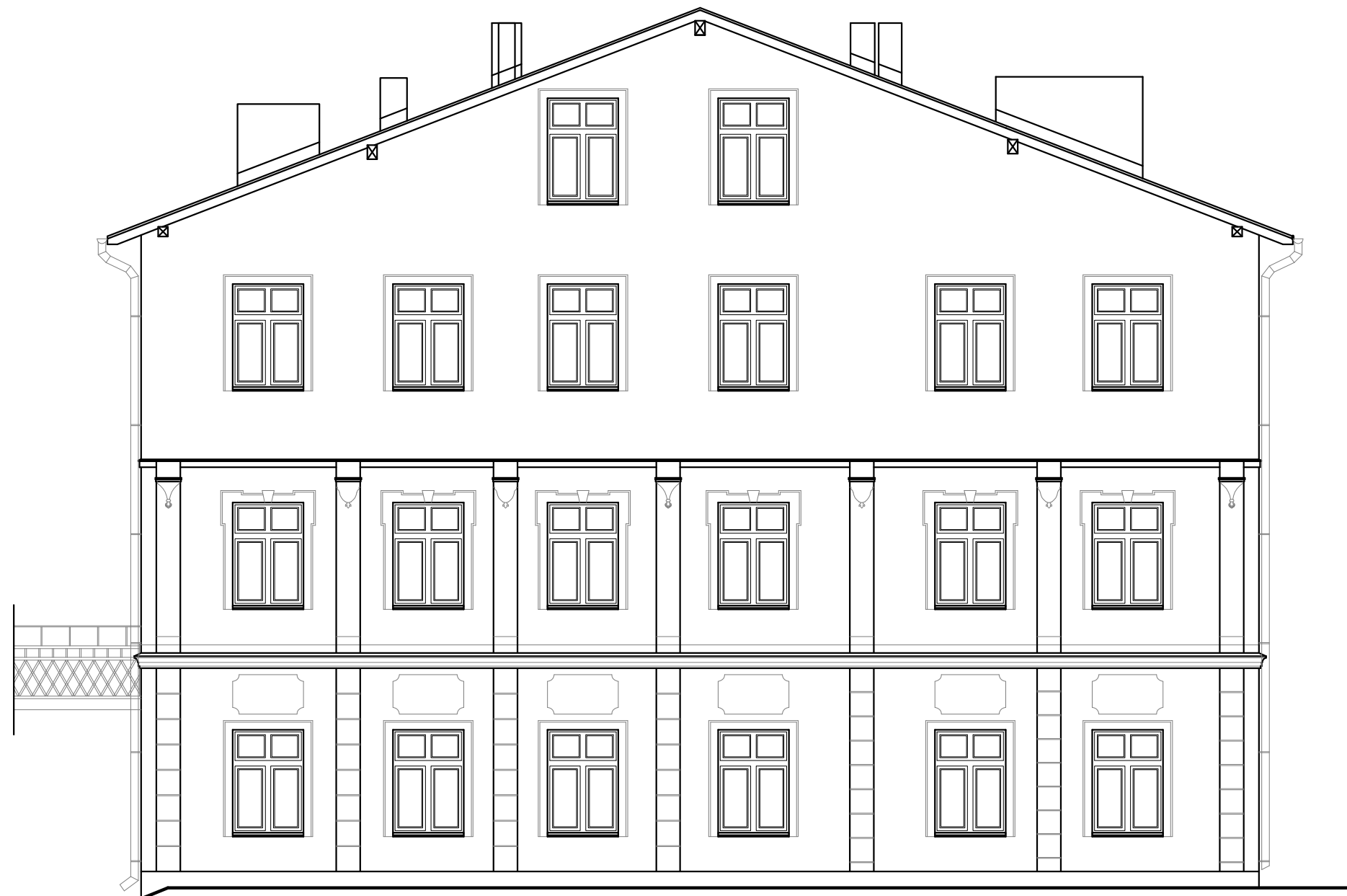
INWENTARYZACJA  
STANU ISTNIEJĄCEGO



# ELEWACJA ZACHODNIA

<p>BIURO projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl</p>	
<p>treść rysunku: <b>ELEWACJE</b> stan istniejący</p>	
<p>nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku</p>	
<p>adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6</p>	
<p>inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra</p>	
<p>skala rysunku: 1:100</p>	<p>nr rys.: <b>09</b></p>
<p>data: 12-2020</p>	
<p>architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw</p>	
<p>sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw</p>	

INWENTARYZACJA  
STANU ISTNIEJĄCEGO

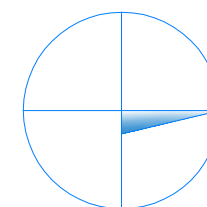
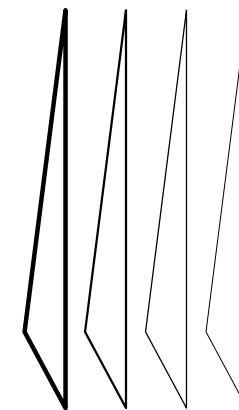
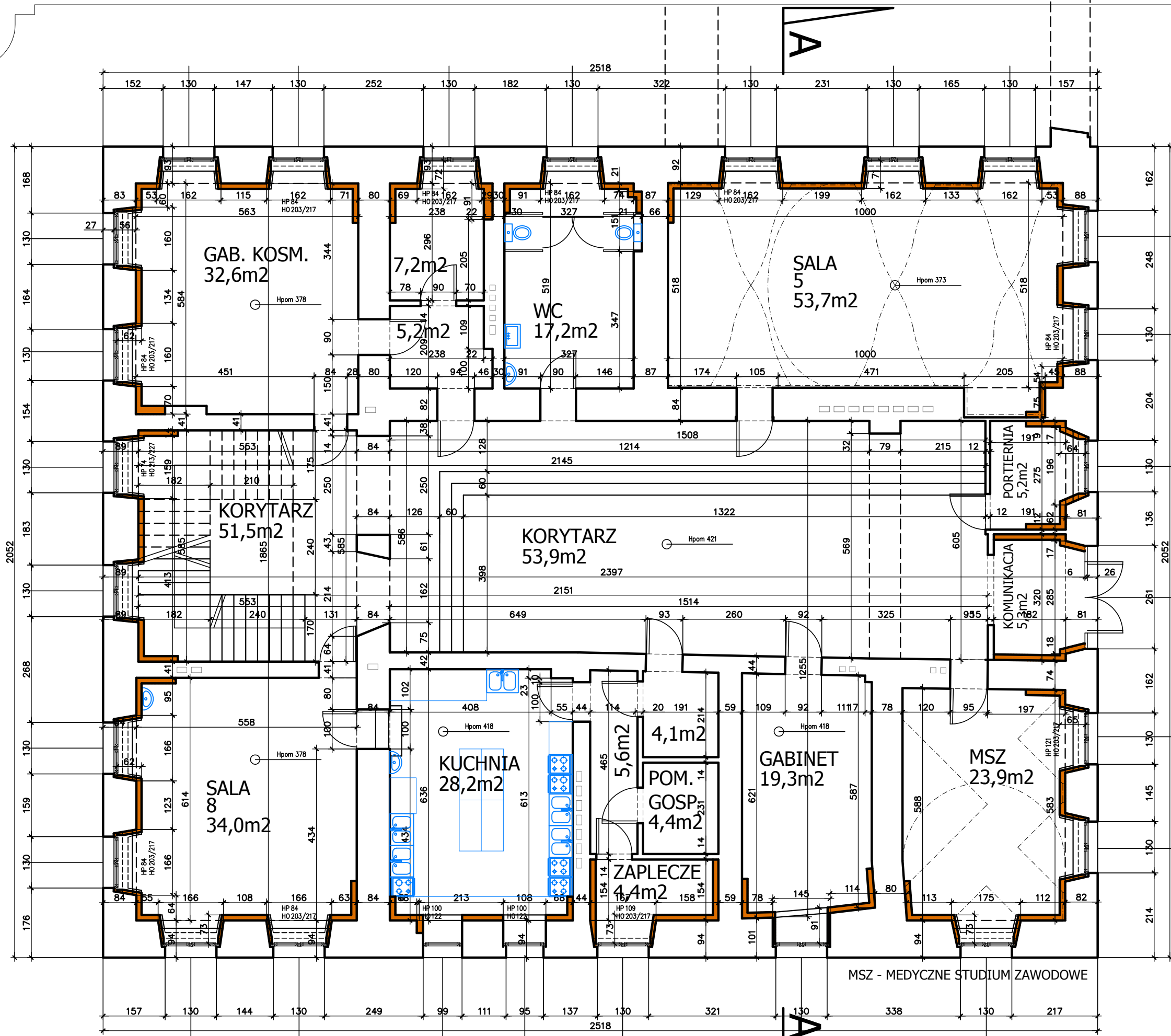


ELEWACJA POŁUDNIOWA

<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: <b>ELEWACJE</b> stan istniejący	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <b>10</b>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

INWENTARYZACJA  
STANU ISTNIEJĄCEGO





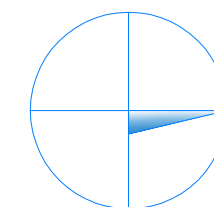
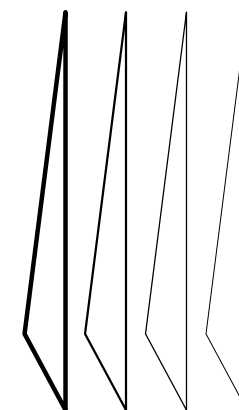
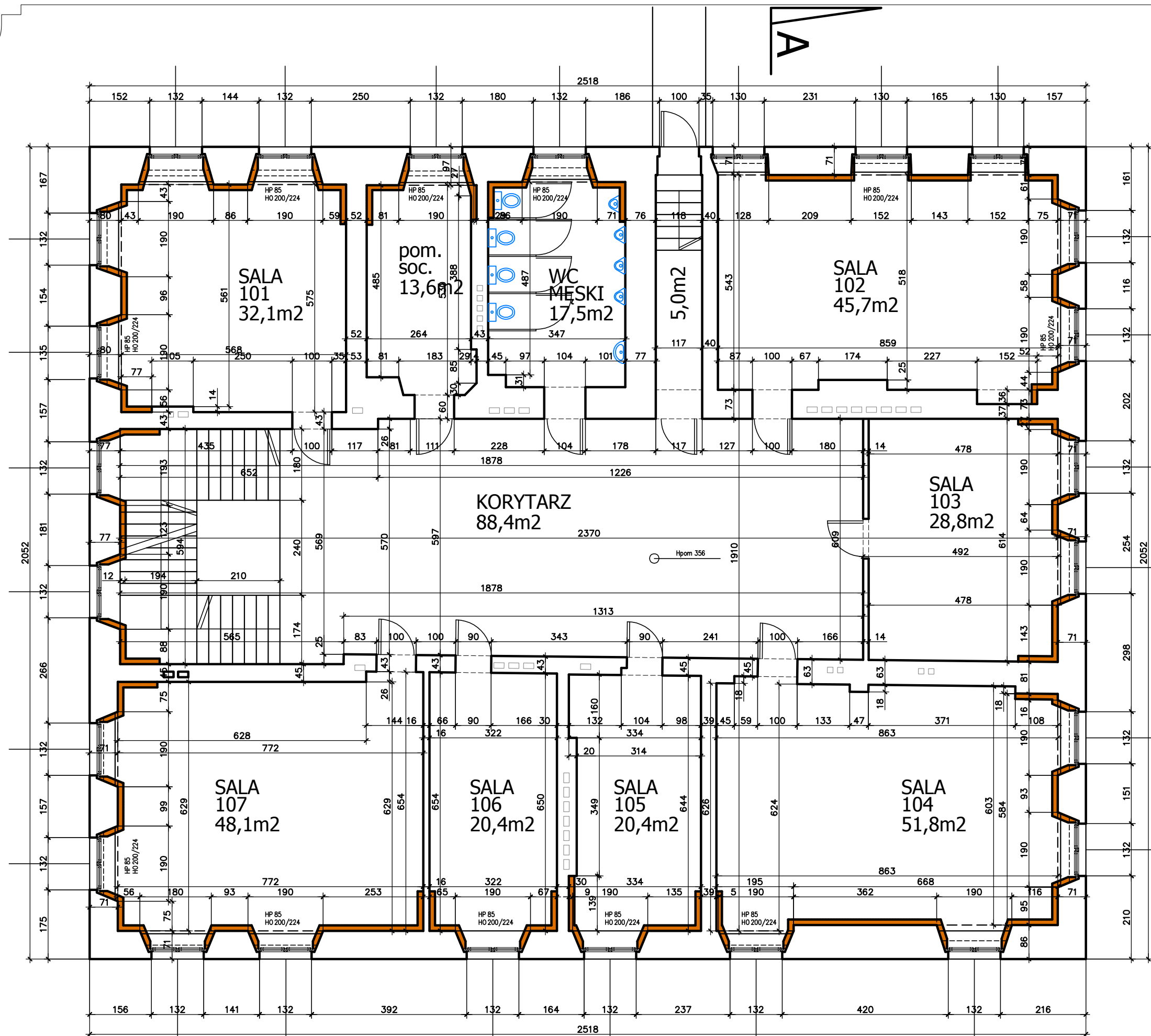
Nowe parapety montowane na parapety istniejące. Nowe: płyta MDF gr 3cm w kolorze dobranym do kolorystyki pomieszczenia szerokość dostosowana indywidualnie do poszczególnych wnęk okiennych na kondygnacjach.

POWIERZCHNIA  
UŻYTKOWA KONDYGNACJI:  
355,7m<sup>2</sup>

<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 alprojekt@wp.pl	
treść rysunku: <b>RZUT PRZYZIEMIA</b> <b>PROJEKTOWANE ZMIANY</b>	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. R. Traugutta 2, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA nr działki 276 J.E. 020701-1 Kamienna Góra	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <b>11</b>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

PROJEKTOWANA  
TERMOMODERNIZACJA

RZUT PRZYZIEMIA 1:100



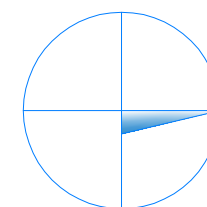
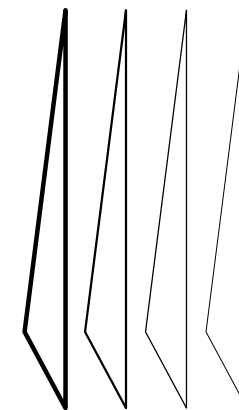
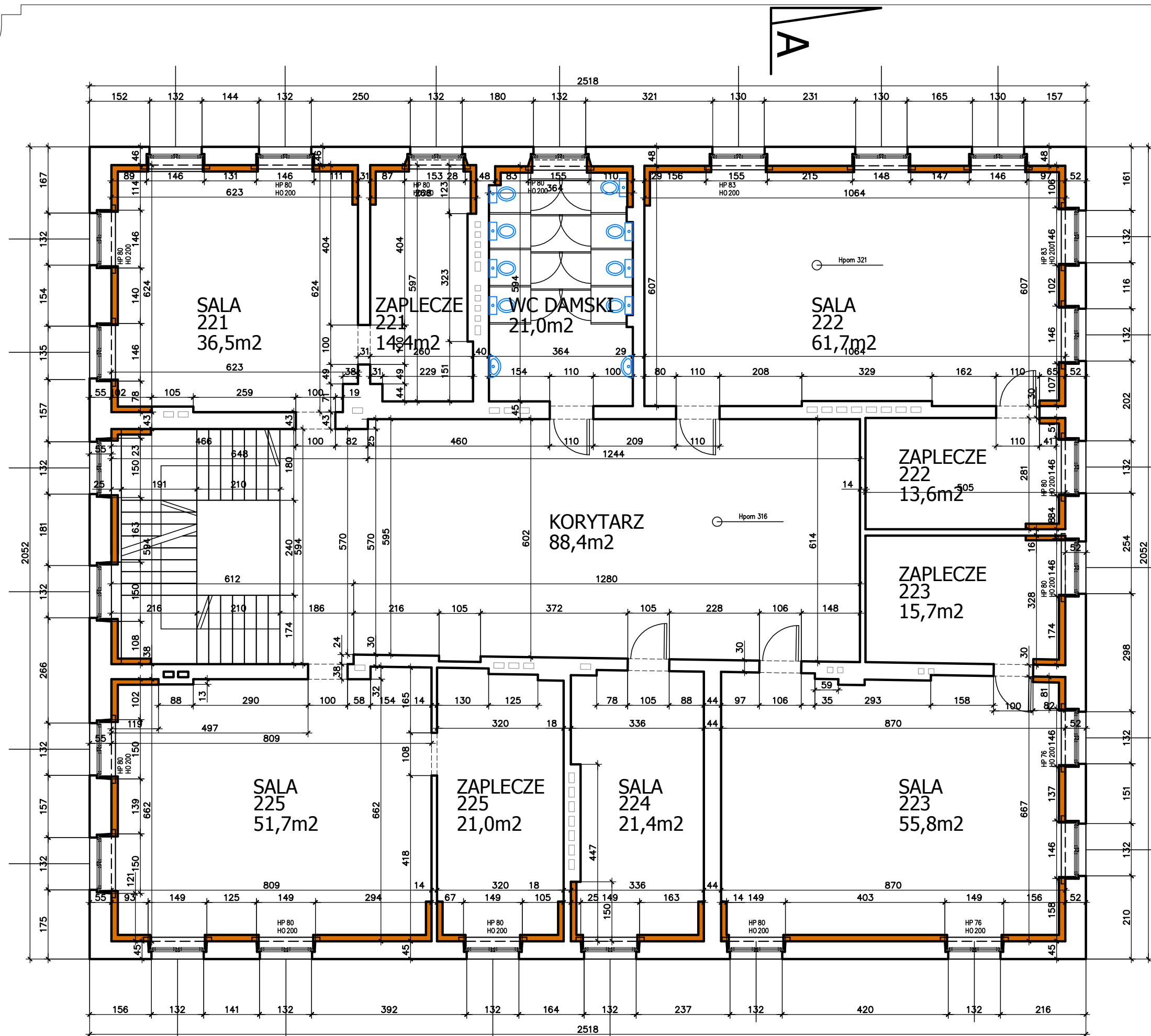
Nowe parapety montowane na parapety istniejące. Nowe: płyta MDF gr 3cm w kolorze dobranym do kolorystyki pomieszczenia szerokość dostosowana indywidualnie do poszczególnych wnęk okiennych na kondygnacjach.

POWIERZCHNIA  
UŻYTKOWA KONDYGNACJI:  
371,8m<sup>2</sup>

<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: <b>RZUT 1 PIĘTRA</b> <b>PROJEKTOWANE ZMIANY</b>	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennie Górze - termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. R. Traugutta 2, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA nr działki 276 J.E. 020701-1 Kamienna Góra	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <b>12</b>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

PROJEKTOWANA  
TERMOMODERNIZACJA

RZUT 1 PIĘTRA 1:100



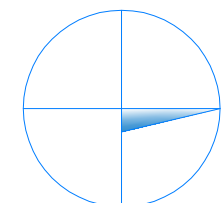
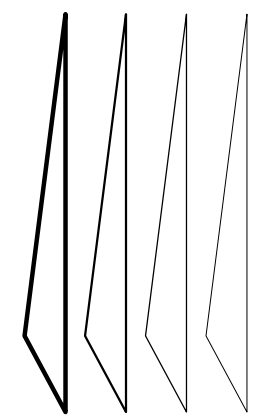
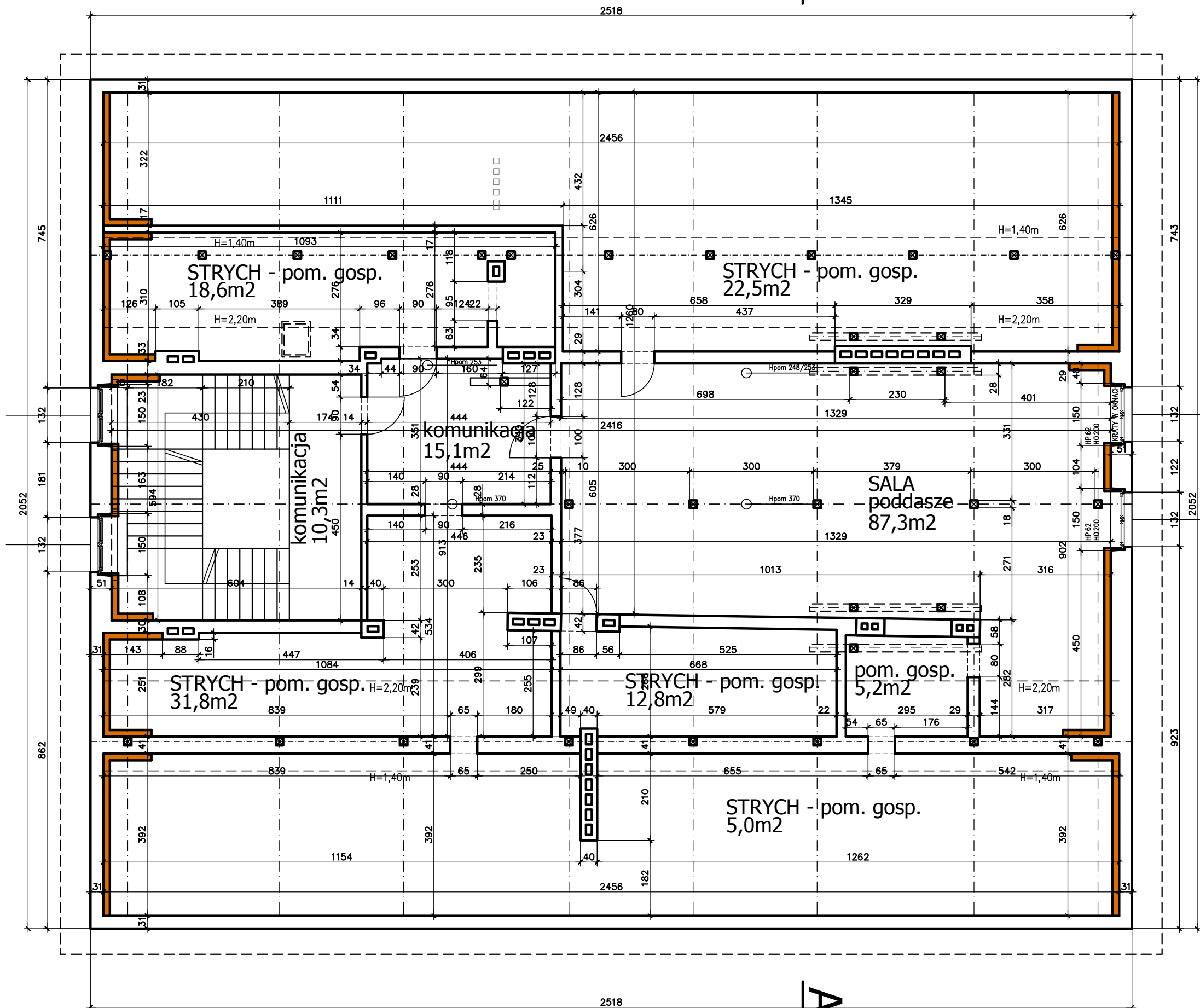
Nowe parapety montowane na parapety istniejące. Nowe: płyta MDF gr 3cm w kolorze dobranym do kolorystyki pomieszczenia szerokość dostosowana indywidualnie do poszczególnych wnęk okiennych na kondygnacjach.

POWIERZCHNIA  
UŻYTKOWA KONDYGNACJI:  
401,2m<sup>2</sup>

<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
<b>treść rysunku:</b> RZUT 2 PIĘTRA PROJEKTOWANE ZMIANY	
<b>nazwa obiektu:</b> Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennie Górze – termomodernizacja budynku C	
<b>adres obiektu:</b> UL. R. Traugutta 2, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA nr działki 276 J.E. 020701-1 Kamienna Góra	
<b>inwestor:</b> Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
<b>skala rysunku:</b> 1:100	<b>nr rys.:</b> 13
<b>data:</b> 12-2020	
<b>architektura:</b> arch. Klemens Borzdziński spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
<b>sprawdzający architekturę:</b> mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdziński spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

PROJEKTOWANA  
TERMOMODERNIZACJA

RZUT 2 PIĘTRA 1:100



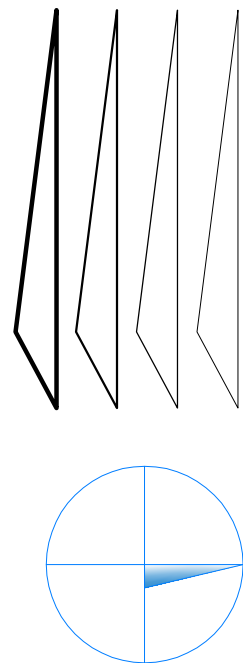
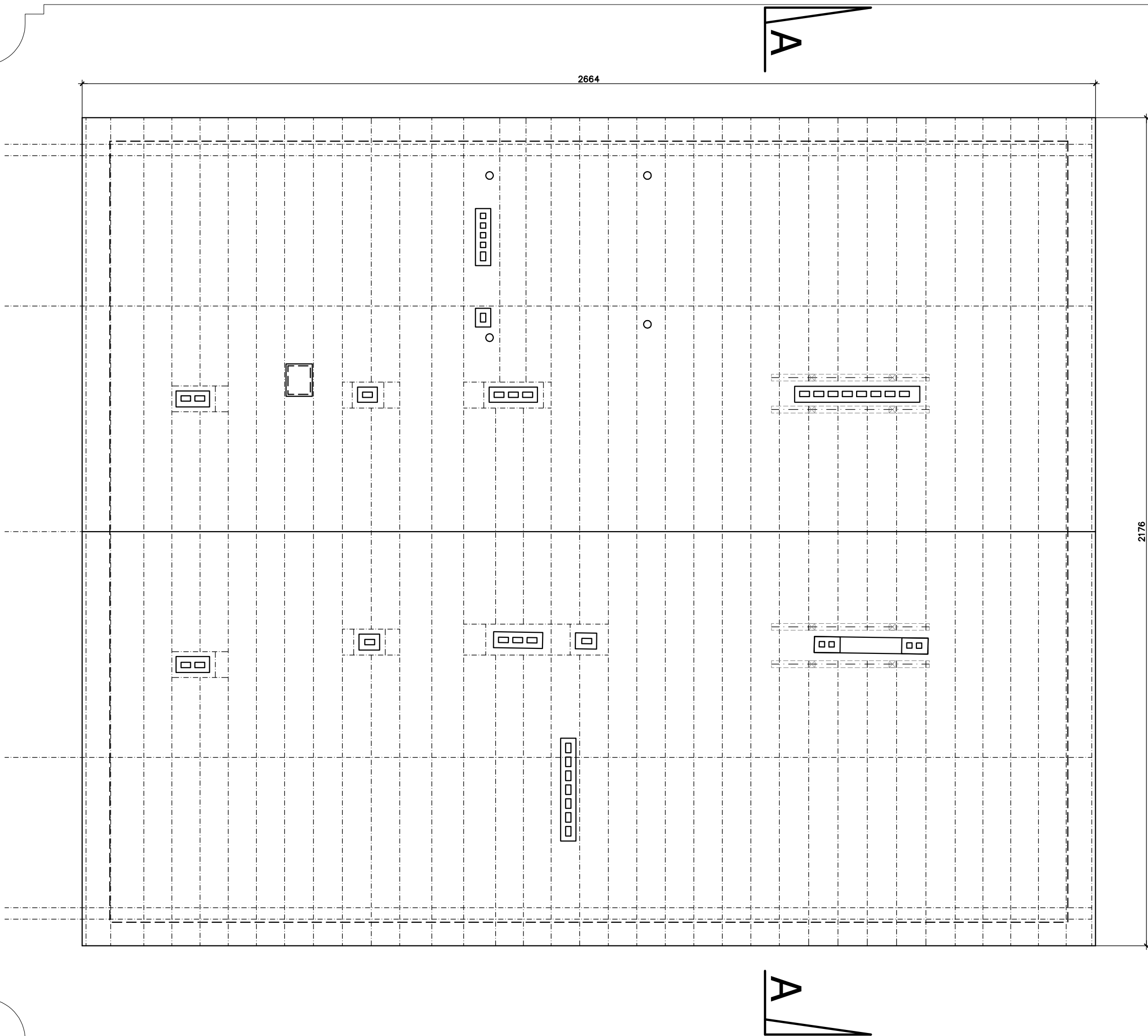
Nowe parapety montowane na parapety istniejące. Nowe: płyta MDF gr 3cm w kolorze dobranym do kolorystyki pomieszczenia szerokość dostosowana indywidualnie do poszczególnych wnęk okiennych na kondygnacjach.

POWIERZCHNIA  
UŻYTKOWA KONDYGNACJI:  
208,6m<sup>2</sup>

BIURO projektowo-usługowe ALLprojekt 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: RZUT PODDASZA PROJEKTOWANE ZMIANY	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennie Górze - termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. R. Traugutta 2, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA nr działki 276 J.E. 020701-1 Kamienna Góra	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: 14
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

PROJEKTOWANA  
TERMOMODERNIZACJA

RZUT PODDASZA 1:100

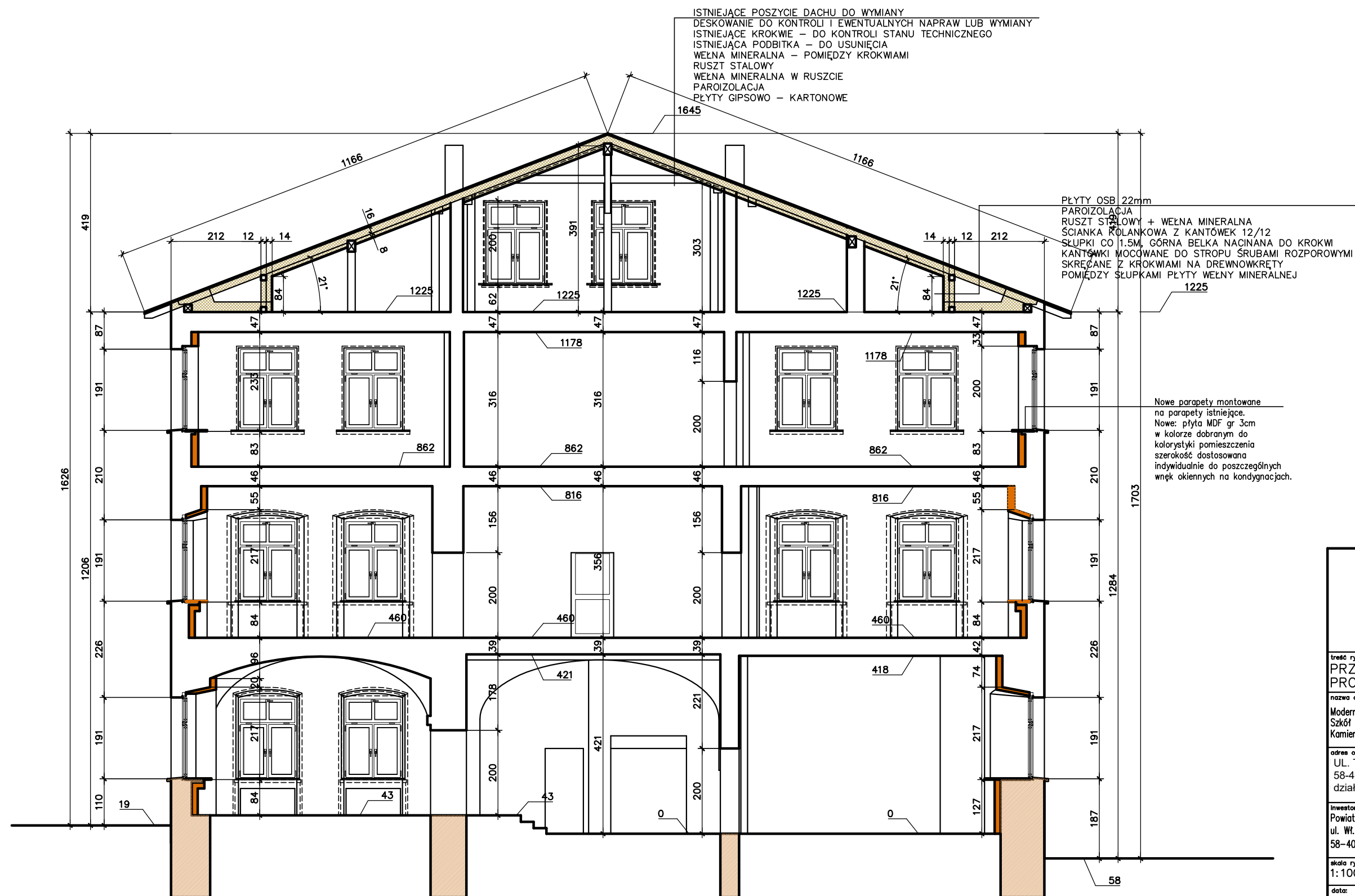


<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: <b>RZUT DACHU</b> <b>PROJEKTOWANE ZMIANY</b>	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <b>15</b>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

PROJEKTOWANA  
TERMOMODERNIZACJA

RZUT DACHU 1:100





<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: <b>PRZEKRÓJ A-A</b> <b>PROJEKTOWANE ZMIANY</b>	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <b>16</b>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

PROJEKTOWANA  
TERMOMODERNIZACJA



## ELEWACJA WSCHODNIA

<div>BIURO projektowo-usługowe ALLprojekt 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl</div>	
<div>treść rysunku: ELEWACJE PROJEKTOWANE ZMIANY</div>	
<div>nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku</div>	
<div>adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6</div>	
<div>inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra</div>	
<div>skala rysunku: 1:100</div>	<div>nr rys.: 17</div>
<div>data: 12-2020</div>	
<div>architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw</div>	
<div>sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw</div>	

PROJEKTOWANA  
TERMOMODERNIZACJA



ELEWACJA PÓŁNOCNA

BIURO projektowo-usługowe ALLprojekt 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: ELEWACJE PROJEKTOWANE ZMIANY	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku C	
adres obiektu: UL. R. Traugutta 2, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA nr działki 276 J.E. 020701-1 Kamienna Góra	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.:  18
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

PROJEKTOWANA  
TERMOMODERNIZACJA





## ELEWACJA ZACHODNIA

<b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl	
treść rysunku: <b>ELEWACJE</b> <b>PROJEKTOWANE ZMIANY</b>	
nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku	
adres obiektu: UL. Traugutta 1, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA działka nr 471 obręb 6	
inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra	
skala rysunku: 1:100	nr rys.: <b>19</b>
data: 12-2020	
architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw	
sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw	

PROJEKTOWANA  
TERMOMODERNIZACJA



ELEWACJA POŁUDNIOWA

<p><b>BIURO</b> projektowo-usługowe <b>ALLprojekt</b> 65-106 Zielona Góra ul. Stary Rynek 8/4a tel. 669478726 allprojekt@wp.pl</p>	
<p>treść rysunku: <b>ELEWACJE</b> <b>PROJEKTOWANE ZMIANY</b></p>	
<p>nazwa obiektu: Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kamiennej Górze – termomodernizacja budynku C</p>	
<p>adres obiektu: UL. R. Traugutta 2, 58-400 58-400 KAMIENNA GÓRA nr działki 276 J.E. 020701-1 Kamienna Góra</p>	
<p>inwestor: Powiat Kamiennogórski ul. Wł. Broniewskiego 15, 58-400 Kamienna Góra</p>	
<p>skala rysunku: 1:100</p>	<p>nr rys.: <b>20</b></p>
<p>data: 12-2020</p>	
<p>architektura: arch. Klemens Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 23/2007/Gw</p>	
<p>sprawdzający architekturę: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdynski spec. architektoniczna, upr. nr 1/2001/Gw</p>	

PROJEKTOWANA  
TERMOMODERNIZACJA

# Ocena cieplno-wilgotnościowych właściwości przegrody

## 1. Poddawana analizie cieplno-wilgotnościowej - ZZ cegła 44

Nazwa warstwy	Grubość warstwy [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	Opór ciepła [m²K/W]	Opór dyfuzyjny warstwy $\mu$ [m²Pa/g]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
Mur z cegły ceramicznej pełnej	440	0,77	0,57	4,19
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44

Współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U=1,27$

## 2. Parametry strefy dla analizowanej przegrody

Nazwa strefy: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO  
Temperatura wewnętrzna ogrzewania: 20  
Klasa wilgotności: Użytkownika

Rodzaj strefy: Niemieszkalna  
Wilgotność względna: 60

## 3. Ocena przegrody pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

Współczynnik  $f_{Rsi}$  przegrody:  $f_{Rsi} = 0,84$   
Miesiącem krytycznym jest: Lipiec

Wartości minimalnego czynnika $f_{Rsi,min}$ w poszczególnych miesiącach	
Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
Styczeń	0
Luty	0,01
Marzec	0,02
Kwiecień	-0,05
Maj	-0,11
Czerwiec	-0,12
Lipiec	0,06
Sierpień	-0,17
Wrzesień	-0,05
Październik	0
Listopad	0,05

Wartość współczynnika  $f_{Rsi}$  dla miesiąca krytycznego:  $f_{Rsi,kryt} = 0,06$

Ponieważ warunek  $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda ZZ cegła 44 zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.

## 4. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Obliczenia wykonuje się w celu oszacowania ryzyka kondensacji międzywarstwowej spowodowanej dyfuzją pary wodnej.

Analiza kondensacji międzywarstwowej w rozbiu na poszczególne miesiące:

Miesiąc	Kondensacja pary wodnej
Styczeń	Nie zachodzi
Luty	Nie zachodzi
Marzec	Nie zachodzi
Kwiecień	Nie zachodzi
Maj	Nie zachodzi
Czerwiec	Nie zachodzi
Lipiec	Nie zachodzi
Sierpień	Nie zachodzi
Wrzesień	Nie zachodzi
Październik	Nie zachodzi
Listopad	Nie zachodzi

W przegrodzie ZZ cegła 44 kondensacja międzywarstwowa nie zachodzi

## 5. Ogólna ocena przegrody

Analizowana przegroda ZZ cegła 44 została zaprojektowana prawidłowo pod względem cieplno-wilgotnościowym.

# Ocena ciepłno-wilgotnościowych właściwości przegrody

## 1. Poddawana analizie ciepłno-wilgotnościowej - ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ

Nazwa warstwy	Grubość warstwy [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	Opór ciepła [m²K/W]	Opór dyfuzyjny warstwy rw [m²Pa/g]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
Mur z cegły ceramicznej pełnej	440	0,77	0,57	4,19
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	6	0,27	0,02	0,6
Płyta mineralna Multipor	160	0,04	3,81	0,67
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	6	0,27	0,02	0,6

Współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U=0,22$

## 2. Parametry strefy dla analizowanej przegrody

Nazwa strefy: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO  
Temperatura wewnętrzna ogrzewania: 20  
Klasa wilgotności: Użytkownika

Rodzaj strefy: Niemieszkalna  
Wilgotność względna: 60

## 3. Ocena przegrody pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

Współczynnik  $f_{Rsi}$  przegrody:  $f_{Rsi} = 0,97$   
Miesiącem krytycznym jest: Lipiec

Wartości minimalnego czynnika $f_{Rsi,min}$ w poszczególnych miesiącach	
Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
Styczeń	0
Luty	0,01
Marzec	0,02
Kwiecień	-0,05
Maj	-0,11
Czerwiec	-0,12
Lipiec	0,06
Sierpień	-0,17
Wrzesień	-0,05
Październik	0
Listopad	0,05

Wartość współczynnika  $f_{Rsi}$  dla miesiąca krytycznego:  $f_{Rsi,kryt} = 0,06$

Ponieważ warunek  $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda ZZ - C cegła 44 zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.

## 4. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Obliczenia wykonuje się w celu oszacowania ryzyka kondensacji międzywarstwowej spowodowanej dyfuzją pary wodnej.

Analiza kondensacji międzywarstwowej w rozbiciu na poszczególne miesiące:

Miesiąc	Kondensacja pary wodnej
Styczeń	Nie zachodzi
Luty	Nie zachodzi
Marzec	Nie zachodzi
Kwiecień	Nie zachodzi
Maj	Nie zachodzi
Czerwiec	Nie zachodzi
Lipiec	Nie zachodzi
Sierpień	Nie zachodzi
Wrzesień	Nie zachodzi
Październik	Nie zachodzi
Listopad	Nie zachodzi

W przegrodzie ZZ - C cegła 44 kondensacja międzywarstwowa nie zachodzi

## 5. Ogólna ocena przegrody

Analizowana przegroda ZZ - C cegła 44 została zaprojektowana prawidłowo pod względem ciepłno-wilgotnościowym.

# Ocena cieplno-wilgotnościowych właściwości przegrody

## 1. Poddawana analizie cieplno-wilgotnościowej - ZZ - C cegła 70

Nazwa warstwy	Grubość warstwy [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	Opór ciepła [m <sup>2</sup> K/W]	Opór dyfuzyjny warstwy rw [m <sup>2</sup> Pa/g]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
Mur z cegły ceramicznej pełnej	700	0,77	0,91	6,67
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44

Współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U=0,89$

## 2. Parametry strefy dla analizowanej przegrody

Nazwa strefy: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO  
Temperatura wewnętrzna ogrzewania: 20  
Klasa wilgotności: Użytkownika

Rodzaj strefy: Niemieszkalna  
Wilgotność względna: 60

## 3. Ocena przegrody pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

Współczynnik  $f_{Rsi}$  przegrody:  $f_{Rsi} = 0,88$   
Miesiącem krytycznym jest: Lipiec

Wartości minimalnego czynnika $f_{Rsi,min}$ w poszczególnych miesiącach	
Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
Styczeń	0
Luty	0,01
Marzec	0,02
Kwiecień	-0,05
Maj	-0,11
Czerwiec	-0,12
Lipiec	0,06
Sierpień	-0,17
Wrzesień	-0,05
Październik	0
Listopad	0,05

Wartość współczynnika  $f_{Rsi}$  dla miesiąca krytycznego:  $f_{Rsi,kryt} = 0,06$

Ponieważ warunek  $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda ZZ - C cegła 70 zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.

## 4. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Obliczenia wykonuje się w celu oszacowania ryzyka kondensacji międzywarstwowej spowodowanej dyfuzją pary wodnej.

Analiza kondensacji międzywarstwowej w rozbiu na poszczególne miesiące:

Miesiąc	Kondensacja pary wodnej
Styczeń	Nie zachodzi
Luty	Nie zachodzi
Marzec	Nie zachodzi
Kwiecień	Nie zachodzi
Maj	Nie zachodzi
Czerwiec	Nie zachodzi
Lipiec	Nie zachodzi
Sierpień	Nie zachodzi
Wrzesień	Nie zachodzi
Październik	Nie zachodzi
Listopad	Nie zachodzi

W przegrodzie ZZ - C cegła 70 kondensacja międzywarstwowa nie zachodzi

## 5. Ogólna ocena przegrody

Analizowana przegroda ZZ - C cegła 70 została zaprojektowana prawidłowo pod względem cieplno-wilgotnościowym.

# Ocena cieplno-wilgotnościowych właściwości przegrody

## 1. Poddawana analizie cieplno-wilgotnościowej - ZZ - C cegła 70

Nazwa warstwy	Grubość warstwy [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	Opór ciepła [m²K/W]	Opór dyfuzyjny warstwy rw [m²Pa/g]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
Mur z cegły ceramicznej pełnej	700	0,77	0,91	6,67
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	6	0,27	0,02	0,6
Płyta mineralna Multipor	140	0,04	3,33	0,58
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	6	0,27	0,02	0,6

Współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U=0,22$

## 2. Parametry strefy dla analizowanej przegrody

Nazwa strefy: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO  
Temperatura wewnętrzna ogrzewania: 20  
Klasa wilgotności: Użytkownika

Rodzaj strefy: Niemieszkalna  
Wilgotność względna: 60

## 3. Ocena przegrody pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

Współczynnik  $f_{Rsi}$  przegrody:  $f_{Rsi} = 0,97$   
Miesiącem krytycznym jest: Lipiec

Wartości minimalnego czynnika $f_{Rsi,min}$ w poszczególnych miesiącach	
Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
Styczeń	0
Luty	0,01
Marzec	0,02
Kwiecień	-0,05
Maj	-0,11
Czerwiec	-0,12
Lipiec	0,06
Sierpień	-0,17
Wrzesień	-0,05
Październik	0
Listopad	0,05

Wartość współczynnika  $f_{Rsi}$  dla miesiąca krytycznego:  $f_{Rsi,kryt} = 0,06$

Ponieważ warunek  $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda ZZ - C cegła 70 zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.

## 4. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Obliczenia wykonuje się w celu oszacowania ryzyka kondensacji międzywarstwowej spowodowanej dyfuzją pary wodnej.

Analiza kondensacji międzywarstwowej w rozbiciu na poszczególne miesiące:

Miesiąc	Kondensacja pary wodnej
Styczeń	Nie zachodzi
Luty	Nie zachodzi
Marzec	Nie zachodzi
Kwiecień	Nie zachodzi
Maj	Nie zachodzi
Czerwiec	Nie zachodzi
Lipiec	Nie zachodzi
Sierpień	Nie zachodzi
Wrzesień	Nie zachodzi
Październik	Nie zachodzi
Listopad	Nie zachodzi

W przegrodzie ZZ - C cegła 70 kondensacja międzywarstwowa nie zachodzi

## 5. Ogólna ocena przegrody

Analizowana przegroda ZZ - C cegła 70 została zaprojektowana prawidłowo pod względem cieplno-wilgotnościowym.

# Ocena cieplno-wilgotnościowych właściwości przegrody

## 1. Poddawana analizie cieplno-wilgotnościowej - ZZ cegła 80

Nazwa warstwy	Grubość warstwy [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	Opór ciepła [m²K/W]	Opór dyfuzyjny warstwy $\mu$ [m²Pa/g]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
Mur z cegły ceramicznej pełnej	800	0,77	1,04	7,62
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44

Współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U=0,8$

## 2. Parametry strefy dla analizowanej przegrody

Nazwa strefy: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER  
Temperatura wewnętrzna ogrzewania: 20  
Klasa wilgotności: Użytkownika

Rodzaj strefy: Niemieszkalna  
Wilgotność względna: 60

## 3. Ocena przegrody pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

Współczynnik  $f_{Rsi}$  przegrody:  $f_{Rsi} = 0,9$   
Miesiącem krytycznym jest: Lipiec

Wartości minimalnego czynnika $f_{Rsi,min}$ w poszczególnych miesiącach	
Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
Styczeń	0
Luty	0,01
Marzec	0,02
Kwiecień	-0,05
Maj	-0,11
Czerwiec	-0,12
Lipiec	0,06
Sierpień	-0,17
Wrzesień	-0,05
Październik	0
Listopad	0,05

Wartość współczynnika  $f_{Rsi}$  dla miesiąca krytycznego:  $f_{Rsi,kryt} = 0,06$

Ponieważ warunek  $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda ZZ cegła 80 zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.

## 4. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Obliczenia wykonuje się w celu oszacowania ryzyka kondensacji międzywarstwowej spowodowanej dyfuzją pary wodnej.

Analiza kondensacji międzywarstwowej w rozbiu na poszczególne miesiące:

Miesiąc	Kondensacja pary wodnej
Styczeń	Nie zachodzi
Luty	Nie zachodzi
Marzec	Nie zachodzi
Kwiecień	Nie zachodzi
Maj	Nie zachodzi
Czerwiec	Nie zachodzi
Lipiec	Nie zachodzi
Sierpień	Nie zachodzi
Wrzesień	Nie zachodzi
Październik	Nie zachodzi
Listopad	Nie zachodzi

W przegrodzie ZZ cegła 80 kondensacja międzywarstwowa nie zachodzi

## 5. Ogólna ocena przegrody

Analizowana przegroda ZZ cegła 80 została zaprojektowana prawidłowo pod względem cieplno-wilgotnościowym.

# Ocena ciepno-wilgotnościowych właściwości przegrody

## 1. Poddawana analizie ciepno-wilgotnościowej - ZZ cegła 80

Nazwa warstwy	Grubość warstwy [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	Opór ciepła [m²K/W]	Opór dyfuzyjny warstwy rw [m²Pa/g]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
Mur z cegły ceramicznej pełnej	800	0,77	1,04	7,62
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	6	0,27	0,02	0,6
Płyta mineralna Multipor	140	0,04	3,33	0,58
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	6	0,27	0,02	0,6

Współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U=0,22$

## 2. Parametry strefy dla analizowanej przegrody

Nazwa strefy: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER  
Temperatura wewnętrzna ogrzewania: 20  
Klasa wilgotności: Użytkownika

Rodzaj strefy: Niemieszkalna  
Wilgotność względna: 60

## 3. Ocena przegrody pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

Współczynnik  $f_{Rsi}$  przegrody:  $f_{Rsi} = 0,97$   
Miesiącem krytycznym jest: Lipiec

Wartości minimalnego czynnika $f_{Rsi,min}$ w poszczególnych miesiącach	
Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
Styczeń	0
Luty	0,01
Marzec	0,02
Kwiecień	-0,05
Maj	-0,11
Czerwiec	-0,12
Lipiec	0,06
Sierpień	-0,17
Wrzesień	-0,05
Październik	0
Listopad	0,05

Wartość współczynnika  $f_{Rsi}$  dla miesiąca krytycznego:  $f_{Rsi,kryt} = 0,06$

Ponieważ warunek  $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda ZZ cegła 80 zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.

## 4. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Obliczenia wykonuje się w celu oszacowania ryzyka kondensacji międzywarstwowej spowodowanej dyfuzją pary wodnej.

Analiza kondensacji międzywarstwowej w rozbiciu na poszczególne miesiące:

Miesiąc	Kondensacja pary wodnej
Styczeń	Nie zachodzi
Luty	Nie zachodzi
Marzec	Nie zachodzi
Kwiecień	Nie zachodzi
Maj	Nie zachodzi
Czerwiec	Nie zachodzi
Lipiec	Nie zachodzi
Sierpień	Nie zachodzi
Wrzesień	Nie zachodzi
Październik	Nie zachodzi
Listopad	Nie zachodzi

W przegrodzie ZZ cegła 80 kondensacja międzywarstwowa nie zachodzi

## 5. Ogólna ocena przegrody

Analizowana przegroda ZZ cegła 80 została zaprojektowana prawidłowo pod względem ciepno-wilgotnościowym.



# Ocena cieplno-wilgotnościowych właściwości przegrody

## 1. Poddawana analizie cieplno-wilgotnościowej - ZZ cegła 90

Nazwa warstwy	Grubość warstwy [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	Opór ciepła [m²K/W]	Opór dyfuzyjny warstwy $\mu$ [m²Pa/g]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
Mur z cegły ceramicznej pełnej	900	0,77	1,17	8,57
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44

Współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U=0,72$

## 2. Parametry strefy dla analizowanej przegrody

Nazwa strefy: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER  
Temperatura wewnętrzna ogrzewania: 20  
Klasa wilgotności: Użytkownika

Rodzaj strefy: Niemieszkalna  
Wilgotność względna: 60

## 3. Ocena przegrody pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

Współczynnik  $f_{Rsi}$  przegrody:  $f_{Rsi} = 0,91$   
Miesiącem krytycznym jest: Lipiec

Wartości minimalnego czynnika $f_{Rsi,min}$ w poszczególnych miesiącach	
Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
Styczeń	0
Luty	0,01
Marzec	0,02
Kwiecień	-0,05
Maj	-0,11
Czerwiec	-0,12
Lipiec	0,06
Sierpień	-0,17
Wrzesień	-0,05
Październik	0
Listopad	0,05

Wartość współczynnika  $f_{Rsi}$  dla miesiąca krytycznego:  $f_{Rsi,kryt} = 0,06$

Ponieważ warunek  $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda ZZ cegła 90 zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.

## 4. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Obliczenia wykonuje się w celu oszacowania ryzyka kondensacji międzywarstwowej spowodowanej dyfuzją pary wodnej.

Analiza kondensacji międzywarstwowej w rozbiu na poszczególne miesiące:

Miesiąc	Kondensacja pary wodnej
Styczeń	Nie zachodzi
Luty	Nie zachodzi
Marzec	Nie zachodzi
Kwiecień	Nie zachodzi
Maj	Nie zachodzi
Czerwiec	Nie zachodzi
Lipiec	Nie zachodzi
Sierpień	Nie zachodzi
Wrzesień	Nie zachodzi
Październik	Nie zachodzi
Listopad	Nie zachodzi

W przegrodzie ZZ cegła 90 kondensacja międzywarstwowa nie zachodzi

## 5. Ogólna ocena przegrody

Analizowana przegroda ZZ cegła 90 została zaprojektowana prawidłowo pod względem cieplno-wilgotnościowym.

# Ocena cieplno-wilgotnościowych właściwości przegrody

## 1. Poddawana analizie cieplno-wilgotnościowej - ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ

Nazwa warstwy	Grubość warstwy [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	Opór ciepła [m²K/W]	Opór dyfuzyjny warstwy rw [mHPa/g]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
Mur z cegły ceramicznej pełnej	900	0,77	1,17	8,57
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	20	0,82	0,02	0,44
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	6	0,27	0,02	0,6
Płyta mineralna Multipor	140	0,04	3,33	0,58
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	6	0,27	0,02	0,6

Współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U=0,21$

## 2. Parametry strefy dla analizowanej przegrody

Nazwa strefy: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER

Temperatura wewnętrzna ogrzewania: 20

Klasa wilgotności: Użytkownika

Rodzaj strefy: Niemieszkalna

Wilgotność względna: 60

## 3. Ocena przegrody pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

Współczynnik  $f_{Rsi}$  przegrody:  $f_{Rsi} = 0,97$

Miesiącem krytycznym jest: Lipiec

Wartości minimalnego czynnika $f_{Rsi,min}$ w poszczególnych miesiącach	
Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
Styczeń	0
Luty	0,01
Marzec	0,02
Kwiecień	-0,05
Maj	-0,11
Czerwiec	-0,12
Lipiec	0,06
Sierpień	-0,17
Wrzesień	-0,05
Październik	0
Listopad	0,05

Wartość współczynnika  $f_{Rsi}$  dla miesiąca krytycznego:  $f_{Rsi,kryt} = 0,06$

Ponieważ warunek  $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.

## 4. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Obliczenia wykonuje się w celu oszacowania ryzyka kondensacji międzywarstwowej spowodowanej dyfuzją pary wodnej.

Analiza kondensacji międzywarstwowej w rozbiciu na poszczególne miesiące:

Miesiąc	Kondensacja pary wodnej
Styczeń	Nie zachodzi
Luty	Nie zachodzi
Marzec	Nie zachodzi
Kwiecień	Nie zachodzi
Maj	Nie zachodzi
Czerwiec	Nie zachodzi
Lipiec	Nie zachodzi
Sierpień	Nie zachodzi
Wrzesień	Nie zachodzi
Październik	Nie zachodzi
Listopad	Nie zachodzi

W przegrodzie ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ kondensacja międzywarstwowa nie zachodzi

## 5. Ogólna ocena przegrody

Analizowana przegroda ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ została zaprojektowana prawidłowo pod względem cieplno-wilgotnościowym.

# Ocena ciepłno-wilgotnościowych właściwości przegrody

## 1. Poddawana analizie ciepłno-wilgotnościowej - ZZ POŁACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE

Nazwa warstwy	Grubość warstwy [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	Opór ciepła [m²K/W]	Opór dyfuzyjny warstwy rw [mHPa/g]
Papa asfaltowa	12	0,18	0,07	10
Sosna i świerk w poprzek włókien	20	0,16	0,13	0,33

Współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U=3,02$

## 2. Parametry strefy dla analizowanej przegrody

Nazwa strefy: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE  
 Temperatura wewnętrzna ogrzewania: 20  
 Klasa wilgotności: Użytkownika

Rodzaj strefy: Niemieszkalna  
 Wilgotność względna: 60

## 3. Ocena przegrody pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

Współczynnik  $f_{Rsi}$  przegrody:  $f_{Rsi} = 0,7$   
 Miesiącem krytycznym jest: Lipiec

Wartości minimalnego czynnika $f_{Rsi,min}$ w poszczególnych miesiącach	
Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
Styczeń	0
Luty	0,01
Marzec	0,02
Kwiecień	-0,05
Maj	-0,11
Czerwiec	-0,12
Lipiec	0,06
Sierpień	-0,17
Wrzesień	-0,05
Październik	0
Listopad	0,05

Wartość współczynnika  $f_{Rsi}$  dla miesiąca krytycznego:  $f_{Rsi,kryt} = 0,06$

Ponieważ warunek  $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda ZZ POŁACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.

## 4. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Obliczenia wykonuje się w celu oszacowania ryzyka kondensacji międzywarstwowej spowodowanej dyfuzją pary wodnej.

Analiza kondensacji międzywarstwowej w rozbiciu na poszczególne miesiące:

Miesiąc	Kondensacja pary wodnej
Styczeń	Nie zachodzi
Luty	Nie zachodzi
Marzec	Nie zachodzi
Kwiecień	Nie zachodzi
Maj	Nie zachodzi
Czerwiec	Nie zachodzi
Lipiec	Nie zachodzi
Sierpień	Nie zachodzi
Wrzesień	Nie zachodzi
Październik	Nie zachodzi
Listopad	Nie zachodzi

W przegrodzie ZZ POŁACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE kondensacja międzywarstwowa nie zachodzi

## 5. Ogólna ocena przegrody

Analizowana przegroda ZZ POŁACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE została zaprojektowana prawidłowo pod względem ciepłno-wilgotnościowym.

# Ocena ciepłno-wilgotnościowych właściwości przegrody

## 1. Poddawana analizie ciepłno-wilgotnościowej - ZZ POŁACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE

Nazwa warstwy	Grubość warstwy [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	Opór ciepła [m²K/W]	Opór dyfuzyjny warstwy $n_w$ [mHPa/g]
Papa asfaltowa	12	0,18	0,07	10
Sosna i świerk w poprzek włókien	20	0,16	0,13	0,33
Filce, mata i płyta z wełny mineralnej 160	240	0,04	5,71	0,5

Współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U=0,17$

## 2. Parametry strefy dla analizowanej przegrody

Nazwa strefy: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE  
 Temperatura wewnętrzna ogrzewania: 20  
 Klasa wilgotności: Użytkownika

Rodzaj strefy: Niemieszkalna  
 Wilgotność względna: 60

## 3. Ocena przegrody pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

Współczynnik  $f_{Rsi}$  przegrody:  $f_{Rsi} = 0,98$   
 Miesiącem krytycznym jest: Lipiec

Wartości minimalnego czynnika $f_{Rsi,min}$ w poszczególnych miesiącach	
Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
Styczeń	0
Luty	0,01
Marzec	0,02
Kwiecień	-0,05
Maj	-0,11
Czerwiec	-0,12
Lipiec	0,06
Sierpień	-0,17
Wrzesień	-0,05
Październik	0
Listopad	0,05

Wartość współczynnika  $f_{Rsi}$  dla miesiąca krytycznego:  $f_{Rsi,kryt} = 0,06$

Ponieważ warunek  $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda ZZ POŁACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.

## 4. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Obliczenia wykonuje się w celu oszacowania ryzyka kondensacji międzywarstwowej spowodowanej dyfuzją pary wodnej.

Analiza kondensacji międzywarstwowej w rozbiu na poszczególne miesiące:

Miesiąc	Kondensacja pary wodnej
Styczeń	Nie zachodzi
Luty	Nie zachodzi
Marzec	Nie zachodzi
Kwiecień	Nie zachodzi
Maj	Nie zachodzi
Czerwiec	Nie zachodzi
Lipiec	Nie zachodzi
Sierpień	Nie zachodzi
Wrzesień	Nie zachodzi
Październik	Nie zachodzi
Listopad	Nie zachodzi

W przegrodzie ZZ POŁACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE kondensacja międzywarstwowa nie zachodzi


## 5. Ogólna ocena przegrody

Analizowana przegroda ZZ POŁACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE została zaprojektowana prawidłowo pod względem ciepłno-wilgotnościowym.

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

## Spis treści

1. Przegląd
2. Parametry przegród osłony budynku
3. Energia na urządzenia pomocnicze
4. Strumienie wentylacyjne
5. Projektowe obciążenie cieplne
6. Spełnienie wymagań oszczędności energii określonych w par. 329 WT
7. Spełnienie warunku  $A_0 < A_{0max}$
8. Zestawienie wyników końcowych

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA		
wraz z analizą wykorzystania alternatywnych źródeł energii (OZE) i analizą emisji zanieczyszczeń CO <sub>2</sub> do atmosfery		
Numer dokumentu	2020 - 22 - STAN ISTNIEJĄCY	
Oceniany budynek		
Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	
Przeznaczenie budynku	Szkoły, bez natrysków	
Adres budynku	58-400 KAMIENNA GÓRA, UL. TRAUGUTTA 2, BUDYNEK C	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	1366,60	
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	1366,60	
Stacja meteorologiczna, według której danych obliczana jest charakterystyka energetyczna	Jelenia Góra	
Sporządzający charakterystykę: Imię i nazwisko: BARTŁOMIEJ BORZDYŃSKI Nr uprawnień budowlanych: 1/2001/Gw Nr wpisu do rejestru: Data wystawienia: 2020-12-21		BARTŁOMIEJ BORZDYŃSKI mgr inż. architekt upr. nr 1/2001 z dn. 04.06.2001 do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Podpis i pieczęć

Ocena charakterystyki energetycznej budynku				
Wskaźniki charakterystyki energetycznej		Rozwiązanie projektowane	Rozwiązanie alternatywne	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową		EU = 206,37 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EU = 206,37 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową		EK = 289,13 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EK = 234,94 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną		EP = 382,37 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EP = 666,08 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EP = 160,00 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>		E <sub>CO2</sub> = 0,063 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)	E <sub>CO2</sub> = 0,073 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową		U <sub>oze</sub> = 0,00 %	U <sub>oze</sub> = 6,15 %	
<div>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]</div> <div>Oceniany budynek</div> <div><div></div><div>050100150200250300350400450500&gt;500</div><div>Wymagania dla nowego budynku</div></div>				
Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek z systemem projektowanym				
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Ogrzewczy	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku/Gaz ziemny w=1,10	237,42	kWh	
	Energia elektryczna/produkcja mieszana - sieć elektroenergetyczna systemowa (energia pomocnicza) w=3,00	3,35	kWh	
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku/Gaz ziemny w=1,10	17,85	kWh	
	Energia elektryczna/produkcja mieszana - sieć elektroenergetyczna systemowa (energia pomocnicza) w=3,00	0,51	kWh	
Chłodzenia		0,00		
Wbudowanej instalacji oświetlenia	Energia elektryczna/produkcja mieszana - sieć elektroenergetyczna systemowa w=3,00	30,00	kWh	
Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek z systemem alternatywnym				
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Ogrzewczy	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna w=3,00	220,48	kWh	
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Lokalne odnawialne źródła energii/Energia słoneczna w=0,00	7,82	kWh	
Chłodzenia		0,00		
Wbudowanej instalacji oświetlenia	Energia elektryczna/systemy ogniwo fotowoltaicznych w=0,70	6,64	kWh	
PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA				
wraz z analizą wykorzystania alternatywnych źródeł energii (OZE) i analizą emisji zanieczyszczeń CO <sub>2</sub> do atmosfery				
Numer dokumentu		2020 - 22 - STAN ISTNIEJĄCY		
Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku		1		
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]		7403		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]		7403		
Podział powierzchni użytkowej budynku		Niemieszkalna - 1366,6 m2		
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych		1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER - 20C, 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER - 24C, 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO - 20C, 4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO - 24C, 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO - 20C, 6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO - 24C, 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE - 20C		
Rodzaj konstrukcji budynku		TRADYCYJNA, MUROWANA		
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
			uzyskany	wymagany
	1) drzwi wejściowe	DRZWI WEJŚCIOWE - przeznaczone do wymiany	1,50	1,10
	2) ZZ - OKNA E	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	3) ZZ - OKNA N	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	4) ZZ - OKNA S	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	5) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	6) ZZ cegła 80 N	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	0,80	0,23
	7) ZZ cegła 80 S	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	0,80	0,23
	8) ZZ cegła 90 E	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	0,72	0,23
	9) ZZ cegła 90 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	0,72	0,23
	10) ZZ POSADZKA	PRZYJĘTO STANDARDOWE WARSTWY POSADZKI BEZ IZOLACJI TERMICZNEJ	0,85	0,30
	11) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	12) ZZ cegła 90 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	0,72	0,23
	13) ZZ POSADZKA	PRZYJĘTO STANDARDOWE WARSTWY POSADZKI BEZ IZOLACJI TERMICZNEJ	0,85	0,30
	14) DRZWI	DRZWI PRZESZKLONE	1,10	1,10
	15) ZZ - OKNA E	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	16) ZZ - OKNA N	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	17) ZZ - OKNA S	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	18) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	19) ZZ cegła 70 E	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	0,89	0,23
	20) ZZ cegła 70 N	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	0,89	0,23
	21) ZZ cegła 70 S	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	0,89	0,23
	22) ZZ cegła 70 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	0,89	0,23
	23) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10

	24) ZZ cegła 70 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	0,89	0,23
	25) ZZ - OKNA E	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	26) ZZ - OKNA N	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	27) ZZ - OKNA S	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	28) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	29) ZZ cegła 44 E	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	1,27	0,23
	30) ZZ cegła 44 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	1,27	0,23
	31) ZZ cegła 50 N	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	1,15	0,23
	32) ZZ cegła 50 S	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	1,15	0,23
	33) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	34) ZZ cegła 44 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	1,27	0,23
	35) bliźniak - połacie dachu	połacie dachu nie ocieplonego, papa termozgrzewalna na deskowaniu pełnym, krokwie bez wypełnienia wełną mineralną	3,02	0,18
	36) ZZ - OKNA N	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	37) ZZ - OKNA S	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	38) ZZ cegła 50 N	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	1,15	0,23
	39) ZZ cegła 50 S	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM	1,15	0,23

System projektowany

System ogrzewczy	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie ciepła	- kocioł gazowy (Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW)	0,94
	Przesył ciepła	- kocioł gazowy (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego))	1,00
	Akumulacja ciepła	- kocioł gazowy (System ogrzewczy bez zbiornika buforowego)	1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	- kocioł gazowy (Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnymlub proporcjonalnym P)	0,89
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie ciepła	- kocioł cwu - gaz	0,85
	Przesył ciepła	- kocioł cwu - gaz	0,60
	Akumulacja ciepła	- kocioł cwu - gaz	0,85
System chłodzenia	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie chłodu		
	Przesył chłodu		
	Akumulacja chłodu		
	Regulacja i wykorzystanie chłodu		

System alternatywnym

System ogrzewczy	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie ciepła	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	0,99
	Przesył ciepła	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	1,00
	Akumulacja ciepła	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	0,91
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie ciepła	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	0,99
	Przesył ciepła	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	1,00
	Akumulacja ciepła	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	1,00
System chłodzenia	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie chłodu		
	Przesył chłodu		
	Akumulacja chłodu		
	Regulacja i wykorzystanie chłodu		

Wentylacja	GRAWITACYJNA
System wbudowanej instalacji oświetlenia	ENERGOOSZCZĘDNE
Inne istotne dane dotyczące budynku	

Parametry przegród osłony budynku

Parametr/wzór	Opis
$\Sigma A_i$	suma pól powierzchni przegród o tych samych parametrach [m <sup>2</sup> ]
$U_i$	współczynni przenikania ciepła [W/(m <sup>2</sup> K)]
$U_{max}$	maksymalnie dopuszczalny współczynni przenikania ciepła [W/(m <sup>2</sup> K)]
$f_{Rsi}$	współczynnik temperaturowy

Przegrody nieprzeźroczyste

Strefa	Przegroda	$\Sigma A_i$	$U_i$	$U_{Q(max)}$	$U \leq U_{Q(max)}$	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi} \geq 0,72$
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ cegła 90	48,10	0,795	0,230	NIE	0,90	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ cegła 80	48,10	0,795	0,230	NIE	0,90	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ cegła 90	70,10	0,721	0,230	NIE	0,91	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ cegła 90	49,50	0,721	0,230	NIE	0,91	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	349,20	0,850	0,300	NIE	0,86	TAK
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ cegła 90	9,70	0,721	0,230	NIE	0,91	TAK
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	17,80	0,850	0,300	NIE	0,86	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ cegła 70	69,10	0,887	0,230	NIE	0,88	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ cegła 70	50,10	0,887	0,230	NIE	0,88	TAK

3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ cegła 70	50,10	0,887	0,230	NIE	0,88	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ cegła 70	62,20	0,887	0,230	NIE	0,88	TAK
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO	ZZ cegła 70	6,80	0,887	0,230	NIE	0,88	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 44	58,80	1,265	0,230	NIE	0,84	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 44	50,20	1,265	0,230	NIE	0,84	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 50	44,20	1,152	0,230	NIE	0,85	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 50	44,20	1,152	0,230	NIE	0,85	TAK
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 44	8,60	1,265	0,230	NIE	0,84	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ POŁĄCIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE	510,00	3,015	0,180	NIE	0,70	NIE
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ cegła 50	20,10	1,152	0,230	NIE	0,85	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ cegła 50	14,40	1,152	0,230	NIE	0,85	TAK
Razem		1581,30	1,594				
wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych							
Przegrody przezroczyste, drzwi i wrota							
Strefa	Przegroda	Σ A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	U <sub>Q(max)</sub>	U ≤ U <sub>Q(max)</sub>		
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	zz - drzwi wejściowe główne	7,60	1,500	1,100	NIE		
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	17,80	1,100	1,100	TAK		
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	14,10	1,100	1,100	TAK		
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ - OKNA	2,81	1,100	1,100	TAK		
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - DRZWI	2,00	1,100	1,100	TAK		
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	2,80	1,100	1,100	TAK		
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	2,80	1,100	1,100	TAK		
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - OKNA	5,60	1,100	1,100	TAK		
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - OKNA	5,60	1,100	1,100	TAK		
Razem		230,11	1,115				
wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych							
Energia pomocnicza							
System projektowany							
Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	Źródło energii pomocniczej		Zapotrzebowanie na energię pomocniczą	
pompa co	0,50	6700	CO	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna		4578,11	
pompa cwu	0,04	5840	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna		319,24	
pompa ładująca zasobnik cwu	0,25	270	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna		92,25	
napęd kotła i regulacja cwu	0,50	410	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna		280,15	
Razem:						5269,75	
System alternatywny							
Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	Źródło energii pomocniczej		Zapotrzebowanie na energię pomocniczą	
Razem:						0,00	
Strumienie powietrza wentylacyjnego w strefach							
Strefa				Jednostka	Wartość		
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER				m³/h	704,16		
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER				m³/h	36,00		
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO				m³/h	728,28		
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO				m³/h	36,36		
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO				m³/h	783,72		
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO				m³/h	43,92		
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE				m³/h	423,00		



PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA					
wraz z analizą wykorzystania alternatywnych źródeł energii (OZE) i analizą emisji zanieczyszczeń CO <sub>2</sub> do atmosfery					
Numer dokumentu		2020 - 22 - STAN ISTNIEJĄCY			
System projektowany					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	198,63	7,74	0,00		206,37
Udział [%]	96,25%	3,75%	0,00%		100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 206,37 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku/Gaz ziemny w=1,10	237,42	17,85	0,00	0,00	255,28
Energia elektryczna/produkcja mieszana - sieć elektroenergetyczna systemowa (energia pomocnicza) w=3,00	3,35	0,51	0,00	0,00	3,86
Energia elektryczna/produkcja mieszana - sieć elektroenergetyczna systemowa w=3,00	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	240,77	18,36	0,00	30,00	289,13
Udział [%]	83,27%	6,35%	0,00%	10,38%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 289,13 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
1) Miejscowe wytwarzanie energii w budynku/Gaz ziemny w=1,10	261,16	19,64	0,00	0,00	280,80
2) Energia elektryczna/produkcja mieszana - sieć elektroenergetyczna systemowa (energia pomocnicza) w=3,00	10,05	1,52	0,00	0,00	11,57
3) Energia elektryczna/produkcja mieszana - sieć elektroenergetyczna systemowa w=3,00	0,00	0,00	0,00	90,00	90,00
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	271,21	21,16	0,00	90,00	382,37
Udział [%]	70,93%	5,53%	0,00%	23,54%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 382,37 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					
System alternatywny					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	198,63	7,74	0,00		206,37
Udział [%]	96,25%	3,75%	0,00%		100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 206,37 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna w=3,00	220,48	0,00	0,00	0,00	220,48
Lokalne odnawialne źródła energii/Energia słoneczna w=0,00	0,00	7,82	0,00	0,00	7,82
Energia elektryczna/systemy ogniw fotowoltaicznych (energia pomocnicza) w=0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna/systemy ogniw fotowoltaicznych w=0,70	0,00	0,00	0,00	6,64	6,64
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	220,48	7,82	0,00	6,64	234,94
Udział [%]	93,85%	3,33%	0,00%	2,83%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 234,94 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
1) Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna w=3,00	661,43	0,00	0,00	0,00	661,43
2) Lokalne odnawialne źródła energii/Energia słoneczna w=0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3) Energia elektryczna/systemy ogniw fotowoltaicznych (energia pomocnicza) w=0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4) Energia elektryczna/systemy ogniw fotowoltaicznych w=0,70	0,00	0,00	0,00	4,65	4,65
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	661,43	0,00	0,00	4,65	666,08
Udział [%]	99,30%	0,00%	0,00%	0,70%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 666,08 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					

Podział na strefy

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	7574,31	6958,72	4750,77	3585,44	1370,11	-	-	-	1782,65	3759,31	5081,50	6877,45
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):41740,26												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	7574,31	6958,72	4750,77	3585,44	1370,11	-	-	-	1782,65	3759,31	5081,50	6877,45
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):41740,26												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	28,57	0,58	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00

Strefa: 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	413,99	381,87	287,06	231,00	129,46	-	-	-	149,60	241,73	298,71	382,18
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):2515,60												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	413,99	381,87	287,06	231,00	129,46	-	-	-	149,60	241,73	298,71	382,18
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):2515,60												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00

Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	4391,22	3955,78	2434,04	1609,31	414,67	-	-	-	687,56	1909,58	2846,82	3991,38
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):22240,36												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	4391,22	3955,78	2434,04	1609,31	414,67	-	-	-	687,56	1909,58	2846,82	3991,38
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):22240,36												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	25,94	0,00	0,00	3,28	30,00	31,00	30,00	31,00

Strefa: 4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	301,61	276,82	202,27	158,03	84,79	-	-	-	101,10	170,46	215,62	278,60
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):1789,29												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	301,61	276,82	202,27	158,03	84,79	-	-	-	101,10	170,46	215,62	278,60
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):1789,29												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00

Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	6908,13	6331,52	4276,35	3212,93	1323,66	-	-	-	1609,61	3382,40	4614,28	6273,59
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):37932,48												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	6908,13	6331,52	4276,35	3212,93	1323,66	-	-	-	1609,61	3382,40	4614,28	6273,59
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):37932,48												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00

Strefa: 6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	405,14	373,62	280,81	226,71	131,67	-	-	-	147,32	236,46	292,22	374,02
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):2467,97												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	405,14	373,62	280,81	226,71	131,67	-	-	-	147,32	236,46	292,22	374,02
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):2467,97												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00

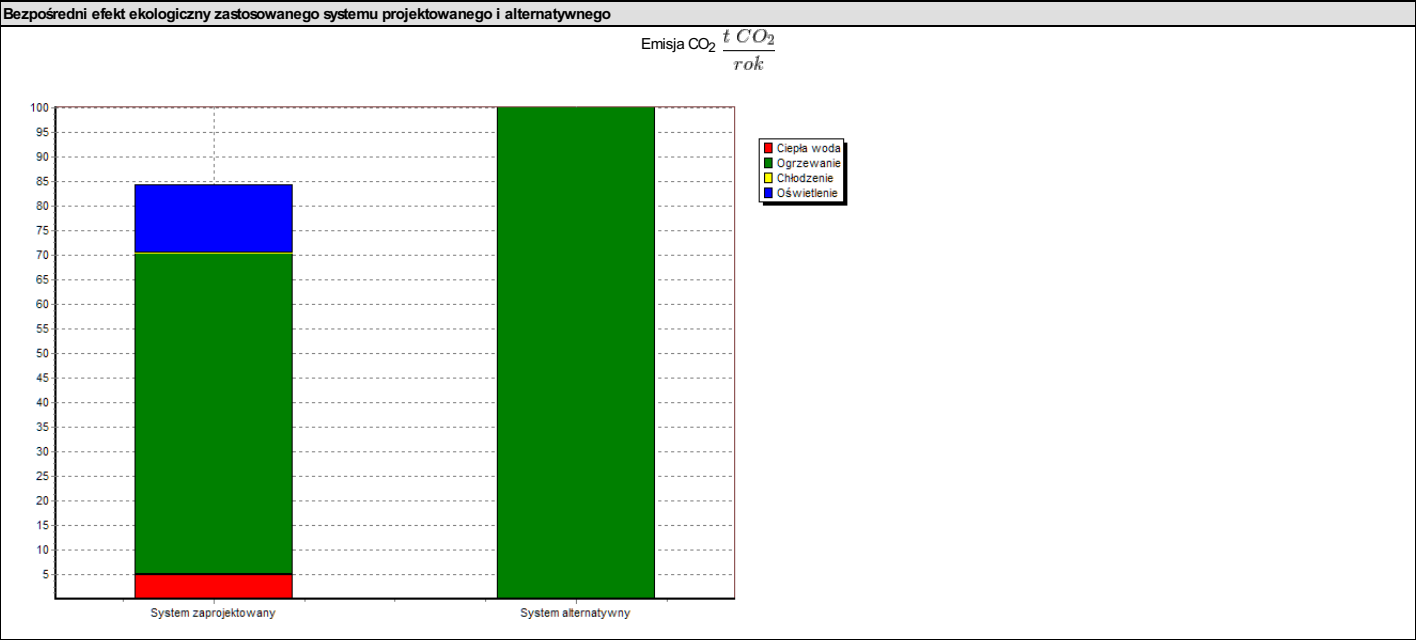
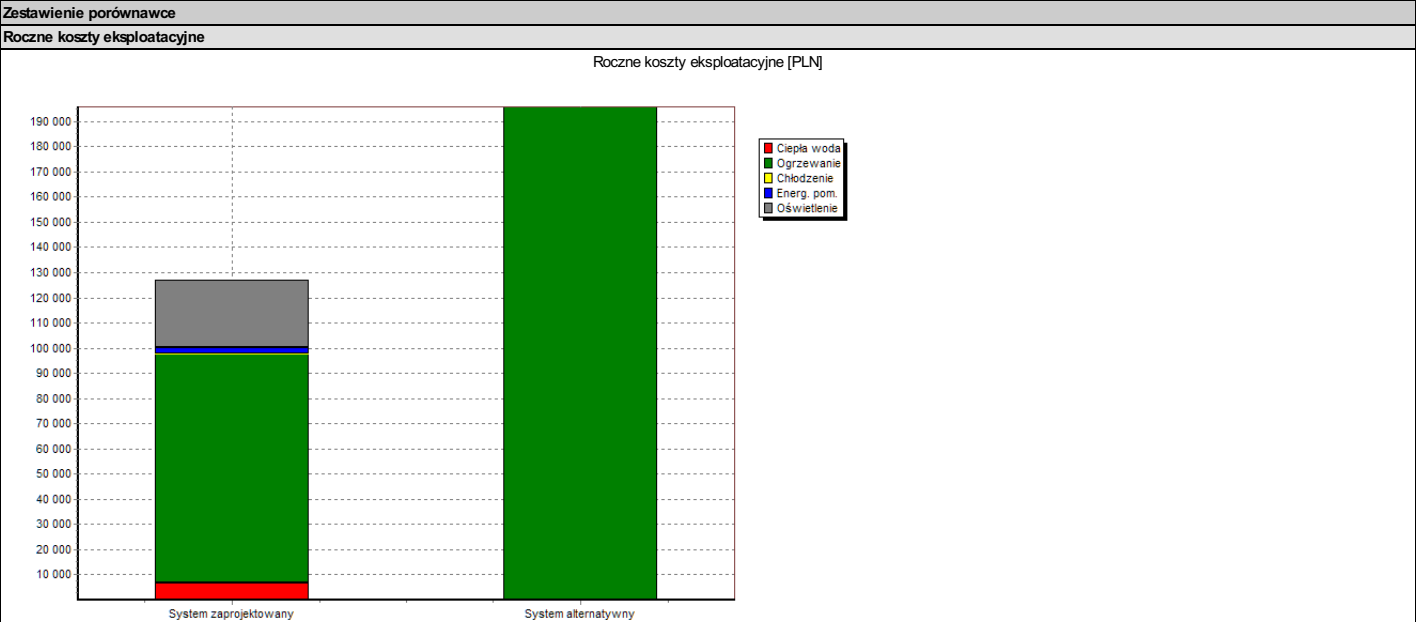
Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego												
System projektowany												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>H,nd,nM</sub>	26387,29	24802,12	18788,43	16093,58	10046,85	-	-	-	9341,62	14993,45	18372,74	23932,32
Q <sub>H,nd</sub> (rocznie):162758,39												
System alternatywny												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>H,nd,nM</sub>	26387,29	24802,12	18788,43	16093,58	10046,85	-	-	-	9341,62	14993,45	18372,74	23932,32
Q <sub>H,nd</sub> (rocznie):162758,39												
Długość sezonu grzewczego												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
Zestawienie wyników końcowych												
Opis								Parametr	Wartość	Wartość alt	Jednostka	
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji								Q <sub>KH</sub>	324461,32	301303,52	kWh/rok	
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzewania ciepłej wody								Q <sub>KW</sub>	24399,44	10684,00	kWh/rok	
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego								E <sub>KL</sub>	40998,00	9076,96	kWh/rok	
roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku								Q <sub>KH</sub> + Q <sub>KW</sub>	348860,76	301303,52	kWh/rok	
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku								E <sub>K</sub>	289,13	234,94	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku								EP	382,37	666,08	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań 2017 dla budynku nowego								EP <sub>ref,nowy</sub>	160,00	160,00	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań 2017 dla budynku przebudowanego								EP <sub>ref,przeb</sub>	184,00	184,00	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	

Projektowe obciążenie cieplne				
Projektowe obciążenie cieplne na potrzeby ogrzewcze (wg PN-EN 12831:2006)				
System projektowany				
Strefa		Wartość	Jednostka	
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER		21,33	kW	
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER		1,13	kW	
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO		19,98	kW	
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO		0,89	kW	
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO		22,04	kW	
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO		1,22	kW	
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE		69,15	kW	
Razem (cały budynek):		135,74	kW	
Cały budynek/Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.		Wartość	Jednostka	
Opis		Wartość	Jednostka	
Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.		2,00	kW	
System alternatywny				
Strefa		Wartość	Jednostka	
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER		21,33	kW	
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER		1,13	kW	
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO		19,98	kW	
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO		0,89	kW	
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO		22,04	kW	
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO		1,22	kW	
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE		69,15	kW	
Razem (cały budynek):		135,74	kW	
Cały budynek/Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.		Wartość	Jednostka	
Opis		Wartość	Jednostka	
Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.		2,00	kW	
Spełnienie wymagań oszczędności energii określonych w §329 Warunków Technicznych				
Warunek EP < E <sub>pref</sub>				
System projektowany				
Opis	Warunek	EP [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	E <sub>pref</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Ocena
Porównanie wskaźnika EP projektowanego budynku do wartości referencyjnej wg 2017	EP < EP <sub>ref</sub>	382,37	160,00	Warunek nie jest spełniony
Parametr/Wzór	Opis			Wartość
A <sub>0max</sub>	Maksymalne pole powierzchni okien oraz przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 0,9 W/(m <sup>2</sup> K), obliczone według ich wymiarów modułowych [m <sup>2</sup> ]			141,75
A <sub>z</sub>	Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych (w zewnętrznym obrysie budynku) w pasie o szerokości 5m wzdłuż ścian zewnętrznych			839,60
A <sub>w</sub>	Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego wszystkich kondygnacji po odjęciu A <sub>z</sub>			527,00
A <sub>0</sub>	Pole powierzchni okien oraz przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 0,9 W/(m <sup>2</sup> K), obliczone według ich wymiarów modułowych [m <sup>2</sup> ]			222,51
A <sub>elewacji</sub>	Pole powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych 271,8			711,90
Spełnienie warunku A <sub>0</sub> < A <sub>0max</sub>	222,51 < 141,75			warunek nie spełniony
Nazwa przegrody / Symbol		g <sub>gl max</sub>	g <sub>gl</sub>	Spełnienie warunku g <sub>gl</sub> < g <sub>gl max</sub>
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
DRZWI ZZ - DRZWI		0,35	0,65	NIE
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
System alternatywny				
Opis	Warunek	EP [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	E <sub>pref</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Ocena
Porównanie wskaźnika EP projektowanego budynku do wartości referencyjnej wg 2017	EP < EP <sub>ref</sub>	666,08	160,00	Warunek nie jest spełniony
Parametr/Wzór	Opis			Wartość
A <sub>0max</sub>	Maksymalne pole powierzchni okien oraz przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 0,9 W/(m <sup>2</sup> K), obliczone według ich wymiarów modułowych [m <sup>2</sup> ]			141,75
A <sub>z</sub>	Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych (w zewnętrznym obrysie budynku) w pasie o szerokości 5m wzdłuż ścian zewnętrznych			839,60
A <sub>w</sub>	Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego wszystkich kondygnacji po odjęciu A <sub>z</sub>			527,00
A <sub>0</sub>	Pole powierzchni okien oraz przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 0,9 W/(m <sup>2</sup> K), obliczone według ich wymiarów modułowych [m <sup>2</sup> ]			222,51
A <sub>elewacji</sub>	Pole powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych 271,8			711,90
Spełnienie warunku A <sub>0</sub> < A <sub>0max</sub>	222,51 < 141,75			warunek nie spełniony
Nazwa przegrody / Symbol		g <sub>gl max</sub>	g <sub>gl</sub>	Spełnienie warunku g <sub>gl</sub> < g <sub>gl max</sub>

ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
DRZWI ZZ - DRZWI	0,35	0,65	NIE
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE

Analiza ekonomiczna		
Koszty inwestycyjne		
System projektowany		
Nazwa urządzenia		Koszt inwestycyjny [PLN]
Razem		0,00
System alternatywny		
Nazwa urządzenia		Koszt inwestycyjny [PLN]
Razem		0,00
Koszty Eksploatacyjne		
System projektowany		
Typ	Nazwa urządzenia	Koszt eksploatacyjny [PLN]
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	117,90
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	97,79
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	1962,94
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	1304,32
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	96,71
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	2111,80
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	1140,38
C.O.	kocioł gazowy	826,00
C.O.	kocioł gazowy	598,85
C.O.	kocioł gazowy	7443,58
C.O.	kocioł gazowy	13969,96
C.O.	kocioł gazowy	841,94
C.O.	kocioł gazowy	12695,55
C.O.	kocioł gazowy	54473,28
Energia pomocnicza	pompa co / CO	2177,50
Energia pomocnicza	pompa cwu / C.W.U.	151,84
Energia pomocnicza	pompa ładująca zasobnik cwu / C.W.U.	43,88
Energia pomocnicza	napęd kotła i regulacja cwu / C.W.U.	133,25
Oświetlenie	Oświetlenie	26648,70
Razem		126836,18
System alternatywny		
Typ	Nazwa urządzenia	Koszt eksploatacyjny [PLN]
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	1780,64
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	1290,98
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	16046,43
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	30115,63
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	1815,01
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	27368,31
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	117430,30
Razem		195847,29



# OBLICZENIA PROJEKTOWANEJ CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ

Nazwa budynku:	ZESPÓŁ SZKÓŁ ZAWODOWYCH I OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH im. 29 Pułku Piechoty 2 Armii Wojska Polskiego
Adres budynku:	58-400 KAMIENNA GÓRA, UL. TRAUGUTTA 2, BUDYNEK C
Numer dokumentu:	2020 - 22 - STAN ISTNIEJĄCY
Imię i nazwisko autora dokumentu:	BARTŁOMIEJ BORZDYŃSKI
Nr uprawnień budowlanych lub nr wpisu do rejestru:	1/2001/Gw
Data wystawienia dokumentu:	2020-12-21
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra
Strefa klimatyczna:	Strefa III





# Spis treści

## 1. Przegrody

1.1. Parametry przegród

1.2. Podłoga na gruncie

## 2. Podział na strefy

2.1. Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER

2.1.1. Przegrody -  $H_{tr}$

2.1.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.1.3. Parametry systemu grzewczego

2.1.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.1.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.1.6. Długość sezonu grzewczego

2.2. Strefa: 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER

2.2.1. Przegrody -  $H_{tr}$

2.2.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.2.3. Parametry systemu grzewczego

2.2.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.2.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.2.6. Długość sezonu grzewczego

2.3. Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO

2.3.1. Przegrody -  $H_{tr}$

2.3.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.3.3. Parametry systemu grzewczego

2.3.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.3.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.3.6. Długość sezonu grzewczego

2.4. Strefa: 4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO

2.4.1. Przegrody -  $H_{tr}$

2.4.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.4.3. Parametry systemu grzewczego

2.4.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.4.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.4.6. Długość sezonu grzewczego

2.5. Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO

2.5.1. Przegrody -  $H_{tr}$

2.5.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.5.3. Parametry systemu grzewczego

2.5.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.5.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.5.6. Długość sezonu grzewczego

2.6. Strefa: 6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO

- 2.6.1. Przegrody -  $H_{tr}$
- 2.6.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia
- 2.6.3. Parametry systemu grzewczego
- 2.6.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego
- 2.6.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.
- 2.6.6. Długość sezonu grzewczego

## 2.7. Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE

- 2.7.1. Przegrody -  $H_{tr}$
- 2.7.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia
- 2.7.3. Parametry systemu grzewczego
- 2.7.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego
- 2.7.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.
- 2.7.6. Długość sezonu grzewczego

## 3. Zapotrzebowanie energii na oświetlenie

## 4. Parametry przegród osłony budynku

## 5. Energia pomocnicza

## 6. Energia pomocnicza i wskaźniki EP i EK

## 7. Wielkość emisji CO<sub>2</sub> pochodząca z procesu spalania paliw przez różne systemy

## 8. EP i EK - budynek referencyjny

## 9. Zestawienie wyników końcowych

## 1. Przegrody

### 1.1. Parametry przegród

Opis	Jednostka
d - grubość warstwy	m
$\lambda$ - współczynnik przewodzenia ciepła	W/(mK)
$\rho$ - gęstość materiału	kg/m <sup>3</sup>
c - ciepło właściwe	J/(kg*K)
R - opór cieplny	m <sup>2</sup> *K/W

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER / Przegroda: ZZ cegła 80 N / ZZ cegła 90 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Materiał	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,8000	0,770	1800	880	1,039
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,8400				1,2577

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,7951
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER / Przegroda: ZZ cegła 80 S / ZZ cegła 80 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Materiał	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,8000	0,770	1800	880	1,039
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,8400				1,2577

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,7951
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER / Przegroda: ZZ cegła 90 E / ZZ cegła 90 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Materiał	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,9000	0,770	1800	880	1,169
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,9400				1,3876

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,7207
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER / Przegroda: ZZ cegła 90 W / ZZ cegła 90 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Materiał	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
----------	---	-----------	--------	---	---

	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,9000	0,770	1800	880	1,169
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,9400				1,3876

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,7207
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER / Przegroda: ZZ cegła 90 W / ZZ cegła 90 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,9000	0,770	1800	880	1,169
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,9400				1,3876

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,7207
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 70 E / ZZ cegła 70 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,7400				1,1279

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,8866
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 70 N / ZZ cegła 70 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,7400				1,1279

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,8866
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 70 S / ZZ cegła 70 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,7400				1,1279

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,8866
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 70 W / ZZ cegła 70 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,7400				1,1279

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,8866
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 70 W / ZZ cegła 70 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,7400				1,1279

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,8866
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 44 E / ZZ cegła 44 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,4400	0,770	1800	880	0,571
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,4800				0,7902

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	1,2655
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 44 W / ZZ cegła 44 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,4400	0,770	1800	880	0,571
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,4800				0,7902

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	1,2655
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 50 N / ZZ cegła 50 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,5000	0,770	1800	880	0,649
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,5400				0,8681

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	1,1519
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 50 S / ZZ cegła 50 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,5000	0,770	1800	880	0,649
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,5400				0,8681

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	1,1519
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 44 W / ZZ cegła 44 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,4400	0,770	1800	880	0,571
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,4800				0,7902

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	1,2655

jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m <sup>2</sup> )] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \Sigma (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000
---	--	-------------

Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE / Przegroda: bliźniak - połacie dachu / ZZ POŁĄCIE DACHU - SPADEK 22  
STOPNIE / połacie dachu nie ocieplonego, papa termozgrzewalna na deskowaniu pełnym, krokwie bez wypełnienia wełną mineralną

Material	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
opór wejściowy R <sub>si</sub>					0,100
Papa asfaltowa	0,0120	0,180	1000	1460	0,067
Sosna i świerk w poprzek włókien	0,0200	0,160	550	2510	0,125
opór wyjściowy R <sub>se</sub>					0,040
Suma	0,0320				0,3317

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m <sup>2</sup> *K)]	$1 / \Sigma R_i$	3,0151
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m <sup>2</sup> )] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \Sigma (c_i * r_i * d_i)$	45130,0000

Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE / Przegroda: ZZ cegła 50 N / ZZ cegła 50 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
opór wejściowy R <sub>si</sub>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,5000	0,770	1800	880	0,649
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
opór wyjściowy R <sub>se</sub>					0,040
Suma	0,5400				0,8681

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m <sup>2</sup> *K)]	$1 / \Sigma R_i$	1,1519
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m <sup>2</sup> )] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \Sigma (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE / Przegroda: ZZ cegła 50 S / ZZ cegła 50 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

Material	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
opór wejściowy R <sub>si</sub>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,5000	0,770	1800	880	0,649
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
opór wyjściowy R <sub>se</sub>					0,040
Suma	0,5400				0,8681

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m <sup>2</sup> *K)]	$1 / \Sigma R_i$	1,1519
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m <sup>2</sup> )] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \Sigma (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

## 1.2. Podłoga na gruncie

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER / Przegroda: ZZ POSADZKA / ZZ POSADZKA NA GRUNCIE / PRZYJĘTO  
STANDARDOWE WARSTWY POSADZKI BEZ IZOLACJI TERMICZNEJ

Material	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
opór wejściowy R <sub>si</sub>					0,170
Płyty okładzinowe ceramiczne, terakotowe	0,0150	1,050	2000	920	0,014
Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,1000	1,000	1900	840	0,100
beton chudy	0,1500	1,050	1900	840	0,143
Piasek średni	0,3000	0,400	1650	840	0,750
opór wyjściowy R <sub>se</sub>					0,000
Suma	0,5650				1,1771

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m <sup>2</sup> *K)]	$1 / \sum R_i$	0,8495
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m <sup>2</sup> )] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	163260,0000
Powierzchnia podłogi A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]		0,00
Obwód P [m]		0,00
Parametr B'		0,000
Zagłębienie w gruncie Z [m]		0,00
Poziom wód gruntowych mniej niż 1m od podłogi		Nie
Współczynnik przenikania U <sub>equiv.bf</sub> [W/m <sup>2</sup> *K]		0,4838

Strefa: 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER / Przegroda: ZZ POSADZKA / ZZ POSADZKA NA GRUNCIE / PRZYJĘTO STANDARDOWE WARSTWY POSADZKI BEZ IZOLACJI TERMICZNEJ

Materiał	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m <sup>3</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
opór wejściowy R <sub>si</sub>					0,170
Płyty okładzinowe ceramiczne, terakotowe	0,0150	1,050	2000	920	0,014
Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,1000	1,000	1900	840	0,100
beton chudy	0,1500	1,050	1900	840	0,143
Piasek średni	0,3000	0,400	1650	840	0,750
opór wyjściowy R <sub>se</sub>					0,000
Suma	0,5650				1,1771

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m <sup>2</sup> *K)]	$1 / \sum R_i$	0,8495
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m <sup>2</sup> )] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	163260,0000

Powierzchnia podłogi A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,00
Obwód P [m]	0,00
Parametr B'	0,000
Zagłębienie w gruncie Z [m]	0,00
Poziom wód gruntowych mniej niż 1m od podłogi	Nie
Współczynnik przenikania U <sub>equiv.bf</sub> [W/m <sup>2</sup> *K]	0,4838

## 2. Podział na strefy

### 2.1. Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
A	349,20	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
V	1582,00	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
q <sub>int</sub>	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
θ <sub>int,H</sub>	20,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
θ <sub>int,C</sub>	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

#### 2.1.1. Przegrody - H<sub>tr</sub>

Parametr/Wzór	Opis
A <sub>i</sub>	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
b <sub>tr,i</sub>	współczynnik redukcji obliczeniowej różnicy temperatur
U <sub>i</sub>	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
Σ (l <sub>i</sub> * ψ <sub>i</sub> )	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
H <sub>tri</sub> = [b <sub>tr,i</sub> * (A <sub>i</sub> * U <sub>i</sub> + Σ (l <sub>i</sub> * ψ <sub>i</sub> ))]	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
C <sub>mi</sub>	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	A <sub>i</sub>	b <sub>tr,i</sub>	U <sub>i</sub>	Σ (l <sub>i</sub> * ψ <sub>i</sub> )	H <sub>tri</sub>	C <sub>mi</sub>
drzwi wejściowe	zz - drzwi wejściowe główne	7,60	1,00	1,500	0,00	11,40	0,00
ZZ - OKNA E	ZZ - OKNA	17,80	0,60	1,100	0,00	11,75	0,00
ZZ - OKNA N	ZZ - OKNA	14,10	0,60	1,100	0,00	9,31	0,00
ZZ - OKNA S	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00



ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ cegła 80 N	ZZ cegła 90	48,10	1,00	0,795	0,00	38,24	7590180,00
ZZ cegła 80 S	ZZ cegła 80	48,10	1,00	0,795	0,00	38,24	7590180,00
ZZ cegła 90 E	ZZ cegła 90	70,10	1,00	0,721	0,00	50,52	11061780,00
ZZ cegła 90 W	ZZ cegła 90	49,50	1,00	0,721	0,00	35,67	7811100,00
ZZ POSADZKA	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	349,20		0,850		76,55	57010392,00
<b>Razem</b>						293,990	91063632,000

## 2.1.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [ $m^2$ ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [ $kWh/m^2 \cdot m \cdot c$ ]
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
$k_\alpha$	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
$Z$	współczynnik zacienienia budynku
$Q_s = \sum_i (C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_\alpha \cdot Z \cdot F_{sh,gh} \cdot F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [ $kWh/mies$ ]

Nazwa przegrody / Symbol	$C_i$	$A_i$	$g$	$k_\alpha$	$Z$	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,60	17,80	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00
ZZ - OKNA N ZZ - OKNA	0,60	14,10	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00

### Q<sub>si</sub> w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA E	$I_i$	21,7910	32,2770	56,7900	78,9050	114,5530	65,4050	42,9260	25,6940	18,2640
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879
ZZ - OKNA N	$I_i$	20,0630	24,7930	48,6330	66,7210	95,4880	59,4120	38,0970	23,4350	17,1810
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377
ZZ - OKNA S	$I_i$	33,5680	46,0650	68,1230	90,9840	110,1160	72,1370	64,1790	39,7790	31,6920
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801
ZZ - OKNA W	$I_i$	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100
<b>Razem</b>	$Q_{sol}$	409,6451	554,4758	968,3135	1341,1838	1826,1291	1102,5808	808,5972	488,7179	363,8156

## 2.1.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

## 2.1.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [°C]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$t_M$	liczba godzin w miesiącu [h]
$\gamma_H$	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
$Q_{sol}$	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
$Q_{int}$	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{ve}$	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,05	0,07	0,17	0,27	0,59	1,03	1,47	0,97	0,38	0,18	0,09	0,05
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,80	0,63	0,83	0,99	1,00	1,00	1,00
$Q_{sol}$	409,65	554,48	968,31	1341,18	1826,13	1845,97	1912,71	1686,22	1102,58	808,60	488,72	363,82
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	3281,30	3087,82	2350,33	2023,43	1282,00	0,00	0,00	0,00	1181,56	1877,21	2289,28	2976,06
$Q_{tr}$	4702,66	4425,37	3368,42	2899,91	1837,32	1058,36	765,55	1028,02	1693,38	2690,36	3280,92	4265,20
$Q_{H,gn}$	409,65	554,48	968,31	1341,18	1826,13	1845,97	1912,71	1686,22	1102,58	808,60	488,72	363,82
$Q_{H,ht}$	7983,96	7513,19	5718,74	4923,34	3119,31	1796,84	1299,71	1745,33	2874,94	4567,57	5570,20	7241,26
$Q_{H,nd,n}$	7574,31	6958,72	4750,77	3585,44	1370,11	-	-	-	1782,65	3759,31	5081,50	6877,45

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 41740,26

### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,05	0,07	0,17	0,27	0,59	1,03	1,47	0,97	0,38	0,18	0,09	0,05
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,80	0,63	0,83	0,99	1,00	1,00	1,00
$Q_{sol}$	409,65	554,48	968,31	1341,18	1826,13	1845,97	1912,71	1686,22	1102,58	808,60	488,72	363,82
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	3281,30	3087,82	2350,33	2023,43	1282,00	0,00	0,00	0,00	1181,56	1877,21	2289,28	2976,06
$Q_{tr}$	4702,66	4425,37	3368,42	2899,91	1837,32	1058,36	765,55	1028,02	1693,38	2690,36	3280,92	4265,20
$Q_{H,gn}$	409,65	554,48	968,31	1341,18	1826,13	1845,97	1912,71	1686,22	1102,58	808,60	488,72	363,82
$Q_{H,ht}$	7983,96	7513,19	5718,74	4923,34	3119,31	1796,84	1299,71	1745,33	2874,94	4567,57	5570,20	7241,26
$Q_{H,nd,n}$	7574,31	6958,72	4750,77	3585,44	1370,11	-	-	-	1782,65	3759,31	5081,50	6877,45

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 41740,26

## 2.1.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,55

$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	349,20
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	2019,37
$Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	4658,30
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} * \eta_{w,s} * \eta_{w,d} * \eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,55
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	349,20
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	2019,37
$Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	2039,77
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### 2.1.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

### 2.2. Strefa: 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
$A$	17,80	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
$V$	67,00	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
$q_{int}$	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	24,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

#### 2.2.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (l_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody

$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \sum (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
$C_{mi}$	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\sum (I_i * \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	2,81	0,60	1,100	0,00	1,85	0,00
ZZ cegła 90 W	ZZ cegła 90	9,70	1,00	0,721	0,00	6,99	1530660,00
ZZ POSADZKA	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	17,80		0,850		4,68	2906028,00
<b>Razem</b>						13,527	4436688,000

## 2.2.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszklonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [ $m^2$ ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [ $kWh/m^2m-c$ ]
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
$k_\alpha$	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
$Z$	współczynnik zacienienia budynku
$Q_s = \sum_i (C_i * A_i * I_i * g * k_\alpha * Z * F_{sh,gh} * F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [ $kWh/mies$ ]

Nazwa przegrody / Symbol	$C_i$	$A_i$	$g$	$k_\alpha$	$Z$	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$	
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	2,81	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	

### $Q_{si}$ w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA W	$I_i$	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531
<b>Razem</b>	$Q_{sol}$	15,3105	19,5796	39,5455	57,4003	79,8824	45,9553	32,6925	18,9907	13,4531

## 2.2.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

### GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

## 2.2.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [ $^{\circ}C$ ]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [ $^{\circ}C$ ]
$t_M$	liczba godzin w miesiącu [h]
$\gamma_H$	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła

$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
$Q_{sol}$	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
$Q_{int}$	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{ve}$	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

#### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,04	0,05	0,12	0,20	0,38	0,55	0,66	0,47	0,24	0,12	0,06	0,03
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,97	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,31	19,58	39,55	57,40	79,88	80,09	83,37	69,49	45,96	32,69	18,99	13,45
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	172,66	161,46	131,36	115,98	83,96	0,00	0,00	0,00	78,63	110,37	127,78	159,12
$Q_{tr}$	256,64	239,99	195,25	172,39	124,80	87,66	75,48	87,56	116,88	164,05	189,93	236,51
$Q_{H,gn}$	15,31	19,58	39,55	57,40	79,88	80,09	83,37	69,49	45,96	32,69	18,99	13,45
$Q_{H,ht}$	429,30	401,44	326,61	288,38	208,76	146,63	126,27	146,47	195,51	274,42	317,70	395,63
$Q_{H,nd,n}$	413,99	381,87	287,06	231,00	129,46	-	-	-	149,60	241,73	298,71	382,18

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 2515,60

#### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,04	0,05	0,12	0,20	0,38	0,55	0,66	0,47	0,24	0,12	0,06	0,03
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,97	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,31	19,58	39,55	57,40	79,88	80,09	83,37	69,49	45,96	32,69	18,99	13,45
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	172,66	161,46	131,36	115,98	83,96	0,00	0,00	0,00	78,63	110,37	127,78	159,12
$Q_{tr}$	256,64	239,99	195,25	172,39	124,80	87,66	75,48	87,56	116,88	164,05	189,93	236,51
$Q_{H,gn}$	15,31	19,58	39,55	57,40	79,88	80,09	83,37	69,49	45,96	32,69	18,99	13,45
$Q_{H,ht}$	429,30	401,44	326,61	288,38	208,76	146,63	126,27	146,47	195,51	274,42	317,70	395,63
$Q_{H,nd,n}$	413,99	381,87	287,06	231,00	129,46	-	-	-	149,60	241,73	298,71	382,18

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 2515,60

## 2.2.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	17,80
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{CW}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365

$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	149,72
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	345,38
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	17,80
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	149,72
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	151,24
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### 2.2.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

### 2.3. Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
$A$	361,30	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
$V$	12,85	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
$q_{int}$	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	20,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

#### 2.3.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (I_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \Sigma (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
$C_{mi}$	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\Sigma (I_i * \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
DRZWI	ZZ - DRZWI	2,00	1,00	1,100	0,00	2,20	0,00
ZZ - OKNA E	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ - OKNA N	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ - OKNA S	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00

ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ cegła 70 E	ZZ cegła 70	69,10	1,00	0,887	0,00	61,27	10903980,00
ZZ cegła 70 N	ZZ cegła 70	50,10	1,00	0,887	0,00	44,42	7905780,00
ZZ cegła 70 S	ZZ cegła 70	50,10	1,00	0,887	0,00	44,42	7905780,00
ZZ cegła 70 W	ZZ cegła 70	62,20	1,00	0,887	0,00	55,15	9815160,00
<b>Razem</b>						252,070	36530700,000

### 2.3.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [ $m^2$ ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [ $kWh/m^2 \cdot m \cdot c$ ]
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
$k_\alpha$	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
$Z$	współczynnik zacienienia budynku
$Q_s = \sum_i (C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_\alpha \cdot Z \cdot F_{sh,gh} \cdot F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [ $kWh/mies$ ]

Nazwa przegrody / Symbol	$C_i$	$A_i$	$g$	$k_\alpha$	$Z$	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$
DRZWI ZZ - DRZWI	0,70	2,00	0,65	1,00	0,95	1,00	1,00
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00
ZZ - OKNA N ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00

#### $Q_{si}$ w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
DRZWI	$I_i$	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - DRZWI	$Q_{si}$	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851
ZZ - OKNA E	$I_i$	21,7910	32,2770	56,7900	78,9050	114,5530	65,4050	42,9260	25,6940	18,2640
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717
ZZ - OKNA N	$I_i$	20,0630	24,7930	48,6330	66,7210	95,4880	59,4120	38,0970	23,4350	17,1810
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771
ZZ - OKNA S	$I_i$	33,5680	46,0650	68,1230	90,9840	110,1160	72,1370	64,1790	39,7790	31,6920
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801
ZZ - OKNA W	$I_i$	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100
<b>Razem</b>	$Q_{sol}$	438,3542	589,5511	1040,0598	1443,3582	1969,1193	1188,1724	867,3248	523,5942	388,9239

### 2.3.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

#### GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901

[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

### 2.3.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [°C]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$t_M$	liczba godzin w miesiącu [h]
$\gamma_H$	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
$Q_{sol}$	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
$Q_{int}$	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{ve}$	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

#### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,09	0,13	0,30	0,48	1,04	1,83	2,62	1,72	0,68	0,31	0,16	0,09
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,95	0,75	0,51	0,37	0,54	0,88	0,98	1,00	1,00
$Q_{sol}$	438,35	589,55	1040,06	1443,36	1969,12	1989,71	2063,08	1810,98	1188,17	867,32	523,59	388,92
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	797,30	750,29	571,09	491,66	311,50	0,00	0,00	0,00	287,10	456,13	556,26	723,13
$Q_{tr}$	4032,11	3794,36	2888,12	2486,42	1575,34	907,45	656,39	881,44	1451,92	2306,74	2813,10	3657,03
$Q_{H,gn}$	438,35	589,55	1040,06	1443,36	1969,12	1989,71	2063,08	1810,98	1188,17	867,32	523,59	388,92
$Q_{H,ht}$	4829,41	4544,65	3459,21	2978,08	1886,84	1086,89	786,18	1055,73	1739,02	2762,87	3369,36	4380,16
$Q_{H,nd,n}$	4391,22	3955,78	2434,04	1609,31	414,67	-	-	-	687,56	1909,58	2846,82	3991,38

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 22240,36

#### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,09	0,13	0,30	0,48	1,04	1,83	2,62	1,72	0,68	0,31	0,16	0,09
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,95	0,75	0,51	0,37	0,54	0,88	0,98	1,00	1,00
$Q_{sol}$	438,35	589,55	1040,06	1443,36	1969,12	1989,71	2063,08	1810,98	1188,17	867,32	523,59	388,92
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	797,30	750,29	571,09	491,66	311,50	0,00	0,00	0,00	287,10	456,13	556,26	723,13
$Q_{tr}$	4032,11	3794,36	2888,12	2486,42	1575,34	907,45	656,39	881,44	1451,92	2306,74	2813,10	3657,03
$Q_{H,gn}$	438,35	589,55	1040,06	1443,36	1969,12	1989,71	2063,08	1810,98	1188,17	867,32	523,59	388,92
$Q_{H,ht}$	4829,41	4544,65	3459,21	2978,08	1886,84	1086,89	786,18	1055,73	1739,02	2762,87	3369,36	4380,16
$Q_{H,nd,n}$	4391,22	3955,78	2434,04	1609,31	414,67	-	-	-	687,56	1909,58	2846,82	3991,38

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 22240,36

### 2.3.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} * \eta_{w,s} * \eta_{w,d} * \eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43



$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	361,30
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	3039,05
$Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	7010,49
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} * \eta_{w,s} * \eta_{w,d} * \eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	361,30
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	3039,05
$Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	3069,75
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### 2.3.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	25,94	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

#### 2.4. Strefa: 4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
$A$	18,00	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
$V$	64,00	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
$q_{int}$	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	24,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

##### 2.4.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur

$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (I_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \Sigma (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
$C_{mi}$	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\Sigma (I_i * \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	2,80	0,60	1,100	0,00	1,85	0,00
ZZ cegła 70 W	ZZ cegła 70	6,80	1,00	0,887	0,00	6,03	1073040,00
<b>Razem</b>						7,877	1073040,000

## 2.4.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszklonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [kWh/m <sup>2</sup> m-c]
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
$k_\alpha$	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
$Z$	współczynnik zacienienia budynku
$Q_s = \Sigma_i (C_i * A_i * I_i * g * k_\alpha * Z * F_{sh,gh} * F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [kWh/mies]

Nazwa przegrody / Symbol	$C_i$	$A_i$	$g$	$k_\alpha$	$Z$	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	2,80	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00

### Q<sub>si</sub> w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA W	$I_i$	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052
<b>Razem</b>	$Q_{sol}$	15,2560	19,5099	39,4048	57,1960	79,5981	45,7917	32,5761	18,9231	13,4052

## 2.4.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

### GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

## 2.4.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [°C]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$t_M$	liczba godzin w miesiącu [h]

$\gamma_H$	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
$Q_{sol}$	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
$Q_{int}$	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{ve}$	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

#### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,05	0,07	0,16	0,27	0,52	0,74	0,89	0,64	0,32	0,16	0,08	0,05
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,96	0,87	0,78	0,72	0,82	0,94	0,98	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	167,40	156,54	127,36	112,45	81,40	0,00	0,00	0,00	76,24	107,00	123,88	154,27
$Q_{tr}$	149,44	139,75	113,69	100,39	72,67	51,04	43,95	50,99	68,06	95,53	110,59	137,72
$Q_{H,gn}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{H,ht}$	316,84	296,28	241,05	212,83	154,07	108,22	93,19	108,10	144,29	202,53	234,48	291,99
$Q_{H,nd,n}$	301,61	276,82	202,27	158,03	84,79	-	-	-	101,10	170,46	215,62	278,60

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 1789,29

#### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,05	0,07	0,16	0,27	0,52	0,74	0,89	0,64	0,32	0,16	0,08	0,05
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,96	0,87	0,78	0,72	0,82	0,94	0,98	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	167,40	156,54	127,36	112,45	81,40	0,00	0,00	0,00	76,24	107,00	123,88	154,27
$Q_{tr}$	149,44	139,75	113,69	100,39	72,67	51,04	43,95	50,99	68,06	95,53	110,59	137,72
$Q_{H,gn}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{H,ht}$	316,84	296,28	241,05	212,83	154,07	108,22	93,19	108,10	144,29	202,53	234,48	291,99
$Q_{H,nd,n}$	301,61	276,82	202,27	158,03	84,79	-	-	-	101,10	170,46	215,62	278,60

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 1789,29

### 2.4.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	18,00
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55

$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	151,41
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	349,26
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	18,00
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	151,41
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	152,94
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### 2.4.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

### 2.5. Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
$A$	388,70	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
$V$	1214,00	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
$q_{int}$	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	20,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

#### 2.5.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (l_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \Sigma (l_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
$C_{mi}$	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\Sigma (l_i * \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
ZZ - OKNA E	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ - OKNA N	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ - OKNA S	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00

ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ cegła 44 E	ZZ cegła 44	58,80	1,00	1,265	0,00	74,41	9278640,00
ZZ cegła 44 W	ZZ cegła 44	50,20	1,00	1,265	0,00	63,53	7921560,00
ZZ cegła 50 N	ZZ cegła 50	44,20	1,00	1,152	0,00	50,91	6974760,00
ZZ cegła 50 S	ZZ cegła 50	44,20	1,00	1,152	0,00	50,91	6974760,00
<b>Razem</b>						284,382	31149720,000

## 2.5.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [ $m^2$ ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [ $kWh/m^2 \cdot m \cdot c$ ]
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
$k_\alpha$	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
$Z$	współczynnik zacienienia budynku
$Q_s = \sum_i (C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_\alpha \cdot Z \cdot F_{sh,gh} \cdot F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [ $kWh/mies$ ]

Nazwa przegrody / Symbol	$C_i$	$A_i$	$g$	$k_\alpha$	$Z$	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00
ZZ - OKNA N ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00

### $Q_{si}$ w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA E	$I_i$	21,7910	32,2770	56,7900	78,9050	114,5530	65,4050	42,9260	25,6940	18,2640
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717
ZZ - OKNA N	$I_i$	20,0630	24,7930	48,6330	66,7210	95,4880	59,4120	38,0970	23,4350	17,1810
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771
ZZ - OKNA S	$I_i$	33,5680	46,0650	68,1230	90,9840	110,1160	72,1370	64,1790	39,7790	31,6920
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801
ZZ - OKNA W	$I_i$	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100
<b>Razem</b>	$Q_{sol}$	419,0239	564,8310	990,1318	1370,8876	1868,2640	1130,1517	826,0490	499,6175	371,9388

## 2.5.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

### GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

## 2.5.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [°C]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$t_M$	liczba godzin w miesiącu [h]
$\gamma_H$	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
$Q_{sol}$	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
$Q_{int}$	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{ve}$	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,06	0,08	0,19	0,30	0,65	1,15	1,64	1,08	0,43	0,20	0,10	0,06
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,95	0,82	0,64	0,51	0,67	0,91	0,98	1,00	1,00
$Q_{sol}$	419,02	564,83	990,13	1370,89	1868,26	1888,59	1957,81	1723,24	1130,15	826,05	499,62	371,94
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	2777,57	2613,79	1989,51	1712,80	1085,19	0,00	0,00	0,00	1000,17	1589,03	1937,84	2519,19
$Q_{tr}$	4548,98	4280,75	3258,34	2805,15	1777,27	1023,78	740,53	994,43	1638,04	2602,44	3173,70	4125,82
$Q_{H,gn}$	419,02	564,83	990,13	1370,89	1868,26	1888,59	1957,81	1723,24	1130,15	826,05	499,62	371,94
$Q_{H,ht}$	7326,54	6894,53	5247,85	4517,94	2862,46	1648,88	1192,69	1601,62	2638,21	4191,46	5111,54	6645,00
$Q_{H,nd,n}$	6908,13	6331,52	4276,35	3212,93	1323,66	-	-	-	1609,61	3382,40	4614,28	6273,59

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 37932,48

### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,06	0,08	0,19	0,30	0,65	1,15	1,64	1,08	0,43	0,20	0,10	0,06
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,95	0,82	0,64	0,51	0,67	0,91	0,98	1,00	1,00
$Q_{sol}$	419,02	564,83	990,13	1370,89	1868,26	1888,59	1957,81	1723,24	1130,15	826,05	499,62	371,94
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	2777,57	2613,79	1989,51	1712,80	1085,19	0,00	0,00	0,00	1000,17	1589,03	1937,84	2519,19
$Q_{tr}$	4548,98	4280,75	3258,34	2805,15	1777,27	1023,78	740,53	994,43	1638,04	2602,44	3173,70	4125,82
$Q_{H,gn}$	419,02	564,83	990,13	1370,89	1868,26	1888,59	1957,81	1723,24	1130,15	826,05	499,62	371,94
$Q_{H,ht}$	7326,54	6894,53	5247,85	4517,94	2862,46	1648,88	1192,69	1601,62	2638,21	4191,46	5111,54	6645,00
$Q_{H,nd,n}$	6908,13	6331,52	4276,35	3212,93	1323,66	-	-	-	1609,61	3382,40	4614,28	6273,59

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 37932,48

## 2.5.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} * \eta_{w,s} * \eta_{w,d} * \eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80

$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	388,70
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	3269,52
$Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	7542,15
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} * \eta_{w,s} * \eta_{w,d} * \eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	388,70
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	3269,52
$Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	3302,55
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### 2.5.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

#### 2.6. Strefa: 6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
$A$	21,70	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
$V$	65,00	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
$q_{int}$	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	24,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

##### 2.6.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (l_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody

$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \sum (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
$C_{mi}$	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\sum (I_i * \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	2,80	0,60	1,100	0,00	1,85	0,00
ZZ cegła 44 W	ZZ cegła 44	8,60	1,00	1,265	0,00	10,88	1357080,00
<b>Razem</b>						12,731	1357080,000

## 2.6.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [kWh/m <sup>2</sup> m-c]
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
$k_\alpha$	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połąci dachowej
$Z$	współczynnik zacienienia budynku
$Q_s = \sum_i (C_i * A_i * I_i * g * k_\alpha * Z * F_{sh,gh} * F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [kWh/mies]

Nazwa przegrody / Symbol	$C_i$	$A_i$	$g$	$k_\alpha$	$Z$	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	2,80	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00

### Q<sub>si</sub> w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA W	$I_i$	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052
<b>Razem</b>	$Q_{sol}$	15,2560	19,5099	39,4048	57,1960	79,5981	45,7917	32,5761	18,9231	13,4052

## 2.6.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

### GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

## 2.6.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [°C]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$t_M$	liczba godzin w miesiącu [h]
$\gamma_H$	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła



$Q_{sol}$	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
$Q_{int}$	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{ve}$	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

#### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,04	0,05	0,12	0,20	0,39	0,56	0,67	0,48	0,24	0,12	0,06	0,03
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,97	0,91	0,85	0,80	0,88	0,96	0,99	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	178,85	167,24	136,06	120,14	86,97	0,00	0,00	0,00	81,45	114,32	132,35	164,82
$Q_{tr}$	241,54	225,86	183,76	162,25	117,45	82,50	71,04	82,41	110,00	154,39	178,75	222,59
$Q_{H,gn}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{H,ht}$	420,38	393,10	319,82	282,38	204,42	143,58	123,64	143,42	191,45	268,72	311,10	387,41
$Q_{H,nd,n}$	405,14	373,62	280,81	226,71	131,67	-	-	-	147,32	236,46	292,22	374,02

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 2467,97

#### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,04	0,05	0,12	0,20	0,39	0,56	0,67	0,48	0,24	0,12	0,06	0,03
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,97	0,91	0,85	0,80	0,88	0,96	0,99	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	178,85	167,24	136,06	120,14	86,97	0,00	0,00	0,00	81,45	114,32	132,35	164,82
$Q_{tr}$	241,54	225,86	183,76	162,25	117,45	82,50	71,04	82,41	110,00	154,39	178,75	222,59
$Q_{H,gn}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{H,ht}$	420,38	393,10	319,82	282,38	204,42	143,58	123,64	143,42	191,45	268,72	311,10	387,41
$Q_{H,nd,n}$	405,14	373,62	280,81	226,71	131,67	-	-	-	147,32	236,46	292,22	374,02

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 2467,97

### 2.6.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	21,70
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do	182,53

	przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	421,06
t	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
q <sub>cw</sub>	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	21,70
c <sub>w</sub>	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
k <sub>R</sub>	mnożnik korekcyjny	0,55
t <sub>R</sub>	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	182,53
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	184,37
t	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
q <sub>cw</sub>	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### 2.6.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

#### 2.7. Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
A	209,90	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
V	414,00	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
q <sub>int</sub>	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	20,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

##### 2.7.1. Przegrody - H<sub>tr</sub>

Parametr/Wzór	Opis
A <sub>i</sub>	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
b <sub>tr,i</sub>	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
U <sub>i</sub>	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (I_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \Sigma (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
C <sub>mi</sub>	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	A <sub>i</sub>	b <sub>tr,i</sub>	U <sub>i</sub>	$\Sigma (I_i * \psi_i)$	H <sub>tri</sub>	C <sub>mi</sub>
blizniak - połacie dachu	ZZ POŁACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNI...	510,00	1,00	3,015	0,00	1537,69	23016300,00
ZZ - OKNA N	ZZ - OKNA	5,60	0,60	1,100	0,00	3,70	0,00
ZZ - OKNA S	ZZ - OKNA	5,60	0,60	1,100	0,00	3,70	0,00
ZZ cegła 50 N	ZZ cegła 50	20,10	1,00	1,152	0,00	23,15	3171780,00

ZZ cegła 50 S	ZZ cegła 50	14,40	1,00	1,152	0,00	16,59	2272320,00
<b>Razem</b>						1584,821	28460400,000

## 2.7.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [ $m^2$ ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [ $kWh/m^2 \cdot m \cdot c$ ]
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
$k_\alpha$	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
$Z$	współczynnik zacienienia budynku
$Q_s = \sum_i (C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_\alpha \cdot Z \cdot F_{sh,gh} \cdot F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [ $kWh/mies$ ]

Nazwa przegrody / Symbol	$C_i$	$A_i$	$g$	$k_\alpha$	$Z$	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$	
ZZ - OKNA N ZZ - OKNA	0,60	5,60	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,60	5,60	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	

### $Q_{si}$ w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA N	$I_i$	20,0630	24,7930	48,6330	66,7210	95,4880	59,4120	38,0970	23,4350	17,1810
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788
ZZ - OKNA S	$I_i$	33,5680	46,0650	68,1230	90,9840	110,1160	72,1370	64,1790	39,7790	31,6920
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224
<b>Razem</b>	$Q_{sol}$	77,0356	101,7804	167,7083	226,5275	295,3296	188,9570	146,9092	90,8006	70,2012

## 2.7.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

### GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

## 2.7.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [ $^{\circ}C$ ]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [ $^{\circ}C$ ]
$t_M$	liczba godzin w miesiącu [h]
$\gamma_H$	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
$Q_{sol}$	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [ $kWh/m \cdot c$ ]
$Q_{int}$	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [ $kWh/m \cdot c$ ]

$Q_{ve}$	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

#### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,07	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00
$Q_{sol}$	77,04	101,78	167,71	226,53	295,33	296,69	308,61	276,44	188,96	146,91	90,80	70,20
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	1113,49	1047,83	797,57	686,64	435,04	0,00	0,00	0,00	400,96	637,02	776,85	1009,91
$Q_{tr}$	25350,80	23855,99	18158,24	15632,67	9904,50	5705,36	4126,87	5541,80	9128,57	14503,01	17686,60	22992,58
$Q_{H,gn}$	77,04	101,78	167,71	226,53	295,33	296,69	308,61	276,44	188,96	146,91	90,80	70,20
$Q_{H,ht}$	26464,29	24903,83	18955,81	16319,31	10339,54	5955,95	4308,14	5785,22	9529,53	15140,03	18463,46	24002,49
$Q_{H,nd,n}$	26387,29	24802,12	18788,43	16093,58	10046,85	-	-	-	9341,62	14993,45	18372,74	23932,32

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 162758,39

#### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,07	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00
$Q_{sol}$	77,04	101,78	167,71	226,53	295,33	296,69	308,61	276,44	188,96	146,91	90,80	70,20
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	1113,49	1047,83	797,57	686,64	435,04	0,00	0,00	0,00	400,96	637,02	776,85	1009,91
$Q_{tr}$	25350,80	23855,99	18158,24	15632,67	9904,50	5705,36	4126,87	5541,80	9128,57	14503,01	17686,60	22992,58
$Q_{H,gn}$	77,04	101,78	167,71	226,53	295,33	296,69	308,61	276,44	188,96	146,91	90,80	70,20
$Q_{H,ht}$	26464,29	24903,83	18955,81	16319,31	10339,54	5955,95	4308,14	5785,22	9529,53	15140,03	18463,46	24002,49
$Q_{H,nd,n}$	26387,29	24802,12	18788,43	16093,58	10046,85	-	-	-	9341,62	14993,45	18372,74	23932,32

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 162758,39

### 2.7.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} * \eta_{w,s} * \eta_{w,d} * \eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	209,90
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	1765,56
$Q_{k,w} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	4072,80

t	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
q <sub>cw</sub>	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewania [m <sup>2</sup> ])	209,90
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{CW}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{CW} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	1765,56
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	1783,39
t	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
q <sub>cw</sub>	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### 2.7.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

#### 3. Zapotrzebowanie energii na oświetlenie

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$F_c$	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego	1,00
$P_N$	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego w dany wnętrze lub budynku [W/m <sup>2</sup> ]	15
$t_D$	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia [h/rok]	1800
$F_o$	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy	1,00
$F_D$	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu	1,00
$t_N$	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy [h/rok]	200
$EL = F_c * P_N / 1000 * [(t_D * F_o * F_D) + (t_N * F_o)]$	roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczenia [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	30,00

#### 4. Parametry przegród osłony budynku

Parametr/wzór	Opis
$\Sigma A_i$	suma pól powierzchni przegród o tych samych parametrach [m <sup>2</sup> ]
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/(m <sup>2</sup> K)]
$U_{max}$	maksymalnie dopuszczalny współczynnik przenikania ciepła [W/(m <sup>2</sup> K)]
$f_{Rsi}$	współczynnik temperaturowy

##### Przegrody nieprzeźroczyste:

Strefa	Przegroda	$\Sigma A_i$	$U_i$	$U_{C(max)}$	$U \leq U_{C(max)}$	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi} \geq 0,72$
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ cegła 90	48,10	0,795	0,230	NIE	0,90	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ cegła 80	48,10	0,795	0,230	NIE	0,90	TAK

1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ cegła 90	70,10	0,721	0,230	NIE	0,91	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ cegła 90	49,50	0,721	0,230	NIE	0,91	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	349,20	0,850	0,300	NIE	0,86	TAK
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ cegła 90	9,70	0,721	0,230	NIE	0,91	TAK
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	17,80	0,850	0,300	NIE	0,86	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ cegła 70	69,10	0,887	0,230	NIE	0,88	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ cegła 70	50,10	0,887	0,230	NIE	0,88	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ cegła 70	50,10	0,887	0,230	NIE	0,88	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ cegła 70	62,20	0,887	0,230	NIE	0,88	TAK
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO	ZZ cegła 70	6,80	0,887	0,230	NIE	0,88	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 44	58,80	1,265	0,230	NIE	0,84	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 44	50,20	1,265	0,230	NIE	0,84	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 50	44,20	1,152	0,230	NIE	0,85	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 50	44,20	1,152	0,230	NIE	0,85	TAK
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 44	8,60	1,265	0,230	NIE	0,84	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ POŁACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE	510,00	3,015	0,180	NIE	0,70	NIE
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ cegła 50	20,10	1,152	0,230	NIE	0,85	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ cegła 50	14,40	1,152	0,230	NIE	0,85	TAK
	Razem	1581,30	1,594*				

\* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

**Przegrody przezroczyste, drzwi i wrota:**

Strefa	Przegroda	$\Sigma A_i$	$U_i$	$U_{C(max)}$	$U \leq U_{C(max)}$
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	zz - drzwi wejściowe główne	7,60	1,500	1,10	NIE
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	17,80	1,100	1,10	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	14,10	1,100	1,10	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ - OKNA	2,81	1,100	1,10	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - DRZWI	2,00	1,100	1,10	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	2,80	1,100	1,10	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	2,80	1,100	1,10	TAK

7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - OKNA	5,60	1,100	1,10	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - OKNA	5,60	1,100	1,10	TAK
	Razem	230,11	1,115*		

\* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

## 5. Energia pomocnicza

### System projektowany

Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	Źródło energii pomocniczej	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą
pompa co	0,50	6700	CO	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	4578,11
pompa cwu	0,04	5840	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	319,24
pompa ładująca zasobnik cwu	0,25	270	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	92,25
napęd kotła i regulacja cwu	0,50	410	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	280,15
<b>Razem</b>					<b>5269,75</b>

## 6. Energia pomocnicza i wskaźniki EP i EK

Parametr/Wzór	Opis	Wartość	Wartość alt
$W_H$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ogrzewania	1,10	3,00
$W_{el,H}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii pomocniczej dla ogrzewania	3,00	0,00
$W_{el,V}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii pomocniczej dla wentylacji	0,00	0,00
$Q_{K,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	324461,32	301303,52
$E_{el,pom,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania [kWh/rok]	4578,11	0,00
$E_{el,pom,V}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu wentylacji [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,H} = W_H * Q_{K,H} + W_{el,H} * E_{el,pom,H} + W_{el,V} * E_{el,pom,V}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	370641,79	903910,57
$W_W$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do przygotowania ciepłej wody użytkowej	1,10	0,00
$W_{el,W}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla ciepłej wody użytkowej	3,00	0,00
$Q_{K,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	24399,44	10684,00
$E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	691,64	0,00
$Q_{P,W} = W_W * Q_{K,W} + W_{el,W} * E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody [kWh/rok]	28914,29	0,00
$W_C$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do chłodzenia	0,00	0,00
$W_{el,C}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla chłodzenia	0,00	0,00
$Q_{K,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,C} = W_C * Q_{K,C} + W_{el,C} * E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$W_L$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej dla oświetlenia wbudowanego	3,00	0,70

$W_{el,L}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla oświetlenia wbudowanego	0,00	0,00
$E_{K,L} = E_L * A_f$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez oświetlenie wbudowane [kWh/rok]	40998,00	9076,96
$E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,L} = W_L * E_{K,L} + W_{el,L} * E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	122994,00	6353,87
$A_f$	powierzchnia ogrzewana (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu mieszkalnego [m <sup>2</sup> ]	1366,60	1366,60
$EK = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	289,13	234,94
$Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,C} + Q_{P,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]	522550,08	910264,44
$EP = Q_P / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	382,37	666,08

## 7. Wielkość emisji CO2 pochodząca z procesu spalania paliw przez różne systemy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość	Wartość alt
$E_{CO2,H} = 36 * 10^{-3} \sum Q_{K,H,i} * W_{e,H,i}$	system ogrzewania [t CO <sub>2</sub> /rok]	65,53	100,12
$E_{CO2,W} = 36 * 10^{-3} \sum Q_{K,W,i} * W_{e,W,i}$	system przygotowania c.w.u. [t CO <sub>2</sub> /rok]	4,93	0,00
$E_{CO2,C} = 36 * 10^{-3} \sum Q_{K,C,i} * W_{e,C,i}$	system chłodzenia [t CO <sub>2</sub> /rok]	0,00	0,00
$E_{CO2,L} = 36 * 10^{-3} \sum Q_{K,L,i} * W_{e,L,i}$	system wbudowanej instalacji oświetlenia [t CO <sub>2</sub> /rok]	13,85	0,00
$E_{CO2,L} = 36 * 10^{-3} (\sum E_{el,pom,H,i} * W_{e,pom,H,i} + \sum E_{el,pom,W,i} * W_{e,pom,W,i} + \sum E_{el,pom,C,i} * W_{e,pom,C,i})$	urządzenia pomocnicze w systemach technicznych [t CO <sub>2</sub> /rok]	1,78	0,00

## 8. EP i EK - budynek referencyjny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$A$	suma pól powierzchni wszystkich przegród zewnętrznych budynku [m <sup>2</sup> ]	1811,41
$V_e$	kubatura ogrzewanej części budynku [m <sup>3</sup> ]	0,00
$A / V_e$	współczynnik kształtu	0,00
$A_f$	suma powierzchni użytkowych wszystkich stref [m <sup>2</sup> ]	1366,60
$\Delta EP_w$	dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	13,11
$\Delta EP_L$	dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w ciągu roku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	135,00
$EP_{ref,nowy}$	roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku przebudowanego [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	160,00

## 9. Zestawienie wyników końcowych

Opis	Parametr	Wartość	Wartość alt	Jednostka
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	$Q_{K,H}$	324461,32	301303,52	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzewania ciepłej wody	$Q_{K,W}$	24399,44	10684,00	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	40998,00	9076,96	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku	$Q_{K,H} + Q_{K,W}$	348860,76	301303,52	kWh/rok
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku	$EK$	289,13	234,94	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku	$EP$	382,37	666,08	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań 2017 dla budynku nowego	$EP_{ref,nowy}$	160,00	160,00	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań 2017 dla budynku przebudowanego	$EP_{ref,przeb}$	184,00	184,00	kWh/(m <sup>2</sup> rok)



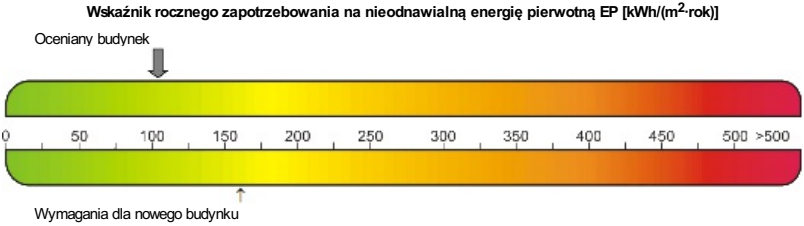
PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Spis treści

- 1. Przegląd
- 2. Parametry przegród osłony budynku
- 3. Energia na urządzenia pomocnicze
- 4. Strumienie wentylacyjne
- 5. Projektowe obciążenie cieplne
- 6. Spełnienie wymagań oszczędności energii określonych w par. 329 WT
- 7. Spełnienie warunku  $A_0 < A_{0max}$
- 8. Zestawienie wyników końcowych

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA		
wraz z analizą wykorzystania alternatywnych źródeł energii (OZE) i analizą emisji zanieczyszczeń CO <sub>2</sub> do atmosfery		
Numer dokumentu	2020 - 23 PO TERMOMODERNIZACJI	
Oceniany budynek		
Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	
Przeznaczenie budynku	Szkoły. bez natrysków	
Adres budynku	58-400 KAMIENNA GÓRA, UL. TRAUGUTTA 2	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	1366,60	
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	1366,60	
Stacja meteorologiczna, według której danych obliczana jest charakterystyka energetyczna	Jelenia Góra	
Sporządzający charakterystykę: Imię i nazwisko: BARTŁOMIEJ BORZDYŃSKI Nr uprawnień budowlanych: 1/2001/Gw Nr wpisu do rejestru: 14007 Data wystawienia: 2020-12-21		BARTŁOMIEJ BORZDYŃSKI mgr inż. architekt upr. nr 1/2001 z dn. 04.06.2001 do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Podpis i pieczęćka

Ocena charakterystyki energetycznej budynku			
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Rozwiązanie projektowane	Rozwiązanie alternatywne	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 63,81 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)	EU = 63,81 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK = 88,73 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)	EK = 70,05 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	EP = 104,93 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)	EP = 210,16 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)	EP = 160,00 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,018 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> -rok)	E <sub>CO2</sub> = 0,023 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> -rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oze</sub> = 0,00 %	U <sub>oze</sub> = 0,00 %	



Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek z systemem projektowanym			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> -rok)
Ogrzewczy	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku/Gaz ziemny w=1,10	67,02	kWh
	Energia elektryczna/produkcja mieszana - sieć elektroenergetyczna systemowa (energia pomocnicza) w=3,00	3,35	kWh
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku/Gaz ziemny w=1,10	17,85	kWh
	Energia elektryczna/produkcja mieszana - sieć elektroenergetyczna systemowa (energia pomocnicza) w=3,00	0,51	kWh
Chłodzenia		0,00	
Wbudowanej instalacji oświetlenia		0,00	

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek z systemem alternatywnym			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> -rok)
Ogrzewczy	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna w=3,00	62,24	kWh
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna w=3,00	7,82	kWh
Chłodzenia		0,00	
Wbudowanej instalacji oświetlenia		0,00	

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA	
wraz z analizą wykorzystania alternatywnych źródeł energii (OZE) i analizą emisji zanieczyszczeń CO <sub>2</sub> do atmosfery	
Numer dokumentu	2020 - 23 PO TERMOMODERNIZACJI

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku		4		
Liczba kondygnacji budynku		7403		
Kubatura budynku [m³]		7403		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m³]		7403		
Podział powierzchni użytkowej budynku		Niemieszkalna - 1366,6 m2		
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych		1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER - 20C, 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER - 24C, 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO - 20C, 4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO - 24C, 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO - 20C, 6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO - 24C, 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE - 20C		
Rodzaj konstrukcji budynku		TRADYCYJNA, MUROWANA		
	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m²·K)]	
			uzyskany	wymagany
	1) drzwi wejściowe	DRZWI WEJŚCIOWE - przeznaczone do wymiany	1,50	1,10
	2) ZZ - C cegła 80 N	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23
	3) ZZ - C cegła 80 S	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23
	4) ZZ - C cegła 90 E	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,21	0,23
	5) ZZ - C cegła 90 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,21	0,23
	6) ZZ - OKNA E	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	7) ZZ - OKNA N	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	8) ZZ - OKNA S	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	9) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	10) ZZ POSADZKA	PRZYJĘTO STANDARDOWE WARSTWY POSADZKI BEZ IZOLACJI TERMICZNEJ	0,85	0,30
	11) ZZ - C cegła 90 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,21	0,23
	12) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10
	13) ZZ POSADZKA	PRZYJĘTO STANDARDOWE WARSTWY POSADZKI BEZ IZOLACJI TERMICZNEJ	0,85	0,30
	14) DRZWI	DRZWI PRZESZKŁONE	1,10	1,10
15) ZZ - C cegła 70 E + OCIEPLENIE OD ...	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23	
16) ZZ - C cegła 70 N	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23	

Przegrody budynku	17) ZZ - C cegła 70 S	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23	
	18) ZZ - OKNA E	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	19) ZZ - OKNA N	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	20) ZZ - OKNA S	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	21) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	22) ZZ cegła 70 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23	
	23) ZZ - C cegła 70 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23	
	24) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	25) ZZ - C cegła 44 E	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23	
	26) ZZ - C cegła 44 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23	
	27) ZZ - C cegła 50 N	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23	
	28) ZZ - C cegła 50 S	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23	
	29) ZZ - OKNA E	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	30) ZZ - OKNA N	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	31) ZZ - OKNA S	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	32) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	33) ZZ - OKNA W	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	34) ZZ cegła 44 W	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,22	0,23	
	35) ZZ - C cegła 50 N	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,21	0,23	
	36) ZZ - C cegła 50 S	MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ	0,21	0,23	
	37) ZZ - OKNA N	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	38) ZZ - OKNA S	OKNA - WYMIENIONE NA NOWE, PCV, O SPÓŁCZYNNIKU 1,1W/M2K	1,10	1,10	
	39) ZZ - C polacie dachu	polacie dachu ocieplonego, papa termozgrzewalna na deskowaniu pełnym, krokwie + WĘŁNA MINERALNA 24 CM	0,17	0,18	
	System projektowany				
	System ogrzewczy	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
		Wytwarzanie ciepła	- kocioł gazowy (Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW)	0,94	
		Przesył ciepła	- kocioł gazowy (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego))	1,00	
		Akumulacja ciepła	- kocioł gazowy (System ogrzewczy bez zbiornika buforowego)	1,00	
		Regulacja i wykorzystanie ciepła	- kocioł gazowy (Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnymlub proporcjonalnym P)	0,89	
	System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
		Wytwarzanie ciepła	- kocioł cwu - gaz	0,85	
		Przesył ciepła	- kocioł cwu - gaz	0,60	
		Akumulacja ciepła	- kocioł cwu - gaz	0,85	
	System chłodzenia	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
		Wytwarzanie chłodu			
		Przesył chłodu			
		Akumulacja chłodu			
		Regulacja i wykorzystanie chłodu			
	System alternatywnym				
System ogrzewczy	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność		
	Wytwarzanie ciepła	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	0,99		
	Przesył ciepła	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	1,00		
	Akumulacja ciepła	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	1,00		
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	0,91		
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność		
	Wytwarzanie ciepła	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	0,99		
	Przesył ciepła	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	1,00		
	Akumulacja ciepła	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	1,00		
	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność		
	Wytwarzanie chłodu				

System chłodzenia		Przesył chłodu					
		Akumulacja chłodu					
		Regulacja i wykorzystanie chłodu					
Wentylacja		GRAWITACYJNA					
System wbudowanej instalacji oświetlenia		ENERGOOSZCZĘDNE					
Inne istotne dane dotyczące budynku							
Parametry przegród osłony budynku							
Parametr/wzór		Opis					
Σ A <sub>i</sub>		suma pól powierzchni przegród o tych samych parametrach [m <sup>2</sup> ]					
U <sub>i</sub>		współczynni przenikania ciepła [W/(m <sup>2</sup> K)]					
U <sub>max</sub>		maksymalnie dopuszczalny współczynni przenikania ciepła [W/(m <sup>2</sup> K)]					
f <sub>Rsi</sub>		współczynnik temperaturowy					
Przegrody nieprzeźroczyste							
Strefa	Przegroda	Σ A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	U <sub>Q(max)</sub>	U ≤ U <sub>Q(max)</sub>	f <sub>Rsi</sub>	f <sub>Rsi</sub> ≥ 0,72
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	48,10	0,216	0,230	TAK	0,97	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - C cegła 80 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	48,10	0,216	0,230	TAK	0,97	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	70,10	0,210	0,230	TAK	0,97	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	49,50	0,210	0,230	TAK	0,97	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	349,20	0,850	0,300	NIE	0,86	TAK
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	9,70	0,210	0,230	TAK	0,97	TAK
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	17,80	0,850	0,300	NIE	0,86	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	69,10	0,222	0,230	TAK	0,97	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	50,10	0,222	0,230	TAK	0,97	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - C cegła 70	50,10	0,222	0,230	TAK	0,97	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - C cegła 70	62,20	0,222	0,230	TAK	0,97	TAK
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO	ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	6,80	0,222	0,230	TAK	0,97	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	58,80	0,215	0,230	TAK	0,97	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	50,20	0,215	0,230	TAK	0,97	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	44,20	0,215	0,230	TAK	0,97	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	44,20	0,215	0,230	TAK	0,97	TAK
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 44	8,60	0,215	0,230	TAK	0,97	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - C cegła 50 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	20,10	0,212	0,230	TAK	0,97	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - cegła 50 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	14,40	0,212	0,230	TAK	0,97	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - C POLACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE OCIEPLONE WELNĄ MINERALNĄ	510,00	0,165	0,180	TAK	0,98	TAK
Razem		1581,30	0,349				
wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych							
Przegrody przeźroczyste, drzwi i wrota							
Strefa	Przegroda	Σ A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	U <sub>Q(max)</sub>	U ≤ U <sub>Q(max)</sub>		
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	zz - drzwi wejściowe główne	7,60	1,500	1,100	NIE		
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	17,80	1,100	1,100	TAK		
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	14,10	1,100	1,100	TAK		
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ - OKNA	2,81	1,100	1,100	TAK		
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - DRZWI	2,00	1,100	1,100	TAK		
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	2,80	1,100	1,100	TAK		
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,100	TAK		
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	2,80	1,100	1,100	TAK		
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - OKNA	5,60	1,100	1,100	TAK		
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - OKNA	5,60	1,100	1,100	TAK		
Razem		230,11	1,115				
wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych							
Energia pomocnicza							
System projektowany							
Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	Źródło energii pomocniczej	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą		
pompa co	0,50	6700	CO	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	4578,11		
pompa cwu	0,04	5840	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	319,24		
pompa ładująca zasobnik cwu	0,25	270	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	92,25		
napęd kotła i regulacja cwu	0,50	410	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	280,15		
Razem:					5269,75		
System alternatywny							
Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	Źródło energii pomocniczej	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą		
Razem:					0,00		
Strumienie powietrza wentylacyjnego w strefach							
Strefa	Jednostka			Wartość			
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	m <sup>3</sup> /h			704,16			
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	m <sup>3</sup> /h			36,00			
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	m <sup>3</sup> /h			728,28			
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO	m <sup>3</sup> /h			36,36			
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	m <sup>3</sup> /h			783,72			
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO	m <sup>3</sup> /h			43,92			
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	m <sup>3</sup> /h			423,00			

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA					
wraz z analizą wykorzystania alternatywnych źródeł energii (OZE) i analizą emisji zanieczyszczeń CO <sub>2</sub> do atmosfery					
Numer dokumentu		2020 - 23 PO TERMOMODERNIZACJI			
System projektowany					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	56,07	7,74	0,00		63,81
Udział [%]	87,87%	12,13%	0,00%		100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 63,81 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku/Gaz ziemny w=1,10	67,02	17,85	0,00	0,00	84,87
Energia elektryczna/produkcja mieszana - sieć elektroenergetyczna systemowa (energia pomocnicza) w=3,00	3,35	0,51	0,00	0,00	3,86
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	70,37	18,36	0,00	0,00	88,73
Udział [%]	79,31%	20,69%	0,00%	0,00%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 88,73 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
1) Miejscowe wytwarzanie energii w budynku/Gaz ziemny w=1,10	73,72	19,64	0,00	0,00	93,36
2) Energia elektryczna/produkcja mieszana - sieć elektroenergetyczna systemowa (energia pomocnicza) w=3,00	10,05	1,52	0,00	0,00	11,57
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	83,77	21,16	0,00	0,00	104,93
Udział [%]	79,84%	20,16%	0,00%	0,00%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 104,93 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					
System alternatywny					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	56,07	7,74	0,00		63,81
Udział [%]	87,87%	12,13%	0,00%		100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 63,81 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna w=3,00	62,24	7,82	0,00	0,00	70,05
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	62,24	7,82	0,00	0,00	70,05
Udział [%]	88,84%	11,16%	0,00%	0,00%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 70,05 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
1) Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna w=3,00	186,71	23,45	0,00	0,00	210,16
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	186,71	23,45	0,00	0,00	210,16
Udział [%]	88,84%	11,16%	0,00%	0,00%	100%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 210,16 kWh/(m <sup>2</sup> -rok)					

Podział na strefy

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	5705,55	5200,14	3412,08	2432,99	685,43	-	-	-	1112,63	2690,09	3777,70	5182,52
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):30199,12												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	5705,55	5200,14	3412,08	2432,99	685,43	-	-	-	1112,63	2690,09	3777,70	5182,52
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):30199,12												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	6,86	0,00	12,38	30,00	31,00	30,00	31,00

Strefa: 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	319,99	293,96	215,55	167,85	83,90	-	-	-	106,78	181,64	229,14	295,55
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):1894,35												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	319,99	293,96	215,55	167,85	83,90	-	-	-	106,78	181,64	229,14	295,55
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):1894,35												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00

Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	1929,72	1639,12	683,62	229,54	7,36	-	-	-	42,78	514,92	1129,12	1758,86
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):7935,04												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	1929,72	1639,12	683,62	229,54	7,36	-	-	-	42,78	514,92	1129,12	1758,86
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):7935,04												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	20,03	0,00	0,00	0,00	0,00	6,48	31,00	30,00	31,00

Strefa: 4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	215,85	196,62	137,01	100,72	45,90	-	-	-	62,49	115,62	152,15	199,57
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):1225,92												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	215,85	196,62	137,01	100,72	45,90	-	-	-	62,49	115,62	152,15	199,57
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):1225,92												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00

Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	3752,36	3361,32	2016,82	1292,53	306,65	-	-	-	532,54	1578,33	2411,93	3411,39
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):18663,89												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	3752,36	3361,32	2016,82	1292,53	306,65	-	-	-	532,54	1578,33	2411,93	3411,39
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):18663,89												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	21,41	0,00	0,00	0,00	29,74	31,00	30,00	31,00

Strefa: 6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	233,79	213,38	150,38	111,76	51,46	-	-	-	69,62	126,87	165,40	216,10
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):1338,77												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>Hnd,nM</sub>	233,79	213,38	150,38	111,76	51,46	-	-	-	69,62	126,87	165,40	216,10
Q <sub>Hnd</sub> (rocznie):1338,77												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00

Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE

Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego												
System projektowany												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>H,nd,nM</sub>	2620,89	2437,06	1764,76	1437,18	759,37	-	-	-	782,62	1396,56	1791,47	2376,76
Q <sub>H,nd</sub> (rocznie): 15366,68												
System alternatywny												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q <sub>H,nd,nM</sub>	2620,89	2437,06	1764,76	1437,18	759,37	-	-	-	782,62	1396,56	1791,47	2376,76
Q <sub>H,nd</sub> (rocznie): 15366,68												
Długość sezonu grzewczego												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
Zestawienie wyników końcowych												
Opis								Parametr	Wartość	Wartość alt	Jednostka	
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji								Q <sub>KH</sub>	91589,49	85052,46	kWh/rok	
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzewania ciepłej wody								Q <sub>KW</sub>	24399,44	10684,00	kWh/rok	
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego								E <sub>KL</sub>	0,00	0,00	kWh/rok	
roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku								Q <sub>KH</sub> + Q <sub>KW</sub>	115988,92	85052,46	kWh/rok	
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku								E <sub>K</sub>	88,73	70,05	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku								EP	104,93	210,16	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań 2017 dla budynku nowego								EP <sub>ref,nowy</sub>	160,00	160,00	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań 2017 dla budynku przebudowanego								EP <sub>ref,przeb</sub>	184,00	184,00	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	

Projektowe obciążenie cieplne				
Projektowe obciążenie cieplne na potrzeby ogrzewcze (wg PN-EN 12831:2006)				
System projektowany				
Strefa		Wartość	Jednostka	
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER		16,66	kW	
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER		0,92	kW	
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO		13,83	kW	
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO		0,69	kW	
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO		14,15	kW	
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO		0,82	kW	
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE		9,71	kW	
Razem (cały budynek):		56,77	kW	
Cały budynek/Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.		Wartość	Jednostka	
Opis		Wartość	Jednostka	
Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.		2,00	kW	
System alternatywny				
Strefa		Wartość	Jednostka	
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER		16,66	kW	
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER		0,92	kW	
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO		13,83	kW	
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO		0,69	kW	
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO		14,15	kW	
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO		0,82	kW	
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE		9,71	kW	
Razem (cały budynek):		56,77	kW	
Cały budynek/Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.		Wartość	Jednostka	
Opis		Wartość	Jednostka	
Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u.		2,00	kW	
Spełnienie wymagań oszczędności energii określonych w §329 Warunków Technicznych				
Warunek EP < E <sub>pref</sub>				
System projektowany				
Opis	Warunek	EP [kWh/(m²rok)]	E <sub>pref</sub> [kWh/(m²rok)]	Ocena
Porównanie wskaźnika EP projektowanego budynku do wartości referencyjnej wg 2017	EP < EP <sub>ref</sub>	104,93	160,00	Warunek spełniony
Parametr/Wzór	Opis			Wartość
A <sub>0max</sub>	Maksymalne pole powierzchni okien oraz przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 0,9 W/(m²K), obliczone według ich wymiarów modułowych [m²]			141,75
A <sub>z</sub>	Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych (w zewnętrznym obrysie budynku) w pasie o szerokości 5m wzdłuż ścian zewnętrznych			839,60
A <sub>w</sub>	Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego wszystkich kondygnacji po odjęciu A <sub>z</sub>			527,00
A <sub>0</sub>	Pole powierzchni okien oraz przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 0,9 W/(m²K), obliczone według ich wymiarów modułowych [m²]			222,51
A <sub>elewacji</sub>	Pole powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych 271,8			711,90
Spełnienie warunku A <sub>0</sub> < A <sub>0max</sub>	222,51 < 141,75			warunek nie spełniony
Nazwa przegrody / Symbol		g <sub>gl max</sub>	g <sub>gl</sub>	Spełnienie warunku g <sub>gl</sub> < g <sub>gl max</sub>
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
DRZWI ZZ - DRZWI		0,35	0,65	NIE
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA		0,35	0,43	NIE
System alternatywny				
Opis	Warunek	EP [kWh/(m²rok)]	E <sub>pref</sub> [kWh/(m²rok)]	Ocena
Porównanie wskaźnika EP projektowanego budynku do wartości referencyjnej wg 2017	EP < EP <sub>ref</sub>	210,16	160,00	Warunek nie jest spełniony
Parametr/Wzór	Opis			Wartość
A <sub>0max</sub>	Maksymalne pole powierzchni okien oraz przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 0,9 W/(m²K), obliczone według ich wymiarów modułowych [m²]			141,75
A <sub>z</sub>	Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych (w zewnętrznym obrysie budynku) w pasie o szerokości 5m wzdłuż ścian zewnętrznych			839,60
A <sub>w</sub>	Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego wszystkich kondygnacji po odjęciu A <sub>z</sub>			527,00
A <sub>0</sub>	Pole powierzchni okien oraz przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż 0,9 W/(m²K), obliczone według ich wymiarów modułowych [m²]			222,51
A <sub>elewacji</sub>	Pole powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych 271,8			711,90
Spełnienie warunku A <sub>0</sub> < A <sub>0max</sub>	222,51 < 141,75			warunek nie spełniony
Nazwa przegrody / Symbol		g <sub>gl max</sub>	g <sub>gl</sub>	Spełnienie warunku g <sub>gl</sub> < g <sub>gl max</sub>



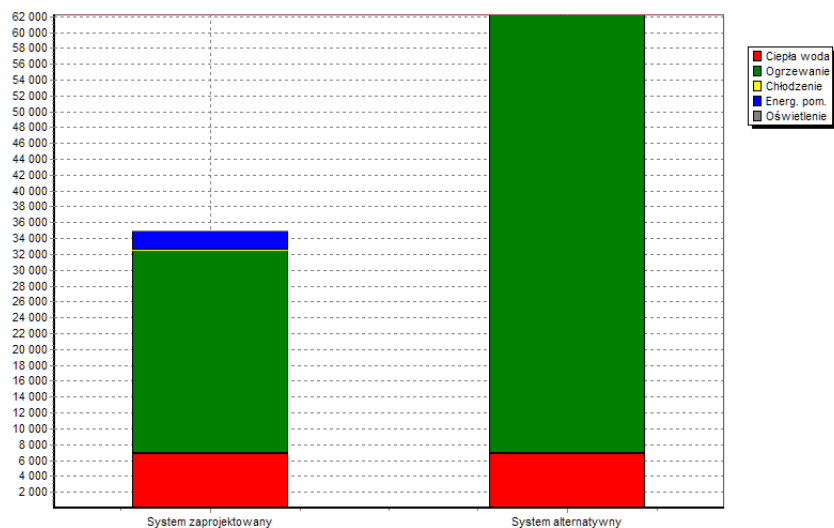
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
DRZWI ZZ - DRZWI	0,35	0,65	NIE
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,35	0,43	NIE

Analiza ekonomiczna		
Koszty Inwestycyjne		
System projektowany		
Nazwa urządzenia		Koszt inwestycyjny [PLN]
Razem		0,00
System alternatywny		
Nazwa urządzenia		Koszt inwestycyjny [PLN]
Razem		0,00
Koszty Eksploatacyjne		
System projektowany		
Typ	Nazwa urządzenia	Koszt eksploatacyjny [PLN]
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	117,90
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	2111,80
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	1140,38
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	97,79
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	1962,94
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	96,71
C.W.U.	kocioł cwu - gaz	1304,32
C.O.	kocioł gazowy	448,07
C.O.	kocioł gazowy	6246,58
C.O.	kocioł gazowy	5143,04
C.O.	kocioł gazowy	410,30
C.O.	kocioł gazowy	2655,76
C.O.	kocioł gazowy	634,02
C.O.	kocioł gazowy	10107,29
Energia pomocnicza	pompa co / CO	2177,50
Energia pomocnicza	pompa cwu / C.W.U.	151,84
Energia pomocnicza	pompa ładująca zasobnik cwu / C.W.U.	43,88
Energia pomocnicza	napęd kotła i regulacja cwu / C.W.U.	133,25
Razem		34983,36
System alternatywny		
Typ	Nazwa urządzenia	Koszt eksploatacyjny [PLN]
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	965,92
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	13466,01
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	11087,07
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	884,50
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	5725,13
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	1366,78
C.O.	GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE	21788,69
C.W.U.	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	119,84
C.W.U.	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	2146,66
C.W.U.	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	1159,20
C.W.U.	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	99,41
C.W.U.	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	1995,33
C.W.U.	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	98,30
C.W.U.	PRZEPŁYWOWE PODGRZEWACZE WODY	1325,85
Razem		62228,70

Zestawienie porównawcze

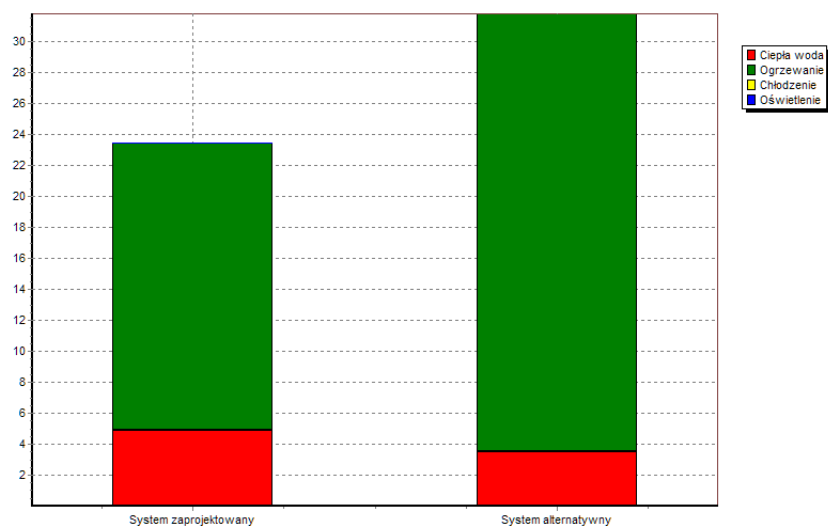
Roczne koszty eksploatacyjne

Roczne koszty eksploatacyjne [PLN]



Bezpośredni efekt ekologiczny zastosowanego systemu projektowanego i alternatywnego

Emisja CO<sub>2</sub>  $\frac{t\ CO_2}{rok}$



# OBLICZENIA PROJEKTOWANEJ CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ

Nazwa budynku:	V2 - ZESPÓŁ SZKÓŁ ZAWODOWYCH I OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH im. 29 Pułku Piechoty 2 Armii Wojska Polskiego
Adres budynku:	58-400 KAMIENNA GÓRA, UL. TRAUGUTTA 2
Numer dokumentu:	2020 - 23 PO TERMOMODERNIZACJI
Imię i nazwisko autora dokumentu:	BARTŁOMIEJ BORZDYŃSKI
Nr uprawnień budowlanych lub nr wpisu do rejestru:	1/2001/Gw
Data wystawienia dokumentu:	2020-12-21
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra
Strefa klimatyczna:	Strefa III

# Spis treści

## 1. Przegrody

1.1. Parametry przegród

1.2. Podłoga na gruncie

## 2. Podział na strefy

2.1. Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER

2.1.1. Przegrody -  $H_{tr}$

2.1.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.1.3. Parametry systemu grzewczego

2.1.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.1.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.1.6. Długość sezonu grzewczego

2.2. Strefa: 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER

2.2.1. Przegrody -  $H_{tr}$

2.2.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.2.3. Parametry systemu grzewczego

2.2.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.2.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.2.6. Długość sezonu grzewczego

2.3. Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO

2.3.1. Przegrody -  $H_{tr}$

2.3.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.3.3. Parametry systemu grzewczego

2.3.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.3.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.3.6. Długość sezonu grzewczego

2.4. Strefa: 4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO

2.4.1. Przegrody -  $H_{tr}$

2.4.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.4.3. Parametry systemu grzewczego

2.4.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.4.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.4.6. Długość sezonu grzewczego

2.5. Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO

2.5.1. Przegrody -  $H_{tr}$

2.5.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

2.5.3. Parametry systemu grzewczego

2.5.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

2.5.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

2.5.6. Długość sezonu grzewczego

2.6. Strefa: 6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO

- 2.6.1. Przegrody -  $H_{tr}$
- 2.6.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia
- 2.6.3. Parametry systemu grzewczego
- 2.6.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego
- 2.6.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.
- 2.6.6. Długość sezonu grzewczego

## 2.7. Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE

- 2.7.1. Przegrody -  $H_{tr}$
- 2.7.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia
- 2.7.3. Parametry systemu grzewczego
- 2.7.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego
- 2.7.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.
- 2.7.6. Długość sezonu grzewczego

## 3. Zapotrzebowanie energii na oświetlenie

## 4. Parametry przegród osłony budynku

## 5. Energia pomocnicza

## 6. Energia pomocnicza i wskaźniki EP i EK

## 7. Wielkość emisji CO<sub>2</sub> pochodząca z procesu spalania paliw przez różne systemy

## 8. EP i EK - budynek referencyjny

## 9. Zestawienie wyników końcowych

## 1. Przegrody

### 1.1. Parametry przegród

Opis	Jednostka
d - grubość warstwy	m
$\lambda$ - współczynnik przewodzenia ciepła	W/(mK)
$\rho$ - gęstość materiału	kg/m <sup>3</sup>
c - ciepło właściwe	J/(kg*K)
R - opór cieplny	m <sup>2</sup> *K/W

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER / Przegroda: ZZ - C cegła 80 N / ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Materiał	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,8000	0,770	1800	880	1,039
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1400	0,042	115	1000	3,333
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,9920				4,6355

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \Sigma R_i$	0,2157
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \Sigma (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER / Przegroda: ZZ - C cegła 80 S / ZZ - C cegła 80 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Materiał	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,8000	0,770	1800	880	1,039
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1400	0,042	115	1000	3,333
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,9920				4,6355

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \Sigma R_i$	0,2157
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \Sigma (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER / Przegroda: ZZ - C cegła 90 E / ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Materiał	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130

Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,9000	0,770	1800	880	1,169
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1400	0,042	115	1000	3,333
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	1,0920				4,7654

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,2098
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER / Przegroda: ZZ - C cegła 90 W / ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Material	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m²	c J/(kg*K)	R m²*K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,9000	0,770	1800	880	1,169
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1400	0,042	115	1000	3,333
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	1,0920				4,7654

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,2098
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER / Przegroda: ZZ - C cegła 90 W / ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Material	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m²	c J/(kg*K)	R m²*K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,9000	0,770	1800	880	1,169
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1400	0,042	115	1000	3,333
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	1,0920				4,7654

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,2098
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO / Przegroda: ZZ - C cegła 70 E + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM



OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Material	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1400	0,042	115	1000	3,333
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,8920				4,5056

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,2219
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIETRO / Przegroda: ZZ - C cegła 70 N / ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Material	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1400	0,042	115	1000	3,333
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,8920				4,5056

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,2219
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIETRO / Przegroda: ZZ - C cegła 70 S / ZZ - C cegła 70 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Material	d	$\lambda$	$\rho$	c	R
	m	W/(mK)	kg/m <sup>2</sup>	J/(kg*K)	m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1400	0,042	115	1000	3,333
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,8920				4,5056

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,2219

jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m <sup>2</sup> )] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \Sigma (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000
---	--	-------------

Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 70 W / ZZ - C cegła 70 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Material	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1400	0,042	115	1000	3,333
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,8920				4,5056

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \Sigma R_i$	0,2219
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \Sigma (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO / Przegroda: ZZ - C cegła 70 W / ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 14CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Material	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7000	0,770	1800	880	0,909
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1400	0,042	115	1000	3,333
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,8920				4,5056

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m<sup>2</sup>*K)]</b>	$1 / \Sigma R_i$	0,2219
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m<sup>2</sup>)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \Sigma (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO / Przegroda: ZZ - C cegła 44 E / ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Material	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,4400	0,770	1800	880	0,571
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1600	0,042	115	1000	3,810
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040

Suma	0,6520			4,6442
------	--------	--	--	--------

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,2153
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO / Przegroda: ZZ - C cegła 44 W / ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Materiał	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m²	J/(kg*K)	m²*K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,4400	0,770	1800	880	0,571
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1600	0,042	115	1000	3,810
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,6520				4,6442

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,2153
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO / Przegroda: ZZ - C cegła 50 N / ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Materiał	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m²	J/(kg*K)	m²*K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,4400	0,770	1800	880	0,571
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1600	0,042	115	1000	3,810
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,6520				4,6442

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]	$1 / \sum R_i$	0,2153
jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO / Przegroda: ZZ - C cegła 50 S / ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Materiał	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m²	J/(kg*K)	m²*K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,4400	0,770	1800	880	0,571
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022

KLEJOWA					
Płyta mineralna Multipor	0,1600	0,042	115	1000	3,810
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,6520				4,6442

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,2153
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO / Przegroda: ZZ cegła 44 W / ZZ cegła 44 / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Material	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m²	J/(kg*K)	m²*K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,4400	0,770	1800	880	0,571
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1600	0,042	115	1000	3,810
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,6520				4,6442

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,2153
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE / Przegroda: ZZ - C cegła 50 N / ZZ - C cegła 50 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Material	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m²	J/(kg*K)	m²*K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,5000	0,770	1800	880	0,649
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1600	0,042	115	1000	3,810
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy R<sub>se</sub></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,7120				4,7221

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania U [W/(m²*K)]</b>	$1 / \sum R_i$	0,2118
<b>jednostkowa pojemność cieplna [J/(K*m²)] przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i * r_i * d_i)$	157800,0000

Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE / Przegroda: ZZ - C cegła 50 S / ZZ - cegła 50 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ / MUR Z CEGŁY PEŁNEJ NA ZAPRAWIE WAPIENNO - CEMENTOWEJ OBUSTRONNIE OTYNKOWANY TYNKIEM WAPIENNO CEMENTOWYM

OCIEPLONA OD WEWNĄTRZ WARSTWĄ TAKĄ JAK NP MULTIPOR GR 16CM Z ZAPRAWĄ TERMOIZOLACYJNĄ

Material	d	λ	ρ	c	R
	m	W/(mK)	kg/m²	J/(kg*K)	m²*K/W
<b>opór wejściowy R<sub>si</sub></b>					0,130
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024

Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,5000	0,770	1800	880	0,649
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,0200	0,820	1850	840	0,024
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
Płyta mineralna Multipor	0,1600	0,042	115	1000	3,810
MULTIPOR ZAPRAWA KLEJOWA	0,0060	0,270	900	1000	0,022
<b>opór wyjściowy <math>R_{se}</math></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,7120				4,7221

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania <math>U [W/(m^2 \cdot K)]</math></b>	$1 / \sum R_i$	0,2118
<b>jednostkowa pojemność cieplna <math>[J/(K \cdot m^2)]</math> przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i \cdot r_i \cdot d_i)$	157800,0000

Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE / Przegroda: ZZ- C połacie dachu / ZZ - C POŁACIE DACHU - SPADEK 22  
STOPNIE OCIEPLONE WEŁNĄ MINERALNĄ / połacie dachu ocieplonego, papa termozgrzewalna na deskowaniu pełnym, krokwie + WEŁNA MINERALNA 24 CM

Material	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy <math>R_{si}</math></b>					0,100
Papa asfaltowa	0,0120	0,180	1000	1460	0,067
Sosna i świerk w poprzek włókien	0,0200	0,160	550	2510	0,125
Filce, mata i płyta z wełny mineralnej 160	0,2400	0,042	160	750	5,714
<b>opór wyjściowy <math>R_{se}</math></b>					0,040
<b>Suma</b>	0,2720				6,0460

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania <math>U [W/(m^2 \cdot K)]</math></b>	$1 / \sum R_i$	0,1654
<b>jednostkowa pojemność cieplna <math>[J/(K \cdot m^2)]</math> przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i \cdot r_i \cdot d_i)$	53290,0000

## 1.2. Podłoga na gruncie

Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER / Przegroda: ZZ POSADZKA / ZZ POSADZKA NA GRUNCIE / PRZYJĘTO  
STANDARDOWE WARSTWY POSADZKI BEZ IZOLACJI TERMICZNEJ

Material	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy <math>R_{si}</math></b>					0,170
Płyty okładzinowe ceramiczne, terakotowe	0,0150	1,050	2000	920	0,014
Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,1000	1,000	1900	840	0,100
beton chudy	0,1500	1,050	1900	840	0,143
Piasek średni	0,3000	0,400	1650	840	0,750
<b>opór wyjściowy <math>R_{se}</math></b>					0,000
<b>Suma</b>	0,5650				1,1771

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
<b>współczynnik przenikania <math>U [W/(m^2 \cdot K)]</math></b>	$1 / \sum R_i$	0,8495
<b>jednostkowa pojemność cieplna <math>[J/(K \cdot m^2)]</math> przegrody</b>	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i \cdot r_i \cdot d_i)$	163260,0000

<b>Powierzchnia podłogi <math>A_g [m^2]</math></b>	0,00
<b>Obwód <math>P [m]</math></b>	0,00
<b>Parametr <math>B'</math></b>	0,000
<b>Zagłębienie w gruncie <math>Z [m]</math></b>	0,00
<b>Poziom wód gruntowych mniej niż 1m od podłogi</b>	Nie
<b>Współczynnik przenikania <math>U_{equiv.bf} [W/m^2 \cdot K]</math></b>	0,4838

Strefa: 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER / Przegroda: ZZ POSADZKA / ZZ POSADZKA NA GRUNCIE / PRZYJĘTO  
STANDARDOWE WARSTWY POSADZKI BEZ IZOLACJI TERMICZNEJ

Material	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>2</sup>	c J/(kg*K)	R m <sup>2</sup> *K/W
<b>opór wejściowy <math>R_{si}</math></b>					0,170
Płyty okładzinowe ceramiczne, terakotowe	0,0150	1,050	2000	920	0,014

Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,1000	1,000	1900	840	0,100
beton chudy	0,1500	1,050	1900	840	0,143
Piasek średni	0,3000	0,400	1650	840	0,750
<b>opór wyjściowy <math>R_{se}</math></b>					0,000
<b>Suma</b>	0,5650				1,1771

Obliczany parametr	Wzór	Wynik
współczynnik przenikania $U$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$1 / \sum R_i$	0,8495
jednostkowa pojemność cieplna [ $J/(K \cdot m^2)$ ] przegrody	$\kappa = C_{mi} / A_i = \sum (c_i \cdot r_i \cdot d_i)$	163260,0000

Powierzchnia podłogi $A_g$ [ $m^2$ ]	0,00
Obwód $P$ [m]	0,00
Parametr $B'$	0,000
Zagłębienie w gruncie $Z$ [m]	0,00
Poziom wód gruntowych mniej niż 1m od podłogi	Nie
Współczynnik przenikania $U_{equiv.bf}$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	0,4838

## 2. Podział na strefy

### 2.1. Strefa: 1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
<b>A</b>	349,20	powierzchnia użytkowa [ $m^2$ ]
<b>V</b>	1582,00	kubatura wentylowana [ $m^3$ ]
<b>q<sub>int</sub></b>	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [ $W/m^2$ ]
<b><math>\theta_{int,H}</math></b>	20,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [ $^{\circ}C$ ]
<b><math>\theta_{int,C}</math></b>	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [ $^{\circ}C$ ]

#### 2.1.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
<b><math>A_i</math></b>	pole powierzchni przegrody [ $m^2$ ]
<b><math>b_{tr,i}</math></b>	współczynnik redukcji obliczeniowej różnicy temperatur
<b><math>U_i</math></b>	współczynnik przenikania ciepła [ $W/m^2 \cdot K$ ]
<b><math>\sum (I_i \cdot \psi_i)</math></b>	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
<b><math>H_{tri} = [b_{tr,i} \cdot (A_i \cdot U_i + \sum (I_i \cdot \psi_i))]</math></b>	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [ $W/K$ ]
<b><math>C_{mi}</math></b>	pojemność cieplna przegrody [ $J/K$ ]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\sum (I_i \cdot \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
drzwi wejściowe	zz - drzwi wejściowe główne	7,60	1,00	1,500	0,00	11,40	0,00
ZZ - C cegła 80 N	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEW...	48,10	1,00	0,216	0,00	10,38	7590180,00
ZZ - C cegła 80 S	ZZ - C cegła 80 + OCIEPLENIE OD WEW...	48,10	1,00	0,216	0,00	10,38	7590180,00
ZZ - C cegła 90 E	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WE...	70,10	1,00	0,210	0,00	14,71	11061780,00
ZZ - C cegła 90 W	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WE...	49,50	1,00	0,210	0,00	10,39	7811100,00
ZZ - OKNA E	ZZ - OKNA	17,80	0,60	1,100	0,00	11,75	0,00
ZZ - OKNA N	ZZ - OKNA	14,10	0,60	1,100	0,00	9,31	0,00
ZZ - OKNA S	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ POSADZKA	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	349,20		0,850		76,55	57010392,00
<b>Razem</b>						177,163	91063632,000

#### 2.1.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
<b><math>C_i</math></b>	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni otworu
<b><math>A_i</math></b>	pole powierzchni przegrody [ $m^2$ ]
<b><math>I_i</math></b>	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [ $kWh/m^2 \cdot m \cdot c$ ]
<b>g</b>	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego

$k_{\alpha}$	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
$Z$	współczynnik zacienienia budynku
$Q_s = \sum_i (C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_{\alpha} \cdot Z \cdot F_{sh,gh} \cdot F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [kWh/mies]

Nazwa przegrody / Symbol	$C_i$	$A_i$	$g$	$k_{\alpha}$	$Z$	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$	
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,60	17,80	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA N ZZ - OKNA	0,60	14,10	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	

#### $Q_{si}$ w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA E	$I_i$	21,7910	32,2770	56,7900	78,9050	114,5530	65,4050	42,9260	25,6940	18,2640
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879	83,3879
ZZ - OKNA N	$I_i$	20,0630	24,7930	48,6330	66,7210	95,4880	59,4120	38,0970	23,4350	17,1810
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377	62,1377
ZZ - OKNA S	$I_i$	33,5680	46,0650	68,1230	90,9840	110,1160	72,1370	64,1790	39,7790	31,6920
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801
ZZ - OKNA W	$I_i$	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100
<b>Razem</b>	$Q_{sol}$	409,6451	554,4758	968,3135	1341,1838	1826,1291	1102,5808	808,5972	488,7179	363,8156

### 2.1.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

#### GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

### 2.1.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [°C]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$t_M$	liczba godzin w miesiącu [h]
$\gamma_H$	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
$Q_{sol}$	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
$Q_{int}$	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{ve}$	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,07	0,10	0,22	0,36	0,76	1,34	1,92	1,26	0,50	0,23	0,11	0,07
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93	0,70	0,51	0,73	0,99	1,00	1,00	1,00
$Q_{sol}$	409,65	554,48	968,31	1341,18	1826,13	1845,97	1912,71	1686,22	1102,58	808,60	488,72	363,82
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	3281,30	3087,82	2350,33	2023,43	1282,00	0,00	0,00	0,00	1181,56	1877,21	2289,28	2976,06
$Q_{tr}$	2833,89	2666,79	2029,86	1747,53	1107,20	637,79	461,33	619,50	1020,46	1621,25	1977,13	2570,27
$Q_{H,gn}$	409,65	554,48	968,31	1341,18	1826,13	1845,97	1912,71	1686,22	1102,58	808,60	488,72	363,82
$Q_{H,ht}$	6115,19	5754,61	4380,18	3770,96	2389,19	1376,26	995,50	1336,81	2202,02	3498,46	4266,41	5546,34
$Q_{H,nd,n}$	5705,55	5200,14	3412,08	2432,99	685,43	-	-	-	1112,63	2690,09	3777,70	5182,52

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 30199,12

### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,07	0,10	0,22	0,36	0,76	1,34	1,92	1,26	0,50	0,23	0,11	0,07
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93	0,70	0,51	0,73	0,99	1,00	1,00	1,00
$Q_{sol}$	409,65	554,48	968,31	1341,18	1826,13	1845,97	1912,71	1686,22	1102,58	808,60	488,72	363,82
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	3281,30	3087,82	2350,33	2023,43	1282,00	0,00	0,00	0,00	1181,56	1877,21	2289,28	2976,06
$Q_{tr}$	2833,89	2666,79	2029,86	1747,53	1107,20	637,79	461,33	619,50	1020,46	1621,25	1977,13	2570,27
$Q_{H,gn}$	409,65	554,48	968,31	1341,18	1826,13	1845,97	1912,71	1686,22	1102,58	808,60	488,72	363,82
$Q_{H,ht}$	6115,19	5754,61	4380,18	3770,96	2389,19	1376,26	995,50	1336,81	2202,02	3498,46	4266,41	5546,34
$Q_{H,nd,n}$	5705,55	5200,14	3412,08	2432,99	685,43	-	-	-	1112,63	2690,09	3777,70	5182,52

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 30199,12

## 2.1.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,55
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewania [m <sup>2</sup> ])	349,20
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	2019,37
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	4658,30
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
---------------	------	---------



$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} * \eta_{w,s} * \eta_{w,d} * \eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,55
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	349,20
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	2019,37
$Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	2039,77
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

### 2.1.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

## 2.2. Strefa: 2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
$A$	17,80	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
$V$	67,00	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
$q_{int}$	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	24,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

### 2.2.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (I_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \Sigma (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
$C_{mi}$	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\Sigma (I_i * \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
ZZ - C cegła 90 W	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WE...	9,70	1,00	0,210	0,00	2,04	1530660,00
ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	2,81	0,60	1,100	0,00	1,85	0,00
ZZ POSADZKA	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	17,80		0,850		4,68	2906028,00
<b>Razem</b>						<b>8,573</b>	<b>4436688,000</b>

### 2.2.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na

	powierzchnię pionową [kWh/m <sup>2</sup> m-c]
<b>g</b>	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
<b>k<sub>α</sub></b>	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
<b>Z</b>	współczynnik zacinienia budynku
<b><math>Q_s = \sum_i (C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_{\alpha} \cdot Z \cdot F_{sh,gh} \cdot F_{sh,ob})</math></b>	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [kWh/mies]

Nazwa przegrody / Symbol	C <sub>i</sub>	A <sub>i</sub>	g	k <sub>α</sub>	Z	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	2,81	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	

**Q<sub>si</sub> w kolejnych miesiącach**

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA W	I <sub>i</sub>	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	Q <sub>si</sub>	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531	13,4531
<b>Razem</b>	<b>Q<sub>sol</sub></b>	<b>15,3105</b>	<b>19,5796</b>	<b>39,5455</b>	<b>57,4003</b>	<b>79,8824</b>	<b>45,9553</b>	<b>32,6925</b>	<b>18,9907</b>	<b>13,4531</b>

## 2.2.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
w <sub>i</sub>	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
w <sub>i</sub>	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

## 2.2.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [°C]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
t <sub>M</sub>	liczba godzin w miesiącu [h]
γ <sub>H</sub>	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
Q <sub>sol</sub>	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
Q <sub>int</sub>	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
Q <sub>ve</sub>	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
Q <sub>tr</sub>	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
Q <sub>H,gn</sub>	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
Q <sub>H,ht</sub>	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
Q <sub>H,nd,n</sub>	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
t <sub>M</sub>	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
γ <sub>H</sub>	0,05	0,06	0,16	0,25	0,49	0,70	0,85	0,61	0,30	0,15	0,08	0,04

$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,96	0,91	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,31	19,58	39,55	57,40	79,88	80,09	83,37	69,49	45,96	32,69	18,99	13,45
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	172,66	161,46	131,36	115,98	83,96	0,00	0,00	0,00	78,63	110,37	127,78	159,12
$Q_{tr}$	162,64	152,08	123,73	109,25	79,09	55,55	47,83	55,49	74,07	103,96	120,36	149,88
$Q_{H,gn}$	15,31	19,58	39,55	57,40	79,88	80,09	83,37	69,49	45,96	32,69	18,99	13,45
$Q_{H,ht}$	335,30	313,54	255,09	225,23	163,05	114,52	98,62	114,40	152,70	214,33	248,13	309,00
$Q_{H,nd,n}$	319,99	293,96	215,55	167,85	83,90	-	-	-	106,78	181,64	229,14	295,55

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 1894,35

#### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,05	0,06	0,16	0,25	0,49	0,70	0,85	0,61	0,30	0,15	0,08	0,04
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,96	0,91	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,31	19,58	39,55	57,40	79,88	80,09	83,37	69,49	45,96	32,69	18,99	13,45
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	172,66	161,46	131,36	115,98	83,96	0,00	0,00	0,00	78,63	110,37	127,78	159,12
$Q_{tr}$	162,64	152,08	123,73	109,25	79,09	55,55	47,83	55,49	74,07	103,96	120,36	149,88
$Q_{H,gn}$	15,31	19,58	39,55	57,40	79,88	80,09	83,37	69,49	45,96	32,69	18,99	13,45
$Q_{H,ht}$	335,30	313,54	255,09	225,23	163,05	114,52	98,62	114,40	152,70	214,33	248,13	309,00
$Q_{H,nd,n}$	319,99	293,96	215,55	167,85	83,90	-	-	-	106,78	181,64	229,14	295,55

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 1894,35

## 2.2.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	17,80
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	149,72
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	345,38
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00

$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	17,80
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	149,72
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	151,24
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

## 2.2.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

## 2.3. Strefa: 3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
$A$	361,30	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
$V$	12,85	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
$q_{int}$	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	20,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

### 2.3.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (I_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \Sigma (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
$C_{mi}$	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\Sigma (I_i * \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
DRZWI	ZZ - DRZWI	2,00	1,00	1,100	0,00	2,20	0,00
ZZ - C cegła 70 E + OCIEPLENIE OD ...	ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WE...	69,10	1,00	0,222	0,00	15,34	10903980,00
ZZ - C cegła 70 N	ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WE...	50,10	1,00	0,222	0,00	11,12	7905780,00
ZZ - C cegła 70 S	ZZ - C cegła 70	50,10	1,00	0,222	0,00	11,12	7905780,00
ZZ - OKNA E	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ - OKNA N	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ - OKNA S	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ cegła 70 W	ZZ - C cegła 70	62,20	1,00	0,222	0,00	13,80	9815160,00
<b>Razem</b>						98,196	36530700,000

### 2.3.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszklonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [kWh/m <sup>2</sup> m-c]

<b>g</b>	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
<b>k<sub>α</sub></b>	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
<b>Z</b>	współczynnik zacienienia budynku
<b><math>Q_s = \sum_i (C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_{\alpha} \cdot Z \cdot F_{sh,gh} \cdot F_{sh,ob})</math></b>	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [kWh/mies]

Nazwa przegrody / Symbol	C <sub>i</sub>	A <sub>i</sub>	g	k <sub>α</sub>	Z	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	
DRZWI ZZ - DRZWI	0,70	2,00	0,65	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA N ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	

#### Q<sub>si</sub> w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
DRZWI	I <sub>i</sub>	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - DRZWI	Q <sub>si</sub>	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851	16,9851
ZZ - OKNA E	I <sub>i</sub>	21,7910	32,2770	56,7900	78,9050	114,5530	65,4050	42,9260	25,6940	18,2640
ZZ - OKNA	Q <sub>si</sub>	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717
ZZ - OKNA N	I <sub>i</sub>	20,0630	24,7930	48,6330	66,7210	95,4880	59,4120	38,0970	23,4350	17,1810
ZZ - OKNA	Q <sub>si</sub>	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771
ZZ - OKNA S	I <sub>i</sub>	33,5680	46,0650	68,1230	90,9840	110,1160	72,1370	64,1790	39,7790	31,6920
ZZ - OKNA	Q <sub>si</sub>	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801
ZZ - OKNA W	I <sub>i</sub>	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	Q <sub>si</sub>	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100
<b>Razem</b>	<b>Q<sub>sol</sub></b>	<b>438,3542</b>	<b>589,5511</b>	<b>1040,0598</b>	<b>1443,3582</b>	<b>1969,1193</b>	<b>1188,1724</b>	<b>867,3248</b>	<b>523,5942</b>	<b>388,9239</b>

### 2.3.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
η <sub>H,g</sub>	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
η <sub>H,s</sub>	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
η <sub>H,d</sub>	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
η <sub>H,tot</sub> = η <sub>H,g</sub> * η <sub>H,s</sub> * η <sub>H,d</sub> * η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
w <sub>i</sub>	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

#### GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
η <sub>H,g</sub>	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
η <sub>H,s</sub>	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
η <sub>H,d</sub>	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
η <sub>H,tot</sub> = η <sub>H,g</sub> * η <sub>H,s</sub> * η <sub>H,d</sub> * η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
w <sub>i</sub>	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

### 2.3.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
θ <sub>e</sub>	temperatura zewnętrzna [°C]
θ <sub>int,H</sub>	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
t <sub>M</sub>	liczba godzin w miesiącu [h]
γ <sub>H</sub>	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
η <sub>H,gn</sub>	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
Q <sub>sol</sub>	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
Q <sub>int</sub>	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
Q <sub>ve</sub>	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]

$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

#### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,19	0,26	0,61	0,99	2,13	3,73	5,35	3,50	1,39	0,64	0,32	0,18
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,97	0,85	0,47	0,27	0,19	0,29	0,68	0,97	1,00	1,00
$Q_{sol}$	438,35	589,55	1040,06	1443,36	1969,12	1989,71	2063,08	1810,98	1188,17	867,32	523,59	388,92
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	797,30	750,29	571,09	491,66	311,50	0,00	0,00	0,00	287,10	456,13	556,26	723,13
$Q_{tr}$	1570,74	1478,12	1125,09	968,60	613,69	353,51	255,70	343,37	565,61	898,61	1095,87	1424,63
$Q_{H,gn}$	438,35	589,55	1040,06	1443,36	1969,12	1989,71	2063,08	1810,98	1188,17	867,32	523,59	388,92
$Q_{H,ht}$	2368,04	2228,41	1696,18	1460,26	925,19	532,94	385,50	517,67	852,71	1354,74	1652,12	2147,76
$Q_{H,nd,n}$	1929,72	1639,12	683,62	229,54	7,36	-	-	-	42,78	514,92	1129,12	1758,86

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 7935,04

#### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,19	0,26	0,61	0,99	2,13	3,73	5,35	3,50	1,39	0,64	0,32	0,18
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,97	0,85	0,47	0,27	0,19	0,29	0,68	0,97	1,00	1,00
$Q_{sol}$	438,35	589,55	1040,06	1443,36	1969,12	1989,71	2063,08	1810,98	1188,17	867,32	523,59	388,92
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	797,30	750,29	571,09	491,66	311,50	0,00	0,00	0,00	287,10	456,13	556,26	723,13
$Q_{tr}$	1570,74	1478,12	1125,09	968,60	613,69	353,51	255,70	343,37	565,61	898,61	1095,87	1424,63
$Q_{H,gn}$	438,35	589,55	1040,06	1443,36	1969,12	1989,71	2063,08	1810,98	1188,17	867,32	523,59	388,92
$Q_{H,ht}$	2368,04	2228,41	1696,18	1460,26	925,19	532,94	385,50	517,67	852,71	1354,74	1652,12	2147,76
$Q_{H,nd,n}$	1929,72	1639,12	683,62	229,54	7,36	-	-	-	42,78	514,92	1129,12	1758,86

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 7935,04

### 2.3.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} * \eta_{w,s} * \eta_{w,d} * \eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	361,30
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	3039,05
$Q_{K,w} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	7010,49
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0

$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00
----------	--	------

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} * \eta_{w,s} * \eta_{w,d} * \eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewania [m <sup>2</sup> ])	361,30
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	3039,05
$Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	3069,75
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### 2.3.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	20,03	0,00	0,00	0,00	0,00	6,48	31,00	30,00	31,00

#### 2.4. Strefa: 4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
$A$	18,00	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
$V$	64,00	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
$q_{int}$	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	24,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

##### 2.4.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (I_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \Sigma (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
$C_{mi}$	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\Sigma (I_i * \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
ZZ - C cegła 70 W	ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WEW...	6,80	1,00	0,222	0,00	1,51	1073040,00
ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	2,80	0,60	1,100	0,00	1,85	0,00
<b>Razem</b>						3,357	1073040,000

##### 2.4.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszklonej do całkowitego pola powierzchni otworu

$A_i$	pole powierzchni przegrody [ $m^2$ ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [ $kWh/m^2m-c$ ]
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
$k_\alpha$	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
$Z$	współczynnik zacienienia budynku
$Q_s = \sum_i (C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_\alpha \cdot Z \cdot F_{sh,gh} \cdot F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [ $kWh/mies$ ]

Nazwa przegrody / Symbol	$C_i$	$A_i$	$g$	$k_\alpha$	$Z$	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$	
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	2,80	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	

$Q_{si}$  w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA W	$I_i$	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052
<b>Razem</b>	$Q_{sol}$	15,2560	19,5099	39,4048	57,1960	79,5981	45,7917	32,5761	18,9231	13,4052

### 2.4.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

### 2.4.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [ $^{\circ}C$ ]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [ $^{\circ}C$ ]
$t_M$	liczba godzin w miesiącu [h]
$\gamma_H$	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
$Q_{sol}$	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [ $kWh/m-c$ ]
$Q_{int}$	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [ $kWh/m-c$ ]
$Q_{ve}$	miesięczne straty ciepła przez wentylację [ $kWh/m-c$ ]
$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [ $kWh/m-c$ ]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [ $kWh/m-c$ ]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [ $kWh/m-c$ ]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [ $kWh/m-c$ ]

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744



$\gamma_H$	0,07	0,09	0,22	0,37	0,71	1,01	1,22	0,88	0,44	0,22	0,11	0,06
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,95	0,84	0,72	0,65	0,77	0,93	0,99	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	167,40	156,54	127,36	112,45	81,40	0,00	0,00	0,00	76,24	107,00	123,88	154,27
$Q_{tr}$	63,69	59,56	48,46	42,78	30,97	21,75	18,73	21,73	29,01	40,71	47,14	58,70
$Q_{H,gn}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{H,ht}$	231,09	216,10	175,81	155,23	112,37	78,93	67,97	78,84	105,24	147,72	171,02	212,97
$Q_{H,nd,n}$	215,85	196,62	137,01	100,72	45,90	-	-	-	62,49	115,62	152,15	199,57

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 1225,92

#### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,07	0,09	0,22	0,37	0,71	1,01	1,22	0,88	0,44	0,22	0,11	0,06
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,95	0,84	0,72	0,65	0,77	0,93	0,99	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	167,40	156,54	127,36	112,45	81,40	0,00	0,00	0,00	76,24	107,00	123,88	154,27
$Q_{tr}$	63,69	59,56	48,46	42,78	30,97	21,75	18,73	21,73	29,01	40,71	47,14	58,70
$Q_{H,gn}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{H,ht}$	231,09	216,10	175,81	155,23	112,37	78,93	67,97	78,84	105,24	147,72	171,02	212,97
$Q_{H,nd,n}$	215,85	196,62	137,01	100,72	45,90	-	-	-	62,49	115,62	152,15	199,57

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 1225,92

### 2.4.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	18,00
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	151,41
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	349,26
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00

$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	18,00
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	151,41
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	152,94
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### 2.4.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

### 2.5. Strefa: 5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
$A$	388,70	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
$V$	1214,00	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
$q_{int}$	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	20,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

#### 2.5.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (I_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \Sigma (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
$C_{mi}$	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\Sigma (I_i * \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
ZZ - C cegła 44 E	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WE...	58,80	1,00	0,215	0,00	12,66	9278640,00
ZZ - C cegła 44 W	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WE...	50,20	1,00	0,215	0,00	10,81	7921560,00
ZZ - C cegła 50 N	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WE...	44,20	1,00	0,215	0,00	9,52	6974760,00
ZZ - C cegła 50 S	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WE...	44,20	1,00	0,215	0,00	9,52	6974760,00
ZZ - OKNA E	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ - OKNA N	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ - OKNA S	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	16,90	0,60	1,100	0,00	11,15	0,00
<b>Razem</b>						87,121	31149720,000

#### 2.5.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na

	płaszczyznę pionową [kWh/m <sup>2</sup> m-c]
<b>g</b>	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
<b>k<sub>α</sub></b>	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
<b>Z</b>	współczynnik zacienienia budynku
<b><math>Q_s = \sum_i (C_i * A_i * I_i * g * k_{\alpha} * Z * F_{sh,gh} * F_{sh,ob})</math></b>	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [kWh/mies]

Nazwa przegrody / Symbol	C <sub>i</sub>	A <sub>i</sub>	g	k <sub>α</sub>	Z	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	
ZZ - OKNA E ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA N ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	16,90	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	

#### Q<sub>si</sub> w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA E	I <sub>i</sub>	21,7910	32,2770	56,7900	78,9050	114,5530	65,4050	42,9260	25,6940	18,2640
ZZ - OKNA	Q <sub>si</sub>	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717	79,1717
ZZ - OKNA N	I <sub>i</sub>	20,0630	24,7930	48,6330	66,7210	95,4880	59,4120	38,0970	23,4350	17,1810
ZZ - OKNA	Q <sub>si</sub>	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771	74,4771
ZZ - OKNA S	I <sub>i</sub>	33,5680	46,0650	68,1230	90,9840	110,1160	72,1370	64,1790	39,7790	31,6920
ZZ - OKNA	Q <sub>si</sub>	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801	137,3801
ZZ - OKNA W	I <sub>i</sub>	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	Q <sub>si</sub>	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100	80,9100
<b>Razem</b>	Q <sub>sol</sub>	419,0239	564,8310	990,1318	1370,8876	1868,2640	1130,1517	826,0490	499,6175	371,9388

### 2.5.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
η <sub>H,g</sub>	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
η <sub>H,s</sub>	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
η <sub>H,d</sub>	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
η <sub>H,tot</sub> = η <sub>H,g</sub> * η <sub>H,s</sub> * η <sub>H,d</sub> * η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
w <sub>i</sub>	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

#### GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
η <sub>H,g</sub>	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
η <sub>H,s</sub>	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
η <sub>H,d</sub>	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
η <sub>H,tot</sub> = η <sub>H,g</sub> * η <sub>H,s</sub> * η <sub>H,d</sub> * η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
w <sub>i</sub>	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

### 2.5.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
θ <sub>e</sub>	temperatura zewnętrzna [°C]
θ <sub>int,H</sub>	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
t <sub>M</sub>	liczba godzin w miesiącu [h]
γ <sub>H</sub>	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
η <sub>H,gn</sub>	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
Q <sub>sol</sub>	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
Q <sub>int</sub>	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
Q <sub>ve</sub>	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
Q <sub>tr</sub>	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
Q <sub>H,gn</sub>	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]

$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

#### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,10	0,14	0,33	0,53	1,15	2,01	2,88	1,89	0,75	0,35	0,17	0,10
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,93	0,71	0,47	0,34	0,49	0,86	0,98	1,00	1,00
$Q_{sol}$	419,02	564,83	990,13	1370,89	1868,26	1888,59	1957,81	1723,24	1130,15	826,05	499,62	371,94
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	2777,57	2613,79	1989,51	1712,80	1085,19	0,00	0,00	0,00	1000,17	1589,03	1937,84	2519,19
$Q_{tr}$	1393,58	1311,41	998,20	859,36	544,47	313,64	226,86	304,64	501,82	797,26	972,27	1263,95
$Q_{H,gn}$	419,02	564,83	990,13	1370,89	1868,26	1888,59	1957,81	1723,24	1130,15	826,05	499,62	371,94
$Q_{H,ht}$	4171,15	3925,20	2987,71	2572,16	1629,66	938,74	679,02	911,83	1501,99	2386,29	2910,11	3783,14
$Q_{H,nd,n}$	3752,36	3361,32	2016,82	1292,53	306,65	-	-	-	532,54	1578,33	2411,93	3411,39

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 18663,89

#### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,10	0,14	0,33	0,53	1,15	2,01	2,88	1,89	0,75	0,35	0,17	0,10
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,93	0,71	0,47	0,34	0,49	0,86	0,98	1,00	1,00
$Q_{sol}$	419,02	564,83	990,13	1370,89	1868,26	1888,59	1957,81	1723,24	1130,15	826,05	499,62	371,94
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	2777,57	2613,79	1989,51	1712,80	1085,19	0,00	0,00	0,00	1000,17	1589,03	1937,84	2519,19
$Q_{tr}$	1393,58	1311,41	998,20	859,36	544,47	313,64	226,86	304,64	501,82	797,26	972,27	1263,95
$Q_{H,gn}$	419,02	564,83	990,13	1370,89	1868,26	1888,59	1957,81	1723,24	1130,15	826,05	499,62	371,94
$Q_{H,ht}$	4171,15	3925,20	2987,71	2572,16	1629,66	938,74	679,02	911,83	1501,99	2386,29	2910,11	3783,14
$Q_{H,nd,n}$	3752,36	3361,32	2016,82	1292,53	306,65	-	-	-	532,54	1578,33	2411,93	3411,39

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 18663,89

### 2.5.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} * \eta_{w,s} * \eta_{w,d} * \eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	388,70
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	3269,52
$Q_{k,w} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	7542,15
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{w,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{w,s} = (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d}) / (Q_{w,nd} + \Delta Q_{w,d} + \Delta Q_{w,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{w,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} * \eta_{w,s} * \eta_{w,d} * \eta_{w,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	388,70
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	3269,52
$Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	3302,55
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

### 2.5.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	21,41	0,00	0,00	0,00	29,74	31,00	30,00	31,00

## 2.6. Strefa: 6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
$A$	21,70	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
$V$	65,00	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
$q_{int}$	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	24,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

### 2.6.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (I_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \Sigma (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
$C_{mi}$	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\Sigma (I_i * \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
ZZ - OKNA W	ZZ - OKNA	2,80	0,60	1,100	0,00	1,85	0,00
ZZ cegła 44 W	ZZ cegła 44	8,60	1,00	0,215	0,00	1,85	1357080,00
<b>Razem</b>						3,700	1357080,000

### 2.6.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]

$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [kWh/m <sup>2</sup> m-c]
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
$k_\alpha$	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
$Z$	współczynnik zacinienia budynku
$Q_s = \sum_i (C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_\alpha \cdot Z \cdot F_{sh,gh} \cdot F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [kWh/mies]

Nazwa przegrody / Symbol	$C_i$	$A_i$	$g$	$k_\alpha$	$Z$	$F_{sh,gl}$	$F_{sh,ob}$	
ZZ - OKNA W ZZ - OKNA	0,60	2,80	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	

$Q_{si}$  w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA W	$I_i$	21,2420	27,1650	54,8660	79,6380	110,8300	63,7590	45,3580	26,3480	18,6650
ZZ - OKNA	$Q_{si}$	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052	13,4052
<b>Razem</b>	$Q_{sol}$	15,2560	19,5099	39,4048	57,1960	79,5981	45,7917	32,5761	18,9231	13,4052

### 2.6.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{H,g}$	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{H,s}$	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{H,d}$	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
$\eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}$	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
$w_i$	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

### 2.6.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
$\theta_e$	temperatura zewnętrzna [°C]
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$t_M$	liczba godzin w miesiącu [h]
$\gamma_H$	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
$Q_{sol}$	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
$Q_{int}$	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{ve}$	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
$Q_{tr}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
$Q_{H,gn}$	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
$Q_{H,ht}$	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
$Q_{H,nd,n}$	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,06	0,08	0,21	0,34	0,66	0,94	1,13	0,81	0,40	0,20	0,10	0,06

$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,97	0,87	0,77	0,70	0,82	0,96	0,99	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	178,85	167,24	136,06	120,14	86,97	0,00	0,00	0,00	81,45	114,32	132,35	164,82
$Q_{tr}$	70,19	65,64	53,40	47,15	34,13	23,97	20,64	23,95	31,97	44,87	51,94	64,69
$Q_{H,gn}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{H,ht}$	249,04	232,88	189,47	167,29	121,10	85,06	73,25	84,97	113,41	159,19	184,30	229,51
$Q_{H,nd,n}$	233,79	213,38	150,38	111,76	51,46	-	-	-	69,62	126,87	165,40	216,10

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 1338,77

#### System alternatywny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_e$	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
$\theta_{int,H}$	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
$t_M$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
$\gamma_H$	0,06	0,08	0,21	0,34	0,66	0,94	1,13	0,81	0,40	0,20	0,10	0,06
$\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,97	0,87	0,77	0,70	0,82	0,96	0,99	1,00	1,00
$Q_{sol}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{int}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ves}$	178,85	167,24	136,06	120,14	86,97	0,00	0,00	0,00	81,45	114,32	132,35	164,82
$Q_{tr}$	70,19	65,64	53,40	47,15	34,13	23,97	20,64	23,95	31,97	44,87	51,94	64,69
$Q_{H,gn}$	15,26	19,51	39,40	57,20	79,60	79,80	83,08	69,25	45,79	32,58	18,92	13,41
$Q_{H,ht}$	249,04	232,88	189,47	167,29	121,10	85,06	73,25	84,97	113,41	159,19	184,30	229,51
$Q_{H,nd,n}$	233,79	213,38	150,38	111,76	51,46	-	-	-	69,62	126,87	165,40	216,10

$Q_{H,nd}$  (rocznie): 1338,77

## 2.6.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	21,70
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	182,53
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	421,06
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s})$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00

$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
$V_{wi}$	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	21,70
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	182,53
$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	184,37
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

## 2.6.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

## 2.7. Strefa: 7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE

Parametr/Wzór	Wartość	Opis
$A$	209,90	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
$V$	414,00	kubatura wentylowana [m <sup>3</sup> ]
$q_{int}$	0,00	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi [W/m <sup>2</sup> ]
$\theta_{int,H}$	20,00	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
$\theta_{int,C}$	0,00	temperatura wewnętrzna chłodzenia [°C]

### 2.7.1. Przegrody - $H_{tr}$

Parametr/Wzór	Opis
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> *K]
$\Sigma (I_i * \psi_i)$	suma współczynników strat ciepła liniowych mostków cieplnych przegrody
$H_{tri} = [b_{tr,i} * (A_i * U_i + \Sigma (I_i * \psi_i))]$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie [W/K]
$C_{mi}$	pojemność cieplna przegrody [J/K]

Nazwa przegrody	Symbol	$A_i$	$b_{tr,i}$	$U_i$	$\Sigma (I_i * \psi_i)$	$H_{tri}$	$C_{mi}$
ZZ - C cegła 50 N	ZZ - C cegła 50 + OCIEPLENIE OD WEWN...	20,10	1,00	0,212	0,00	4,26	3171780,00
ZZ - C cegła 50 S	ZZ - cegła 50 + OCIEPLENIE OD WEWN...	14,40	1,00	0,212	0,00	3,05	2272320,00
ZZ - OKNA N	ZZ - OKNA	5,60	0,60	1,100	0,00	3,70	0,00
ZZ - OKNA S	ZZ - OKNA	5,60	0,60	1,100	0,00	3,70	0,00
ZZ - C połacie dachu	ZZ - C POŁACIE DACHU - SPADEK 22 ST...	510,00	1,00	0,165	0,00	84,35	27177900,00
<b>Razem</b>						99,052	32622000,000

### 2.7.2. Zyski ciepła od nasłonecznienia

Parametr/Wzór	Opis
$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni otworu
$A_i$	pole powierzchni przegrody [m <sup>2</sup> ]
$I_i$	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową [kWh/m <sup>2</sup> *m-c]
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego
$k_\alpha$	współczynnik korekcyjny ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej
$Z$	współczynnik zacielenia budynku
$Q_s = \Sigma_i (C_i * A_i * I_i * g * k_\alpha * Z * F_{sh,gh} * F_{sh,ob})$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego [kWh/mies]



Nazwa przegrody / Symbol	C <sub>i</sub>	A <sub>i</sub>	g	k <sub>α</sub>	Z	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	
ZZ - OKNA N ZZ - OKNA	0,60	5,60	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	
ZZ - OKNA S ZZ - OKNA	0,60	5,60	0,75	1,00	0,95	1,00	1,00	

#### Q<sub>si</sub> w kolejnych miesiącach

Opis przegrody / Symbol		1	2	3	4	5	9	10	11	12
ZZ - OKNA N	I <sub>i</sub>	20,0630	24,7930	48,6330	66,7210	95,4880	59,4120	38,0970	23,4350	17,1810
ZZ - OKNA	Q <sub>si</sub>	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788	24,6788
ZZ - OKNA S	I <sub>i</sub>	33,5680	46,0650	68,1230	90,9840	110,1160	72,1370	64,1790	39,7790	31,6920
ZZ - OKNA	Q <sub>si</sub>	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224	45,5224
<b>Razem</b>	Q <sub>sol</sub>	77,0356	101,7804	167,7083	226,5275	295,3296	188,9570	146,9092	90,8006	70,2012

### 2.7.3. Parametry systemu grzewczego

kocioł gazowy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
η <sub>H,g</sub>	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,94
η <sub>H,s</sub>	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
η <sub>H,d</sub>	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,89
η <sub>H,tot</sub> = η <sub>H,g</sub> * η <sub>H,s</sub> * η <sub>H,d</sub> * η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,837
[%]	Udział procentowy	100
w <sub>i</sub>	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	1,10

#### GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
η <sub>H,g</sub>	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
η <sub>H,s</sub>	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
η <sub>H,d</sub>	Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku	1,00
η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku	0,91
η <sub>H,tot</sub> = η <sub>H,g</sub> * η <sub>H,s</sub> * η <sub>H,d</sub> * η <sub>H,e</sub>	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego	0,901
[%]	Udział procentowy	100
w <sub>i</sub>	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	3,00

### 2.7.4. Miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Parametr/Wzór	Opis
θ <sub>e</sub>	temperatura zewnętrzna [°C]
θ <sub>int,H</sub>	temperatura wewnętrzna ogrzewania [°C]
t <sub>M</sub>	liczba godzin w miesiącu [h]
γ <sub>H</sub>	stosunek zysków ciepła do bilansu ciepła
η <sub>H,gn</sub>	współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła
Q <sub>sol</sub>	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste [kWh/m-c]
Q <sub>int</sub>	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła [kWh/m-c]
Q <sub>ve</sub>	miesięczne straty ciepła przez wentylację [kWh/m-c]
Q <sub>tr</sub>	miesięczne straty ciepła przez przenikanie [kWh/m-c]
Q <sub>H,gn</sub>	miesięczne zyski ciepła [kWh/m-c]
Q <sub>H,ht</sub>	miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację [kWh/m-c]
Q <sub>H,nd,n</sub>	miesięczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji [kWh/m-c]

#### System projektowany

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ <sub>e</sub>	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
θ <sub>int,H</sub>	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
t <sub>M</sub>	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
γ <sub>H</sub>	0,03	0,04	0,09	0,14	0,28	0,49	0,70	0,47	0,19	0,10	0,05	0,03
η <sub>H,gn</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,93	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
Q <sub>sol</sub>	77,04	101,78	167,71	226,53	295,33	296,69	308,61	276,44	188,96	146,91	90,80	70,20

<b>Q<sub>int</sub></b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Q<sub>ves</sub></b>	1113,49	1047,83	797,57	686,64	435,04	0,00	0,00	0,00	400,96	637,02	776,85	1009,91
<b>Q<sub>tr</sub></b>	1584,44	1491,01	1134,90	977,05	619,04	356,59	257,93	346,37	570,54	906,44	1105,42	1437,05
<b>Q<sub>H,gn</sub></b>	77,04	101,78	167,71	226,53	295,33	296,69	308,61	276,44	188,96	146,91	90,80	70,20
<b>Q<sub>H,ht</sub></b>	2697,93	2538,84	1932,47	1663,69	1054,07	607,19	439,20	589,78	971,50	1543,47	1882,27	2446,96
<b>Q<sub>H,nd,n</sub></b>	2620,89	2437,06	1764,76	1437,18	759,37	-	-	-	782,62	1396,56	1791,47	2376,76

**Q<sub>H,nd</sub>** (rocznie): 15366,68

#### System alternatywny

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>θ<sub>e</sub></b>	-1,5	-2,4	4,6	6,3	11,6	15,0	16,5	15,3	12,0	7,7	4,5	0,5
<b>θ<sub>int,H</sub></b>	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
<b>t<sub>M</sub></b>	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
<b>γ<sub>H</sub></b>	0,03	0,04	0,09	0,14	0,28	0,49	0,70	0,47	0,19	0,10	0,05	0,03
<b>η<sub>H,gn</sub></b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,93	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Q<sub>sol</sub></b>	77,04	101,78	167,71	226,53	295,33	296,69	308,61	276,44	188,96	146,91	90,80	70,20
<b>Q<sub>int</sub></b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Q<sub>ves</sub></b>	1113,49	1047,83	797,57	686,64	435,04	0,00	0,00	0,00	400,96	637,02	776,85	1009,91
<b>Q<sub>tr</sub></b>	1584,44	1491,01	1134,90	977,05	619,04	356,59	257,93	346,37	570,54	906,44	1105,42	1437,05
<b>Q<sub>H,gn</sub></b>	77,04	101,78	167,71	226,53	295,33	296,69	308,61	276,44	188,96	146,91	90,80	70,20
<b>Q<sub>H,ht</sub></b>	2697,93	2538,84	1932,47	1663,69	1054,07	607,19	439,20	589,78	971,50	1543,47	1882,27	2446,96
<b>Q<sub>H,nd,n</sub></b>	2620,89	2437,06	1764,76	1437,18	759,37	-	-	-	782,62	1396,56	1791,47	2376,76

**Q<sub>H,nd</sub>** (rocznie): 15366,68

## 2.7.5. Parametry systemu przygotowania c.w.u.

#### System projektowany

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
<b>η<sub>w,g</sub></b>	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,85
<b>η<sub>w,s</sub> = (Q<sub>w,nd</sub> + ΔQ<sub>w,d</sub>) / (Q<sub>w,nd</sub> + ΔQ<sub>w,d</sub> + ΔQ<sub>w,s</sub>)</b>	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	0,85
<b>η<sub>w,d</sub></b>	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	0,60
<b>η<sub>w,e</sub></b>	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
<b>η<sub>w,tot</sub> = η<sub>w,g</sub> * η<sub>w,s</sub> * η<sub>w,d</sub> * η<sub>w,e</sub></b>	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,43
<b>V<sub>wi</sub></b>	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80
<b>A<sub>f</sub></b>	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	209,90
<b>c<sub>w</sub></b>	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
<b>ρ<sub>w</sub></b>	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
<b>θ<sub>cw</sub></b>	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
<b>θ<sub>o</sub></b>	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
<b>k<sub>R</sub></b>	mnożnik korekcyjny	0,55
<b>t<sub>R</sub></b>	liczba dni w roku	365
<b>Q<sub>w,nd</sub> = V<sub>wi</sub> * A<sub>f</sub> * c<sub>w</sub> * ρ<sub>w</sub> * (θ<sub>cw</sub> - θ<sub>o</sub>) * k<sub>R</sub> * t<sub>R</sub> / 3600</b>	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	1765,56
<b>Q<sub>K,W</sub> = Q<sub>w,nd</sub> / η<sub>w,tot</sub></b>	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	4072,80
<b>t</b>	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
<b>q<sub>cw</sub></b>	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

#### System alternatywny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
<b>η<sub>w,g</sub></b>	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku	0,99
<b>η<sub>w,s</sub> = (Q<sub>w,nd</sub> + ΔQ<sub>w,d</sub>) / (Q<sub>w,nd</sub> + ΔQ<sub>w,d</sub> + ΔQ<sub>w,s</sub>)</b>	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku	1,00
<b>η<sub>w,d</sub></b>	średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	1,00
<b>η<sub>w,e</sub></b>	średnia sezonowa sprawność wykorzystania	1,00
<b>η<sub>w,tot</sub> = η<sub>w,g</sub> * η<sub>w,s</sub> * η<sub>w,d</sub> * η<sub>w,e</sub></b>	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu cwu	0,99
<b>V<sub>wi</sub></b>	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba]	0,80

$A_f$	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ])	209,90
$c_w$	ciepło właściwe wody [kJ/(kg*K)]	4,19
$\rho_w$	gęstość wody [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
$\theta_{cw}$	temperatura wody ciepłej [°C]	55,00
$\theta_o$	temperatura wody zimnej [°C]	10,00
$k_R$	mnożnik korekcyjny	0,55
$t_R$	liczba dni w roku	365
$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_R * t_R / 3600$	roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	1765,56
$Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby cwu [kWh/rok]	1783,39
$t$	Średni czas dobowy nagrzewania zasobnika [h]	2,0
$q_{cw}$	Zapotrzebowanie na moc dla systemu c.w.u. [kW]	0,00

### 2.7.6. Długość sezonu grzewczego

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilość dni sezonu grzewczego	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00	30,00	31,00

## 3. Zapotrzebowanie energii na oświetlenie

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$F_c$	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego	0,50
$P_N$	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego w dany wnętrze lub budynku [W/m <sup>2</sup> ]	0
$t_D$	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia [h/rok]	1800
$F_o$	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy	0,90
$F_D$	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu	0,80
$t_N$	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy [h/rok]	200
$EL = F_c * P_N / 1000 * [(t_D * F_o * F_D) + (t_N * F_o)]$	roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczenia [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00

## 4. Parametry przegród osłony budynku

Parametr/wzór	Opis
$\Sigma A_i$	suma pól powierzchni przegród o tych samych parametrach [m <sup>2</sup> ]
$U_i$	współczynnik przenikania ciepła [W/(m <sup>2</sup> K)]
$U_{max}$	maksymalnie dopuszczalny współczynnik przenikania ciepła [W/(m <sup>2</sup> K)]
$f_{Rsi}$	współczynnik temperaturowy

### Przegrody nieprzeźroczyste:

Strefa	Przegroda	$\Sigma A_i$	$U_i$	$U_{C(max)}$	$U \leq U_{C(max)}$	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi} \geq 0,72$
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	48,10	0,216	0,230	TAK	0,97	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - C cegła 80 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	48,10	0,216	0,230	TAK	0,97	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	70,10	0,210	0,230	TAK	0,97	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	49,50	0,210	0,230	TAK	0,97	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	349,20	0,850	0,300	NIE	0,86	TAK
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ - C cegła 90 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	9,70	0,210	0,230	TAK	0,97	TAK
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ POSADZKA NA GRUNCIE	17,80	0,850	0,300	NIE	0,86	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	69,10	0,222	0,230	TAK	0,97	TAK

3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	50,10	0,222	0,230	TAK	0,97	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - C cegła 70	50,10	0,222	0,230	TAK	0,97	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - C cegła 70	62,20	0,222	0,230	TAK	0,97	TAK
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO	ZZ - C cegła 70 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	6,80	0,222	0,230	TAK	0,97	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	58,80	0,215	0,230	TAK	0,97	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	50,20	0,215	0,230	TAK	0,97	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	44,20	0,215	0,230	TAK	0,97	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - C cegła 44 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	44,20	0,215	0,230	TAK	0,97	TAK
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO	ZZ cegła 44	8,60	0,215	0,230	TAK	0,97	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - C cegła 50 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	20,10	0,212	0,230	TAK	0,97	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - cegła 50 + OCIEPLENIE OD WEWNĄTRZ	14,40	0,212	0,230	TAK	0,97	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - C POŁACIE DACHU - SPADEK 22 STOPNIE OCIEPLONE WEŁNĄ MINERALNĄ	510,00	0,165	0,180	TAK	0,98	TAK
	Razem	1581,30	0,349*				

\* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

#### Przegrody przezroczyste, drzwi i wrota:

Strefa	Przegroda	$\Sigma A_i$	$U_i$	$U_{C(max)}$	$U \leq U_{C(max)}$
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	zz - drzwi wejściowe główne	7,60	1,500	1,10	NIE
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	17,80	1,100	1,10	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	14,10	1,100	1,10	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
1 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PARTER	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
2 POMIESZCZENIA SANITARNE - PARTER	ZZ - OKNA	2,81	1,100	1,10	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - DRZWI	2,00	1,100	1,10	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
3 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
4 POMIESZCZENIA SANITARNE - I PIĘTRO	ZZ - OKNA	2,80	1,100	1,10	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
5 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	16,90	1,100	1,10	TAK
6 POMIESZCZENIA SANITARNE - II PIĘTRO	ZZ - OKNA	2,80	1,100	1,10	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - OKNA	5,60	1,100	1,10	TAK
7 POMIESZCZENIA LEKCYJNE - PODDASZE	ZZ - OKNA	5,60	1,100	1,10	TAK

	Razem	230,11	1,115*		
--	-------	--------	--------	--	--

\* - wartość współczynnika U średnioważona po powierzchni przegród zewnętrznych

## 5. Energia pomocnicza

### System projektowany

Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej	Czas działania w ciągu roku	Wspomagany system	Źródło energii pomocniczej	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą
pompa co	0,50	6700	CO	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	4578,11
pompa cwu	0,04	5840	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	319,24
pompa ładująca zasobnik cwu	0,25	270	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	92,25
napęd kotła i regulacja cwu	0,50	410	C.W.U.	Sieć elektroenergetyczna systemowa/Energia elektryczna	280,15
<b>Razem</b>					<b>5269,75</b>

## 6. Energia pomocnicza i wskaźniki EP i EK

Parametr/Wzór	Opis	Wartość	Wartość alt
$W_H$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ogrzewania	1,10	3,00
$W_{el,H}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii pomocniczej dla ogrzewania	3,00	0,00
$W_{el,V}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii pomocniczej dla wentylacji	0,00	0,00
$Q_{K,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	91589,49	85052,46
$E_{el,pom,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania [kWh/rok]	4578,11	0,00
$E_{el,pom,V}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu wentylacji [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,H} = W_H * Q_{K,H} + W_{el,H} * E_{el,pom,H} + W_{el,V} * E_{el,pom,V}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji [kWh/rok]	114482,76	255157,39
$W_W$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do przygotowania ciepłej wody użytkowej	1,10	3,00
$W_{el,W}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla ciepłej wody użytkowej	3,00	0,00
$Q_{K,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	24399,44	10684,00
$E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/rok]	691,64	0,00
$Q_{P,W} = W_W * Q_{K,W} + W_{el,W} * E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody [kWh/rok]	28914,29	32051,99
$W_C$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do chłodzenia	0,00	0,00
$W_{el,C}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla chłodzenia	0,00	0,00
$Q_{K,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,C} = W_C * Q_{K,C} + W_{el,C} * E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system chłodzenia [kWh/rok]	0,00	0,00
$W_L$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej dla oświetlenia wbudowanego	3,00	3,00
$W_{el,L}$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej dla oświetlenia wbudowanego	0,00	0,00
$E_{K,L} = E_L * A_f$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez oświetlenie wbudowane [kWh/rok]	0,00	0,00

$E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	0,00	0,00
$Q_{P,L} = W_L * E_{K,L} + W_{el,L} * E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego [kWh/rok]	0,00	0,00
$A_f$	powierzchnia ogrzewana (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu mieszkalnego [m <sup>2</sup> ]	1366,60	1366,60
$EK = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	88,73	70,05
$Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,C} + Q_{P,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]	143397,05	287209,38
$EP = Q_P / A_f$	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	104,93	210,16

## 7. Wielkość emisji CO<sub>2</sub> pochodząca z procesu spalania paliw przez różne systemy

Parametr/Wzór	Opis	Wartość	Wartość alt
$E_{CO_2,H} = 36 * 10^{-3} \sum Q_{K,H,i} * W_{e,H,i}$	system ogrzewania [t CO <sub>2</sub> /rok]	18,50	28,26
$E_{CO_2,W} = 36 * 10^{-3} \sum Q_{K,W,i} * W_{e,W,i}$	system przygotowania c.w.u. [t CO <sub>2</sub> /rok]	4,93	3,55
$E_{CO_2,C} = 36 * 10^{-3} \sum Q_{K,C,i} * W_{e,C,i}$	system chłodzenia [t CO <sub>2</sub> /rok]	0,00	0,00
$E_{CO_2,L} = 36 * 10^{-3} \sum Q_{K,L,i} * W_{e,L,i}$	system wbudowanej instalacji oświetlenia [t CO <sub>2</sub> /rok]	0,00	0,00
$E_{CO_2,L} = 36 * 10^{-3} (\sum E_{el,pom,H,i} * W_{e,pom,H,i} + \sum E_{el,pom,W,i} * W_{e,pom,W,i} + \sum E_{el,pom,C,i} * W_{e,pom,C,i})$	urządzenia pomocnicze w systemach technicznych [t CO <sub>2</sub> /rok]	1,78	0,00

## 8. EP i EK - budynek referencyjny

Parametr/Wzór	Opis	Wartość
$A$	suma pól powierzchni wszystkich przegród zewnętrznych budynku [m <sup>2</sup> ]	1811,41
$V_e$	kubatura ogrzewanej części budynku [m <sup>3</sup> ]	0,00
$A / V_e$	współczynnik kształtu	0,00
$A_f$	suma powierzchni użytkowych wszystkich stref [m <sup>2</sup> ]	1366,60
$\Delta EP_w$	dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	13,11
$\Delta EP_L$	dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w ciągu roku [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	135,00
$EP_{ref,nowy}$	roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku przebudowanego [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	160,00

## 9. Zestawienie wyników końcowych

Opis	Parametr	Wartość	Wartość alt	Jednostka
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	$Q_{K,H}$	91589,49	85052,46	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzewania ciepłej wody	$Q_{K,W}$	24399,44	10684,00	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	0,00	0,00	kWh/rok
roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku	$Q_{K,H} + Q_{K,W}$	115988,92	85052,46	kWh/rok
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku	$EK$	88,73	70,05	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku	$EP$	104,93	210,16	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań 2017 dla budynku nowego	$EP_{ref,nowy}$	160,00	160,00	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku według wymagań 2017 dla budynku przebudowanego	$EP_{ref,przeb}$	184,00	184,00	kWh/(m <sup>2</sup> rok)















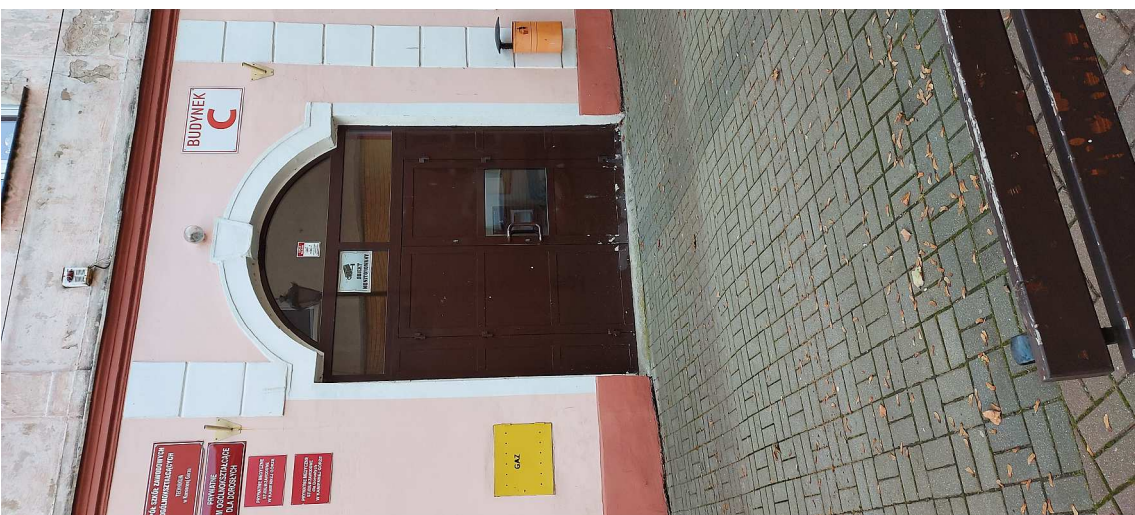




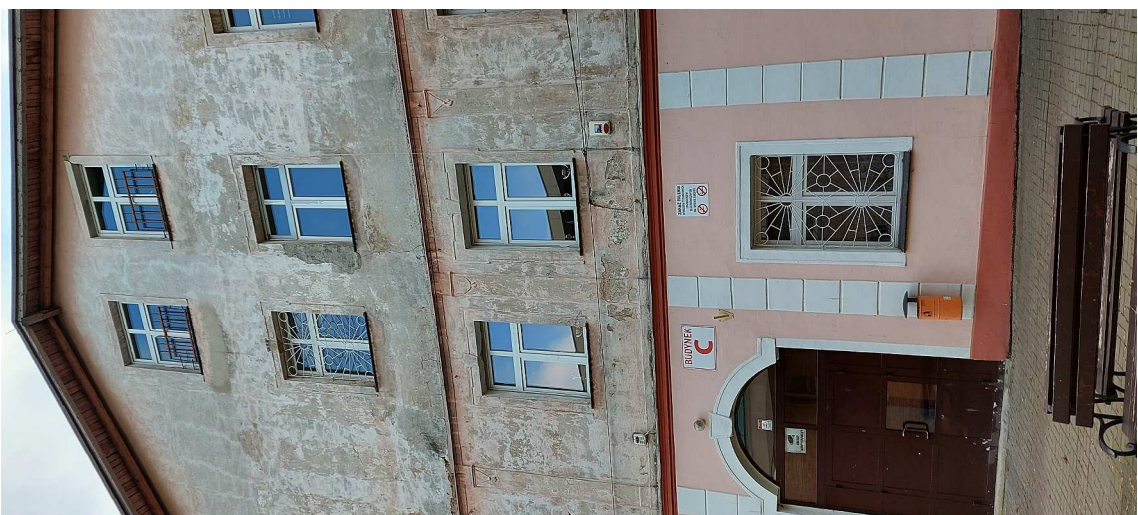
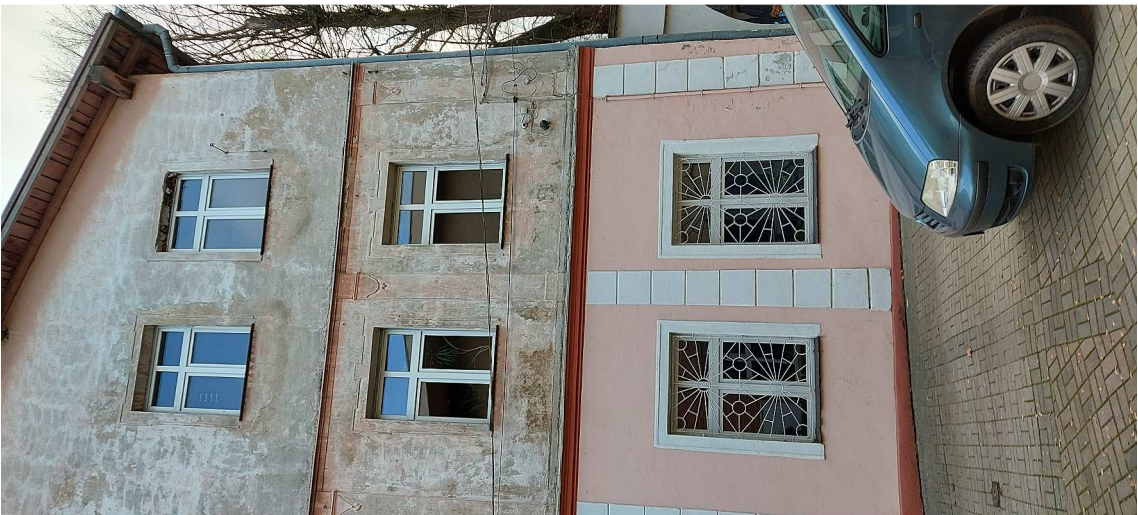


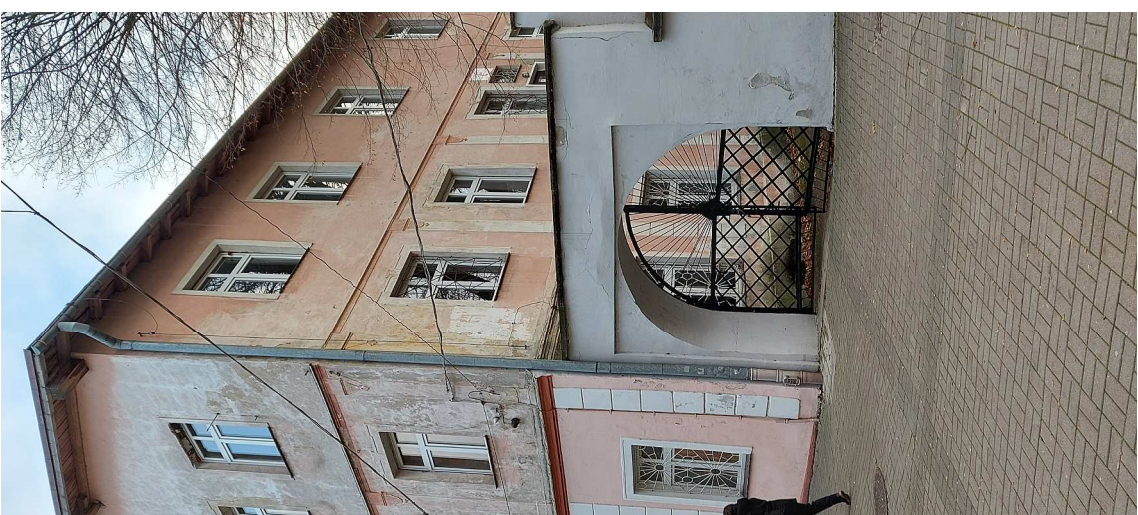






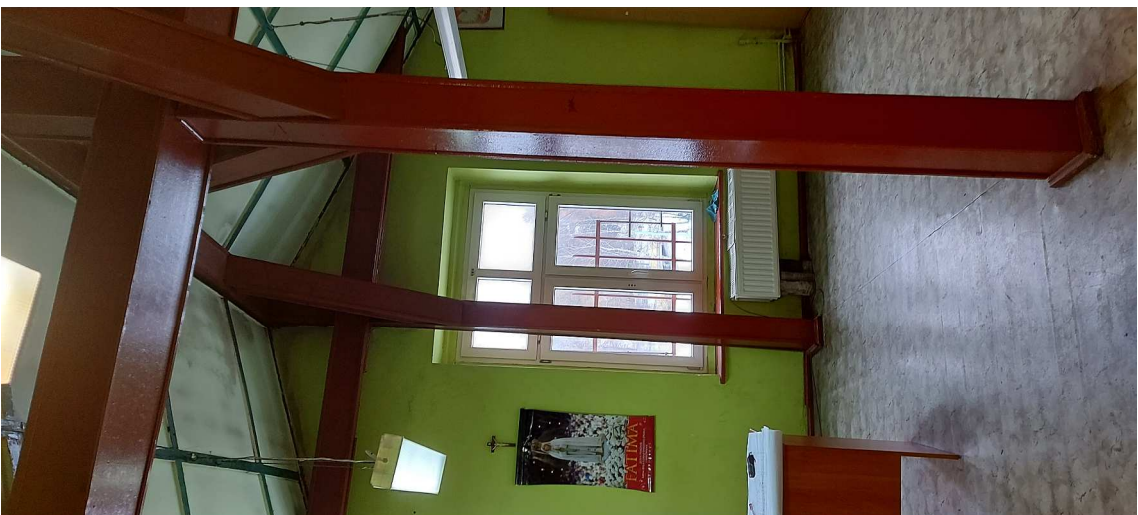






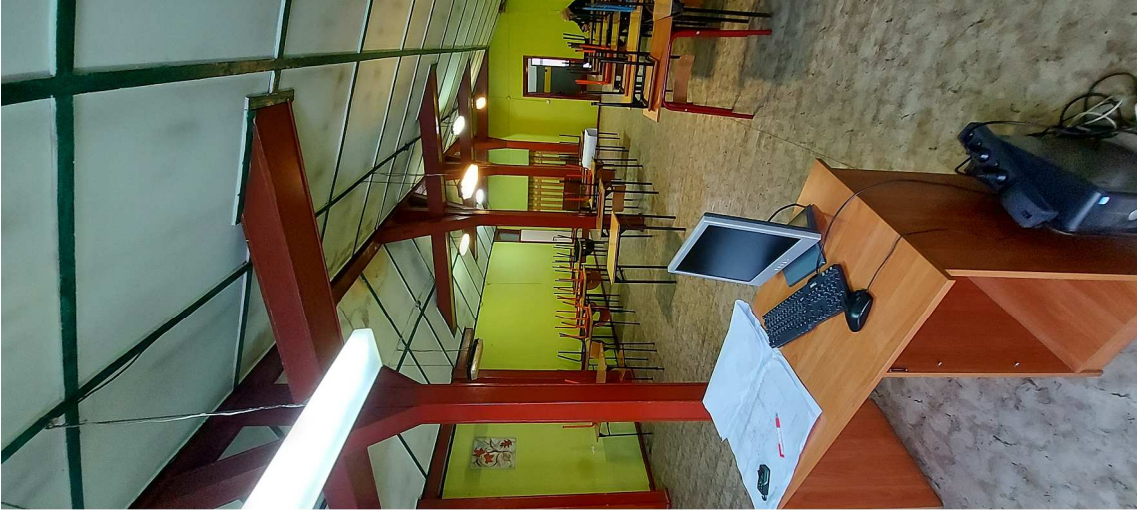


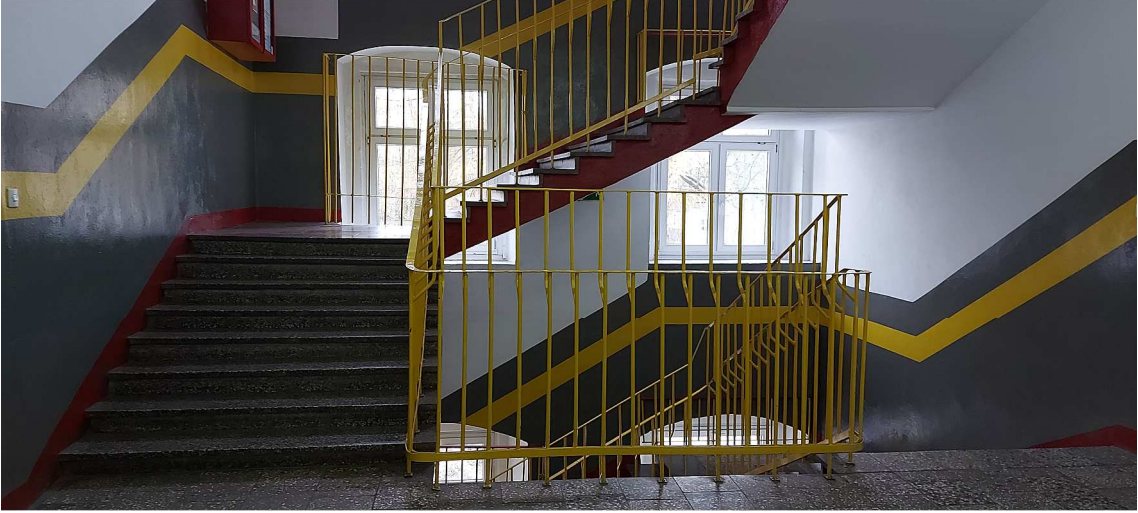






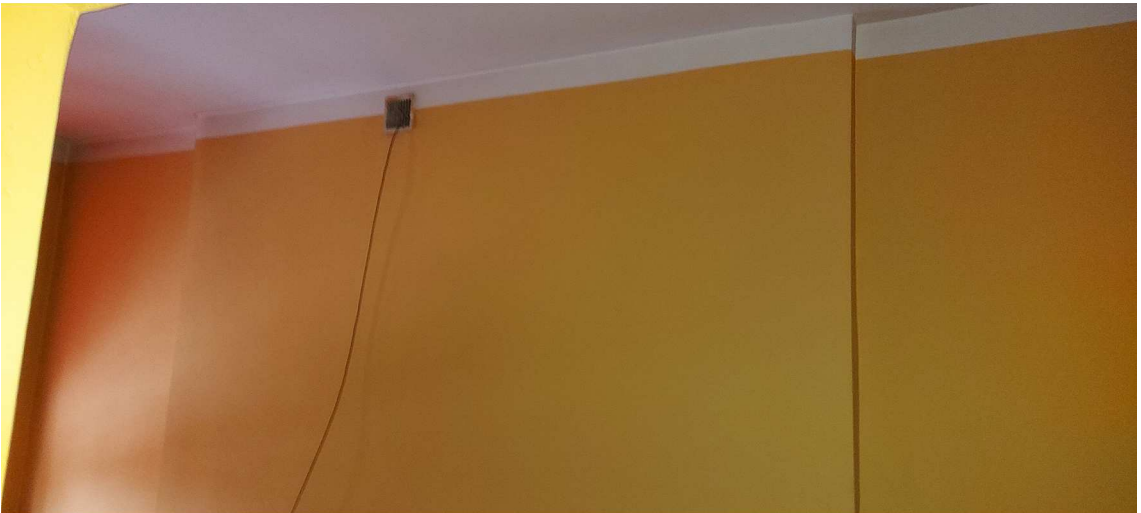
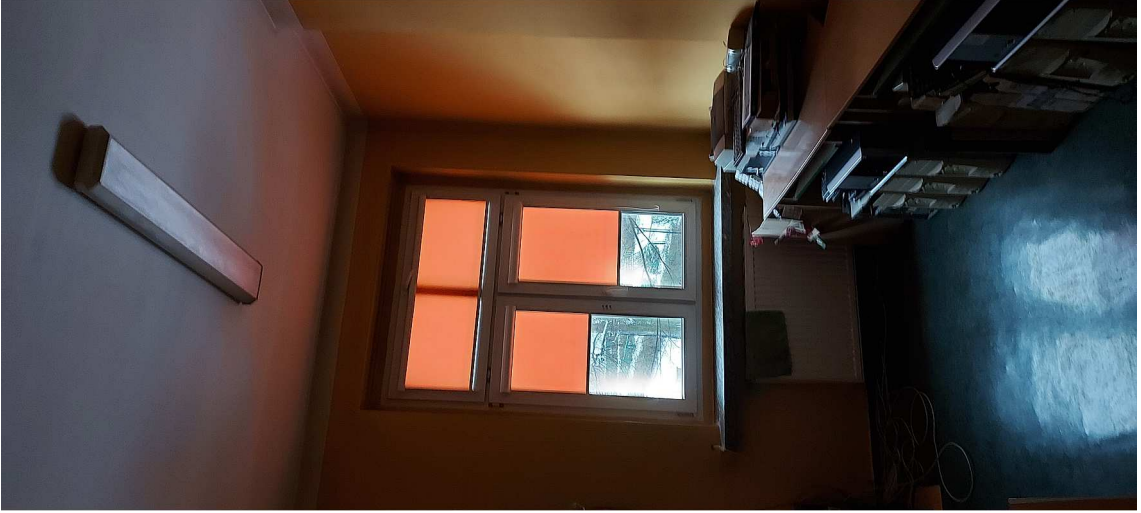


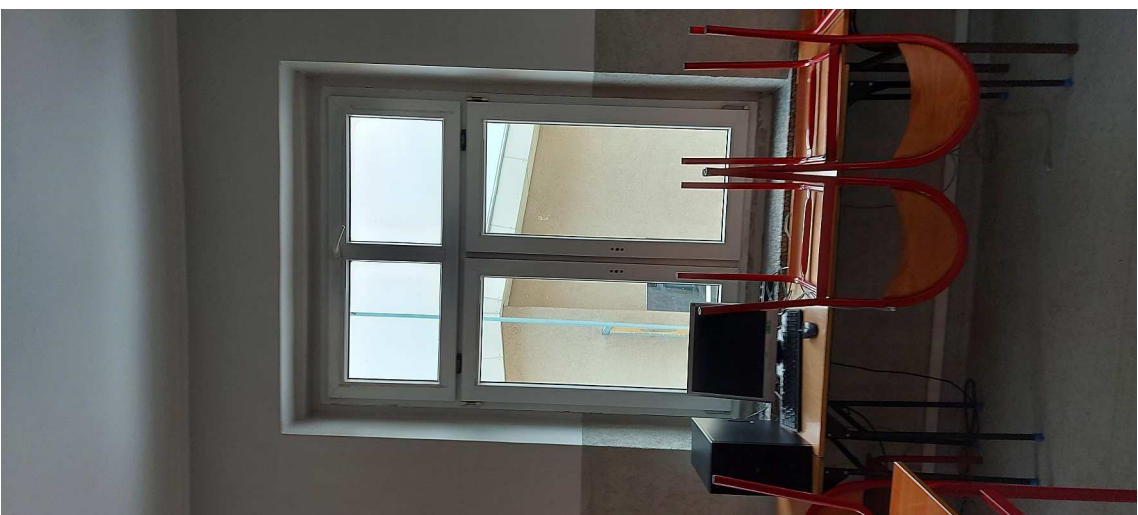






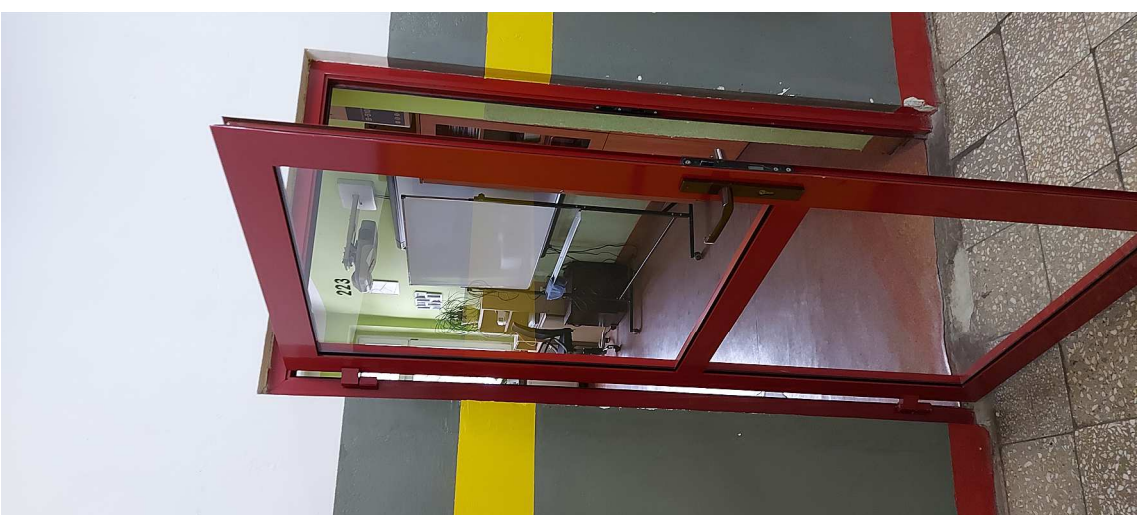


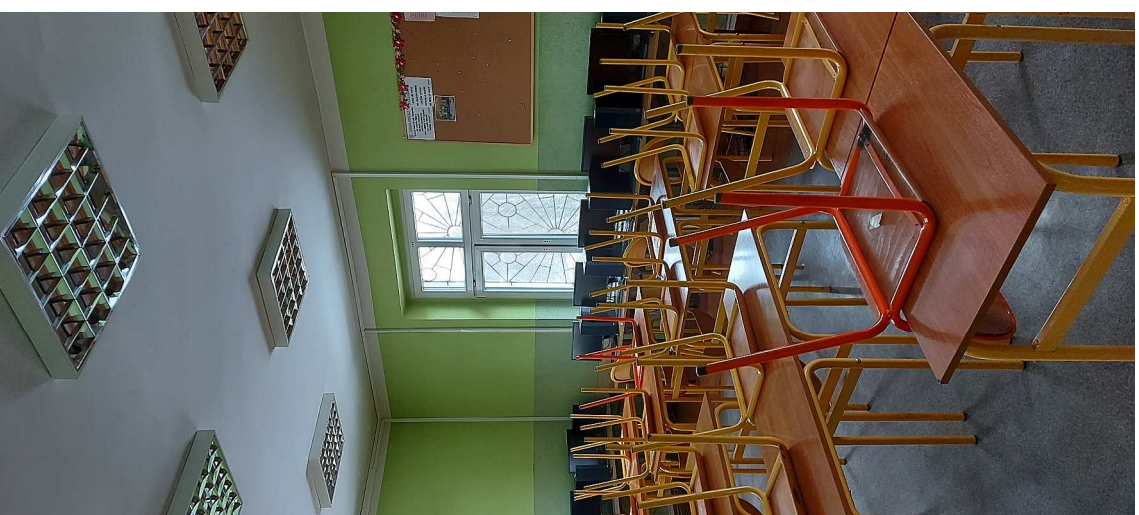
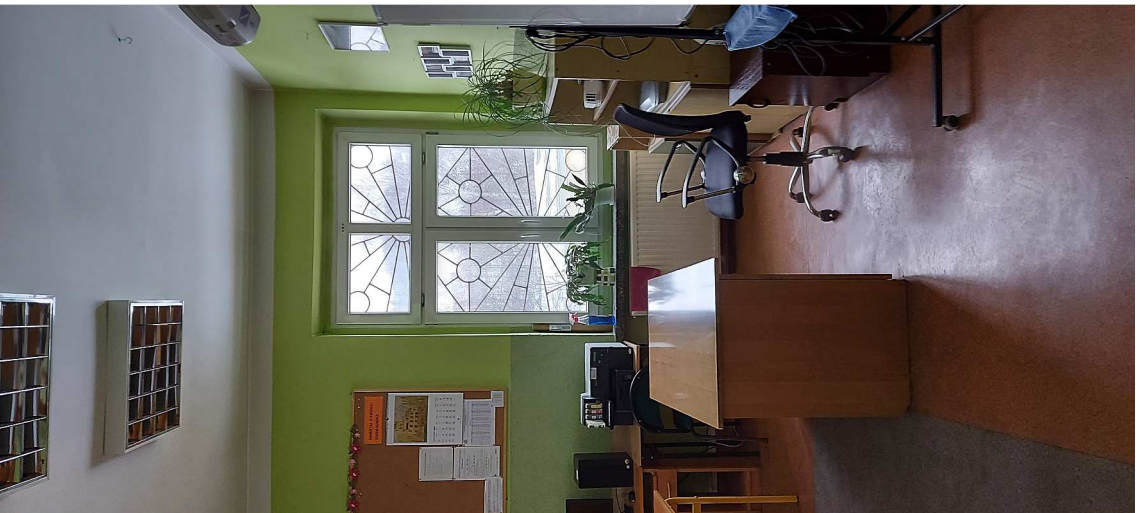






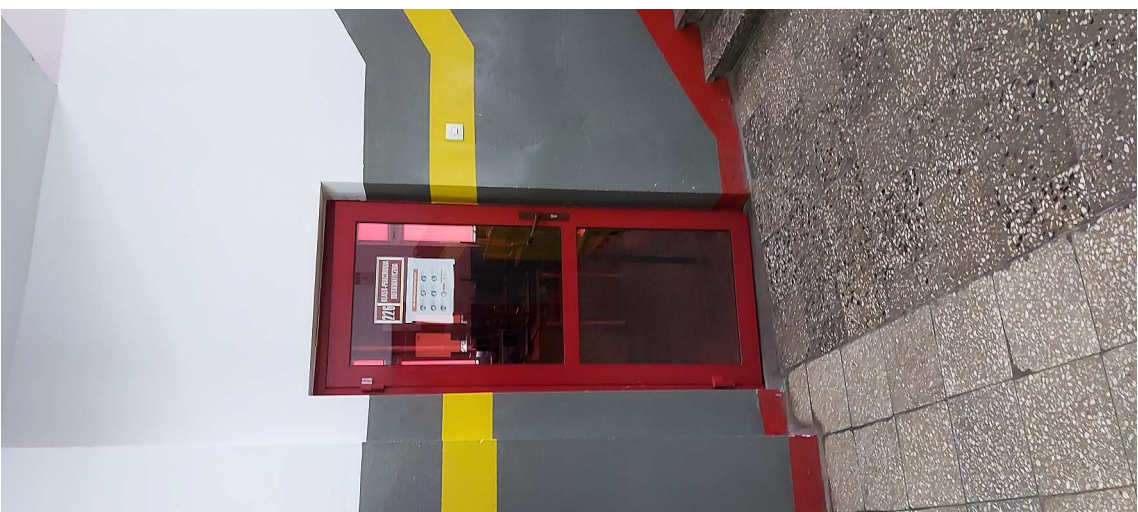


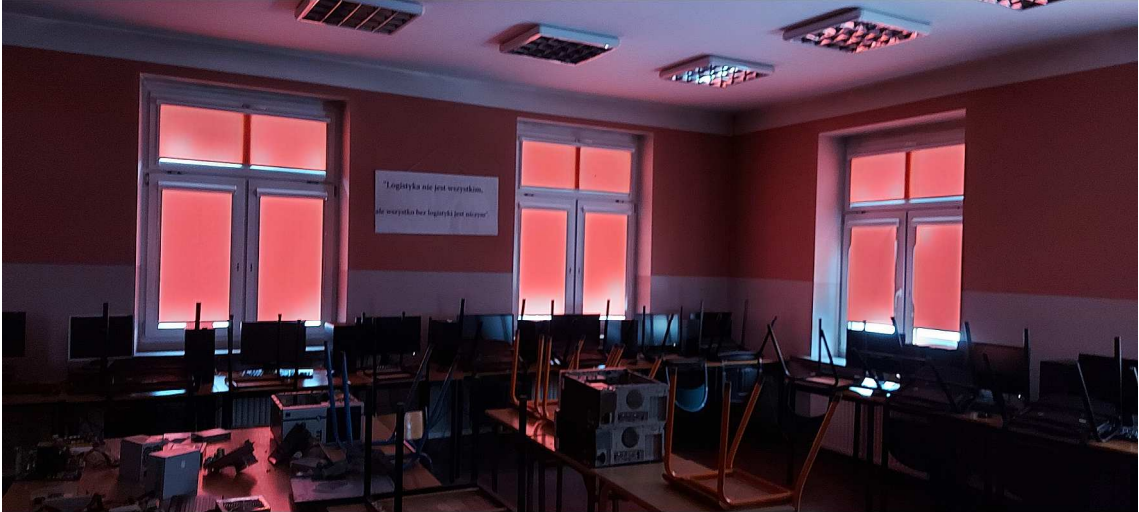














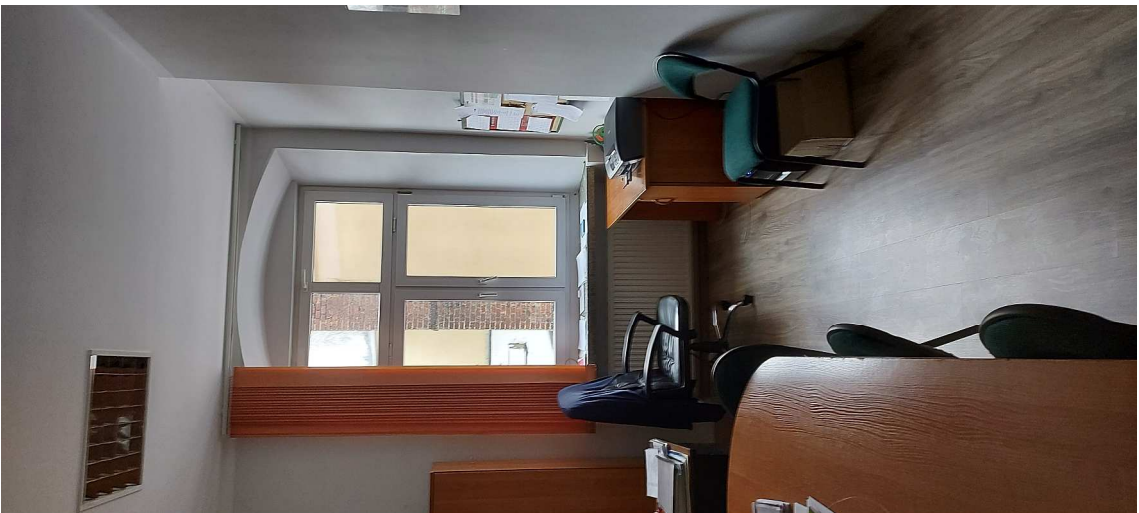




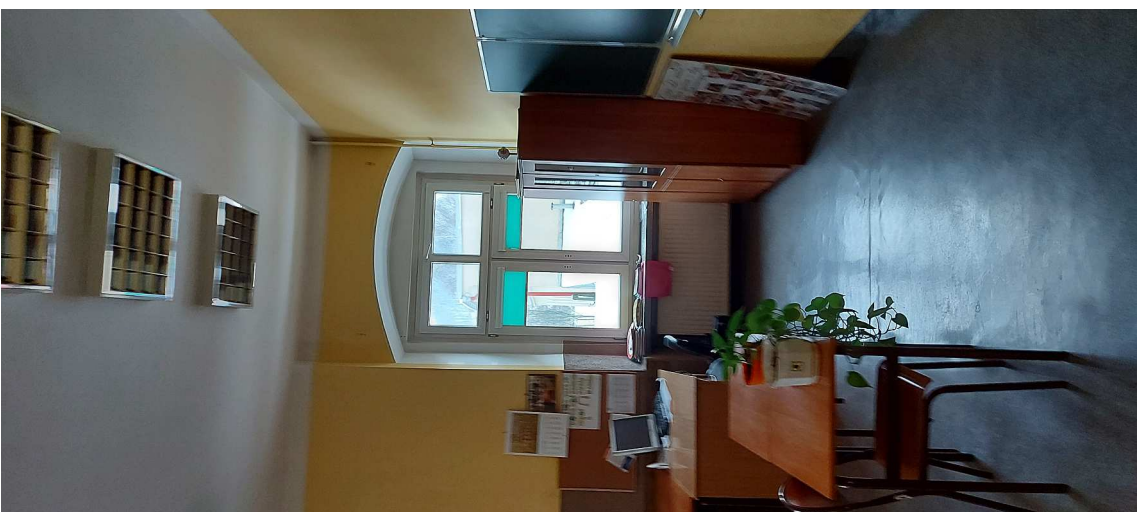




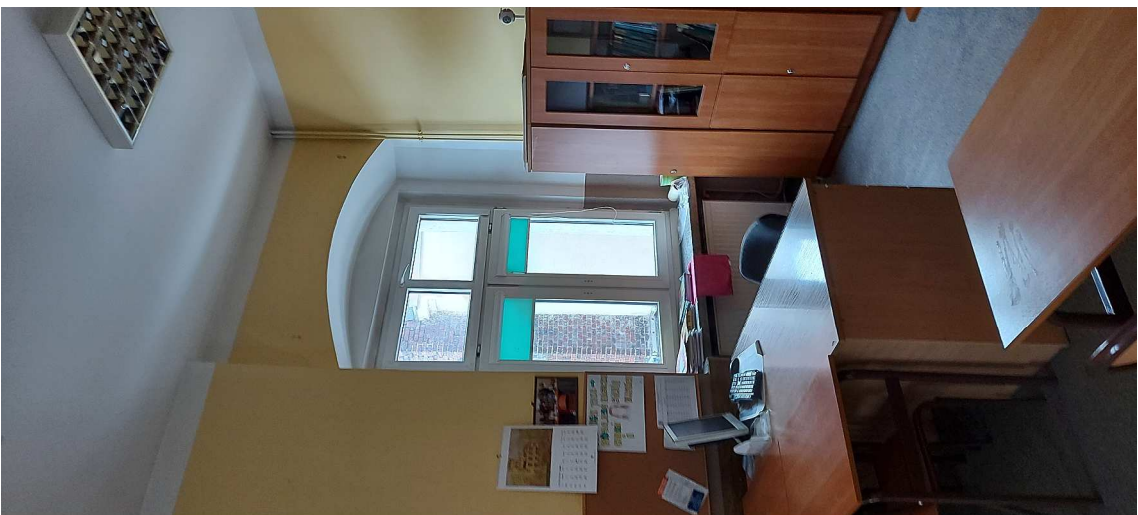




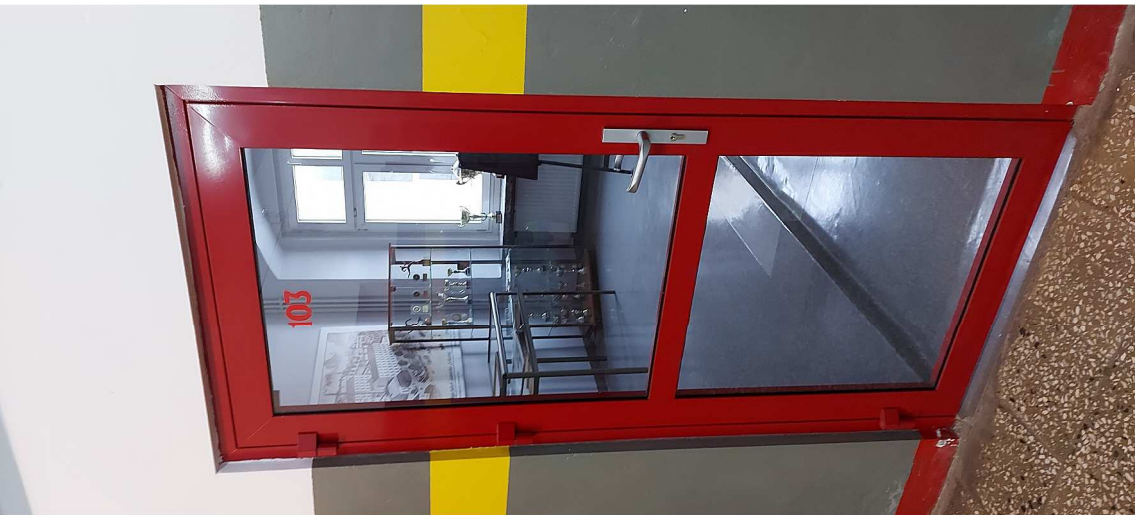




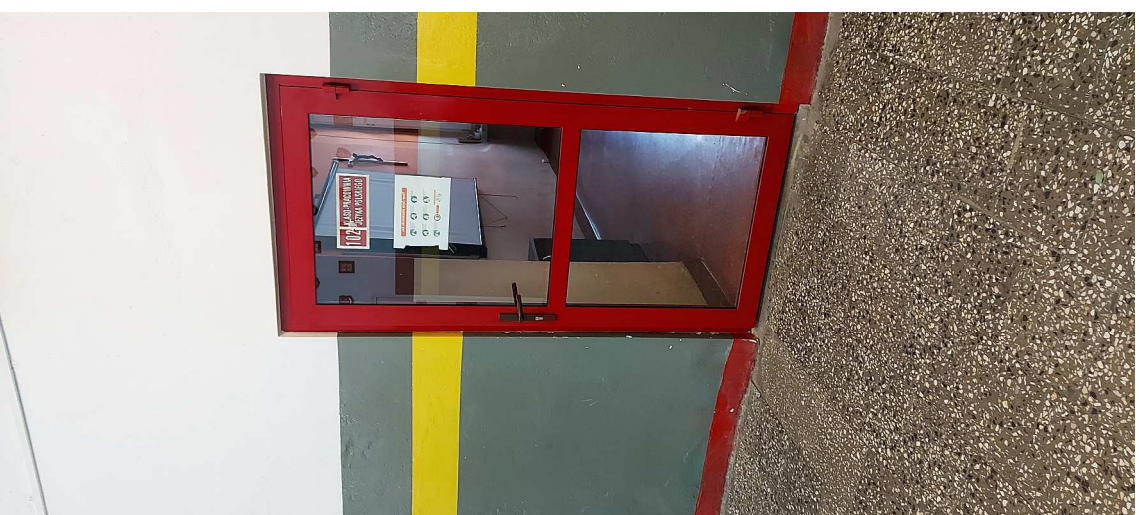




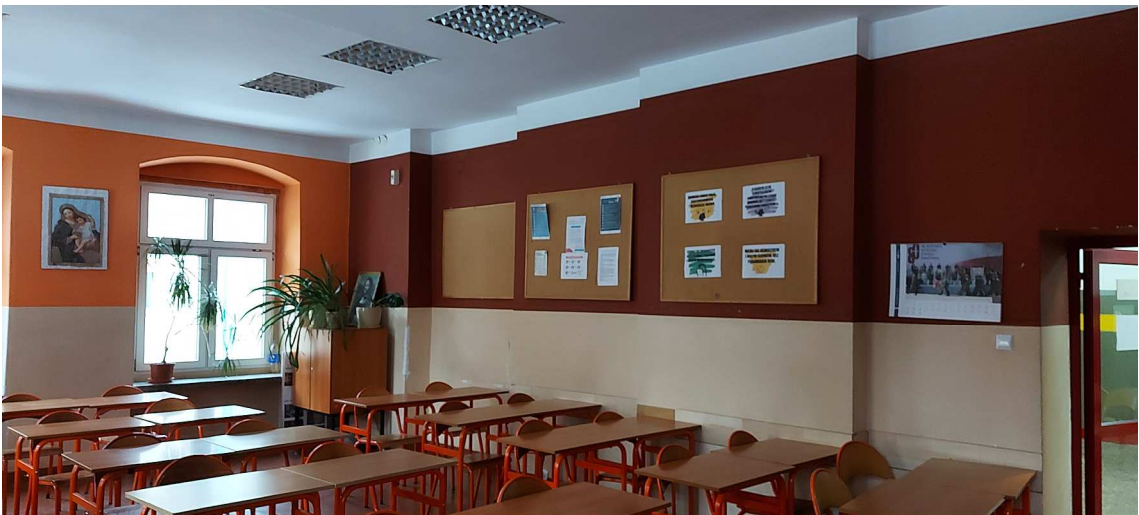




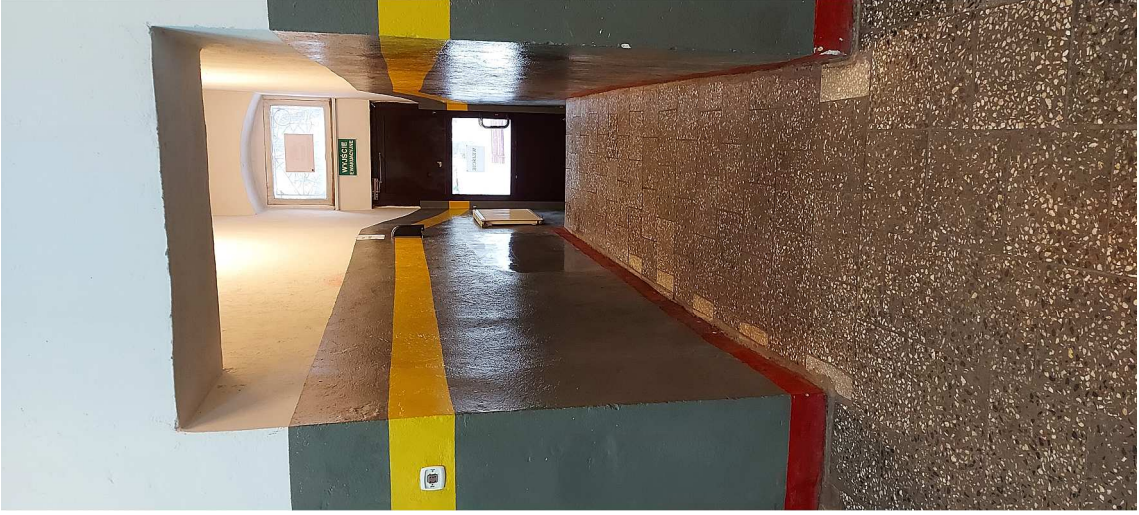








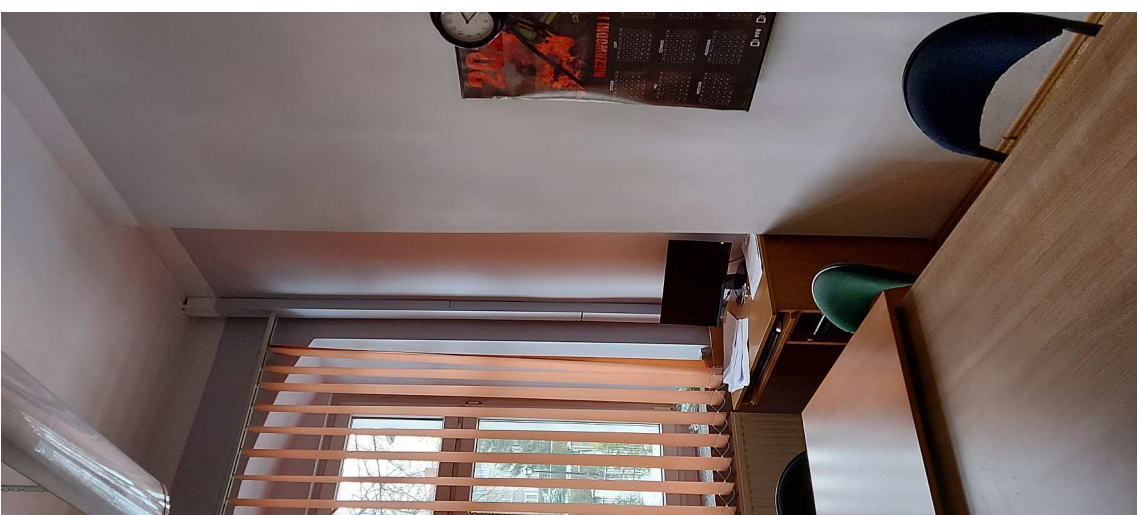




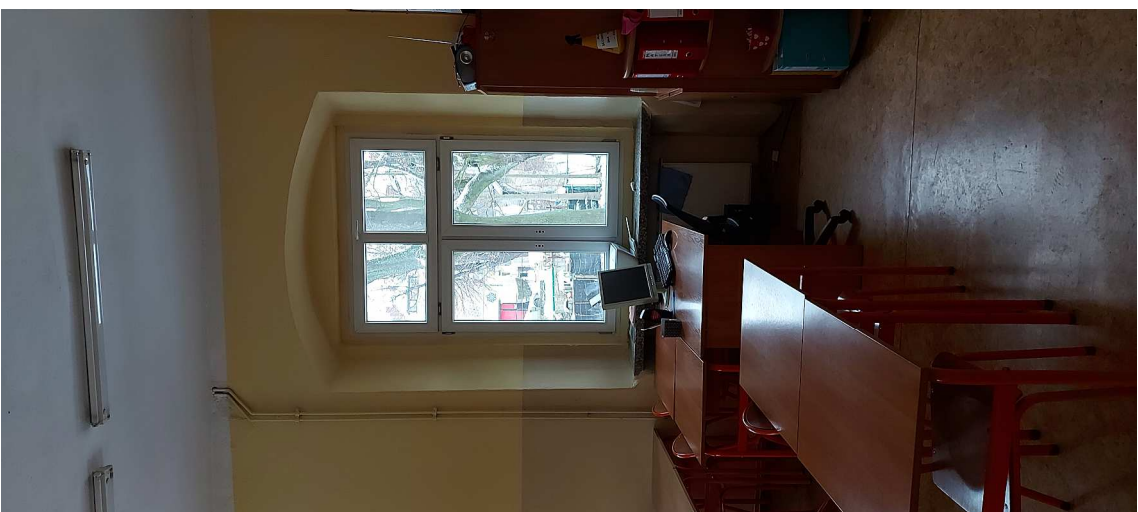


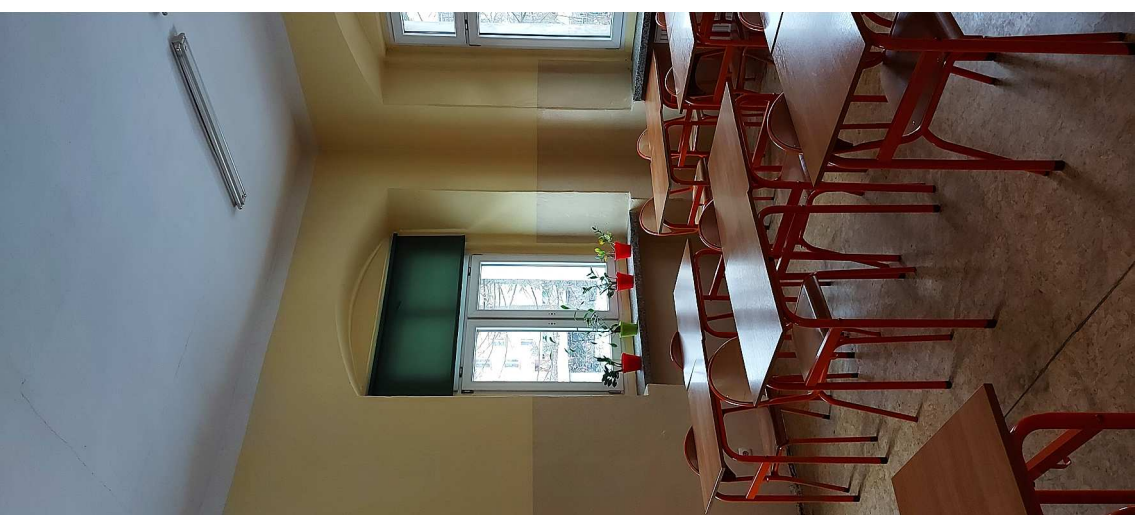
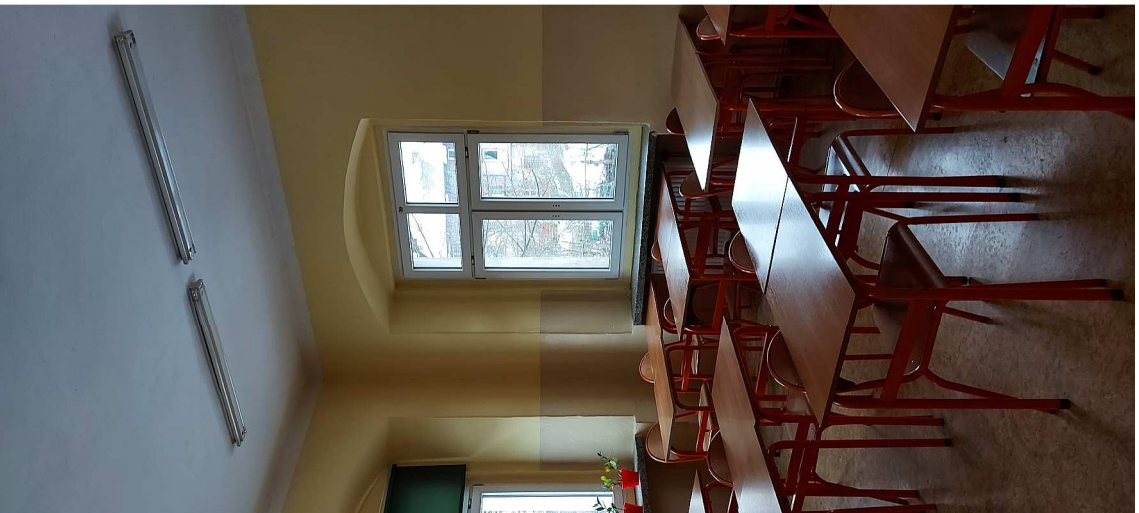


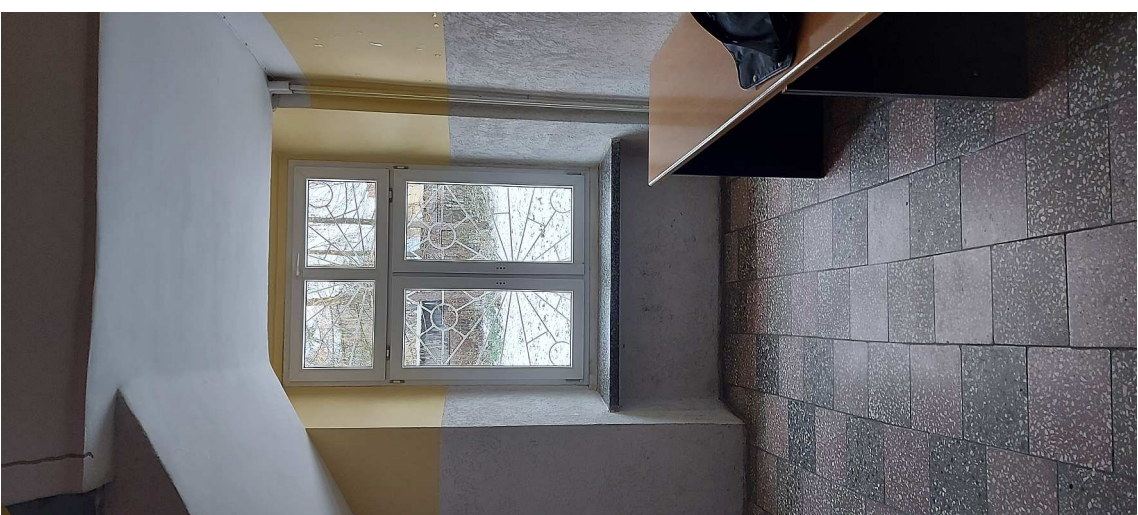
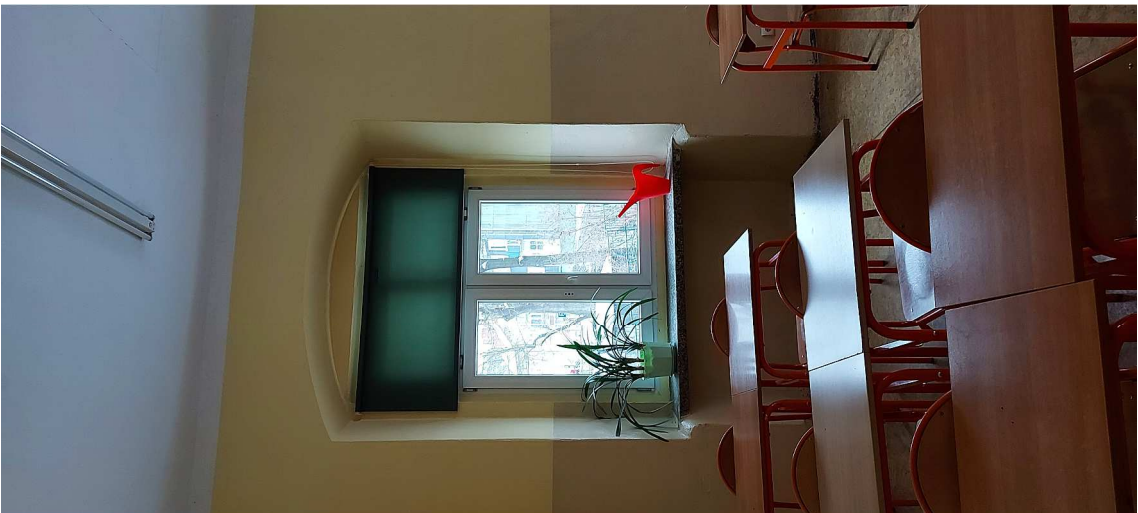




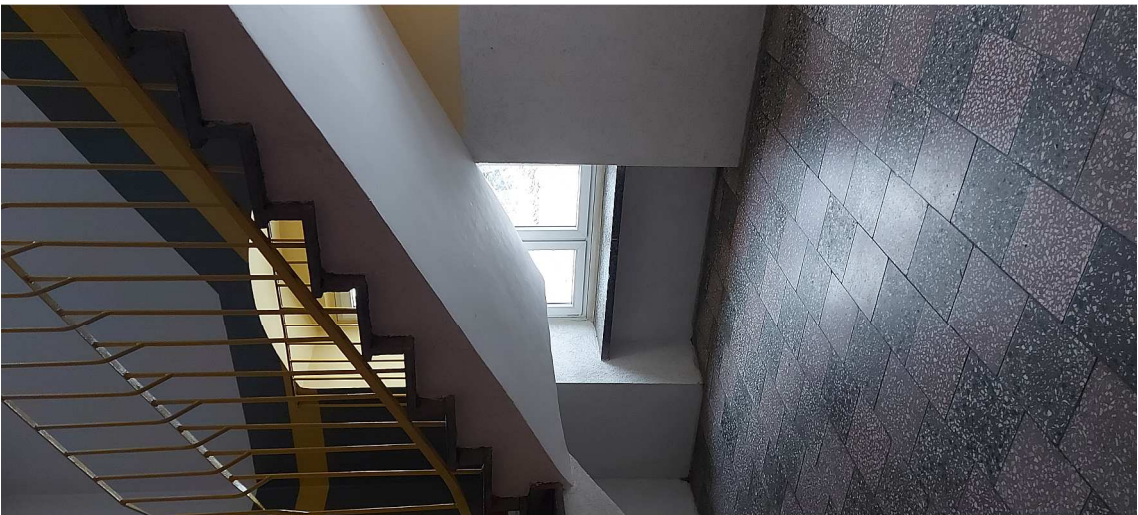


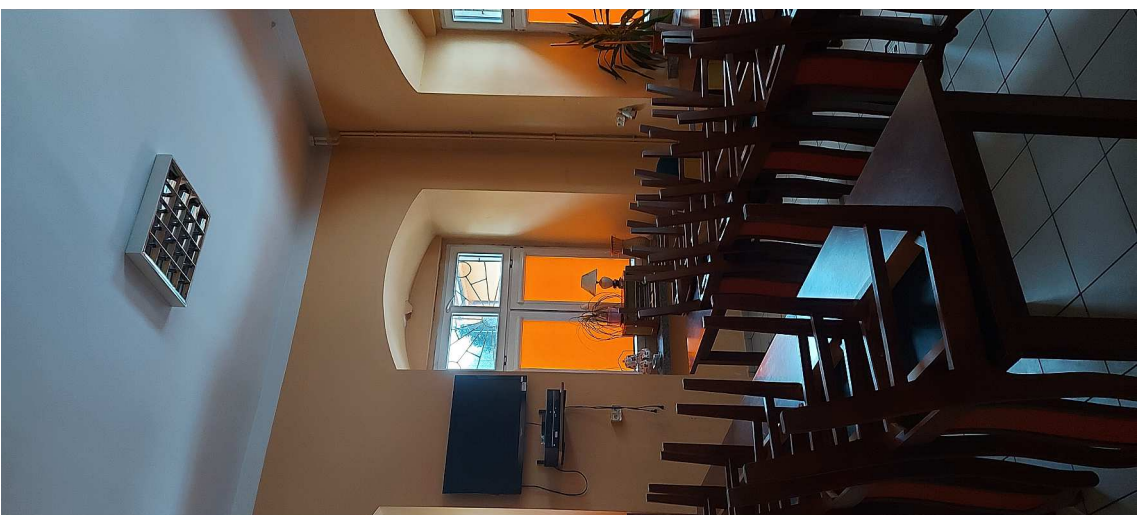
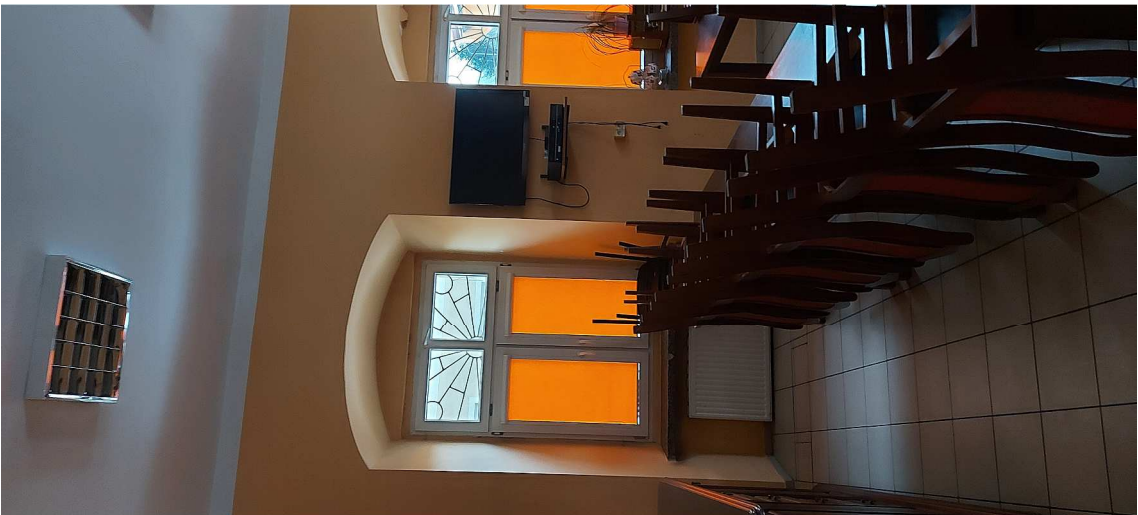


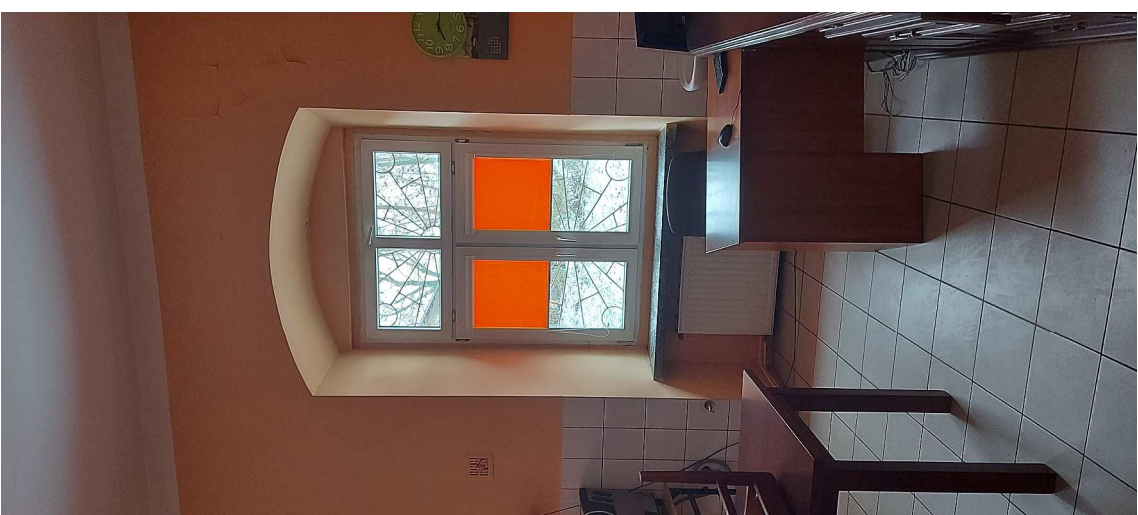
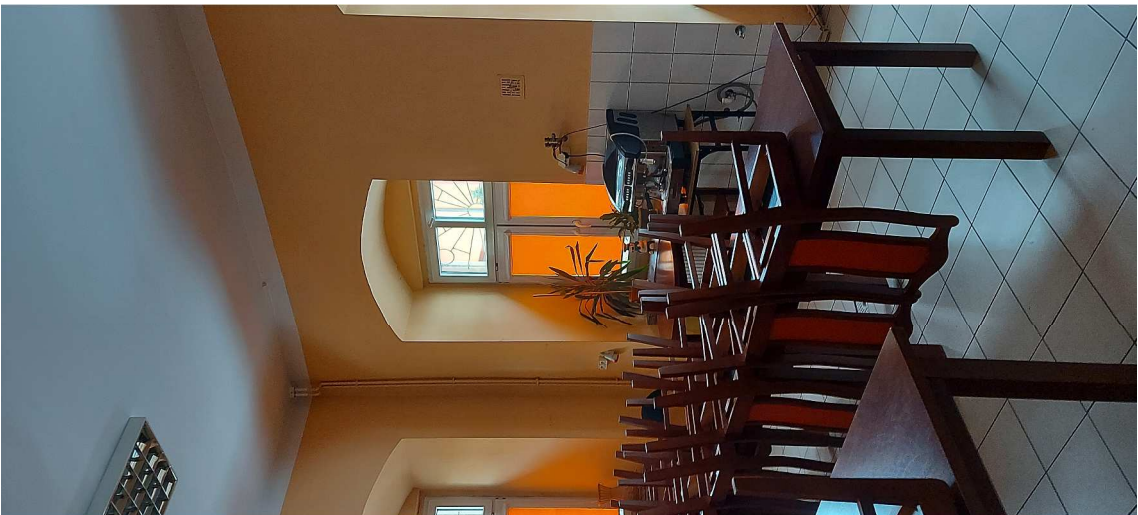










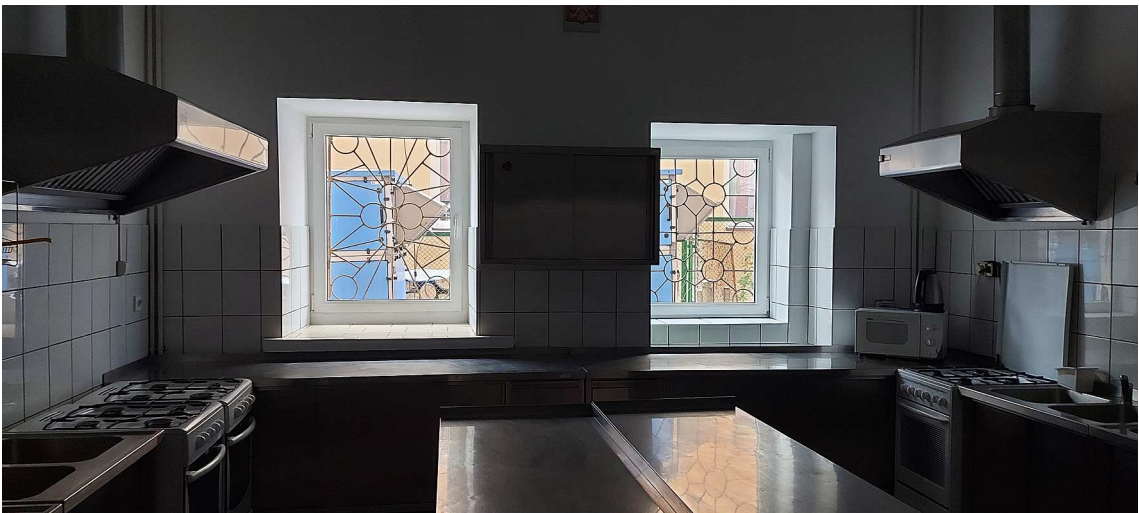


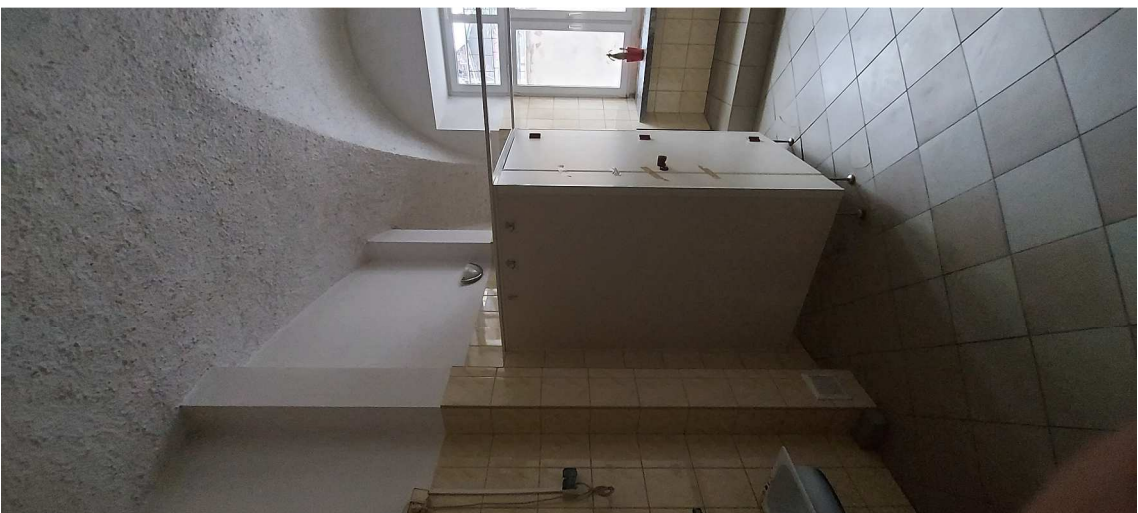












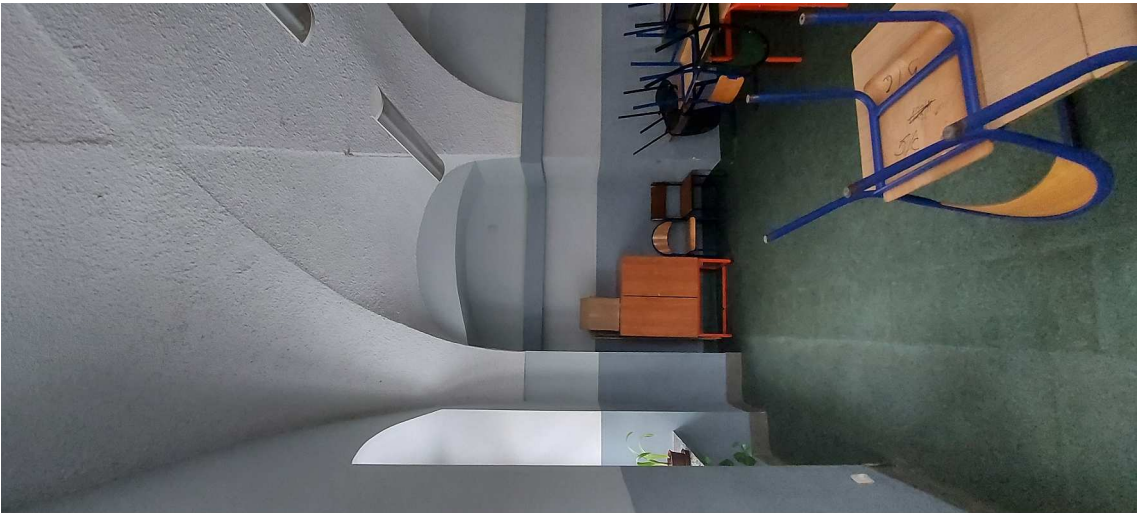




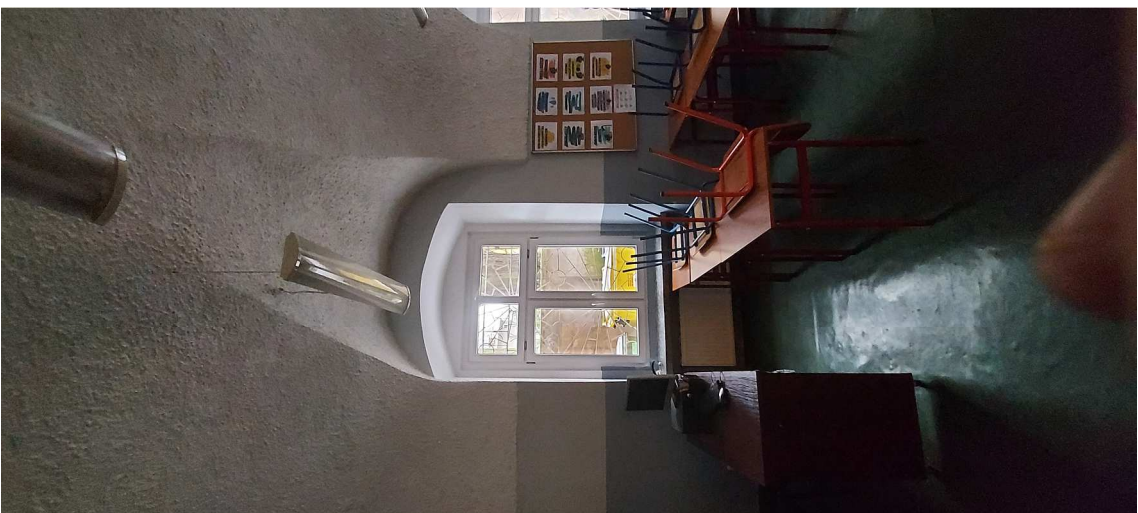
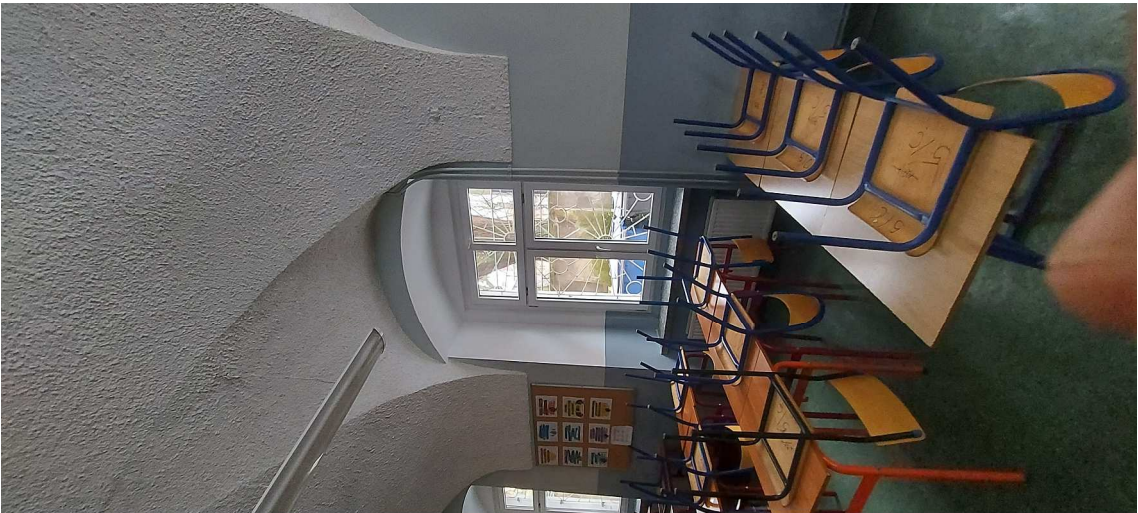


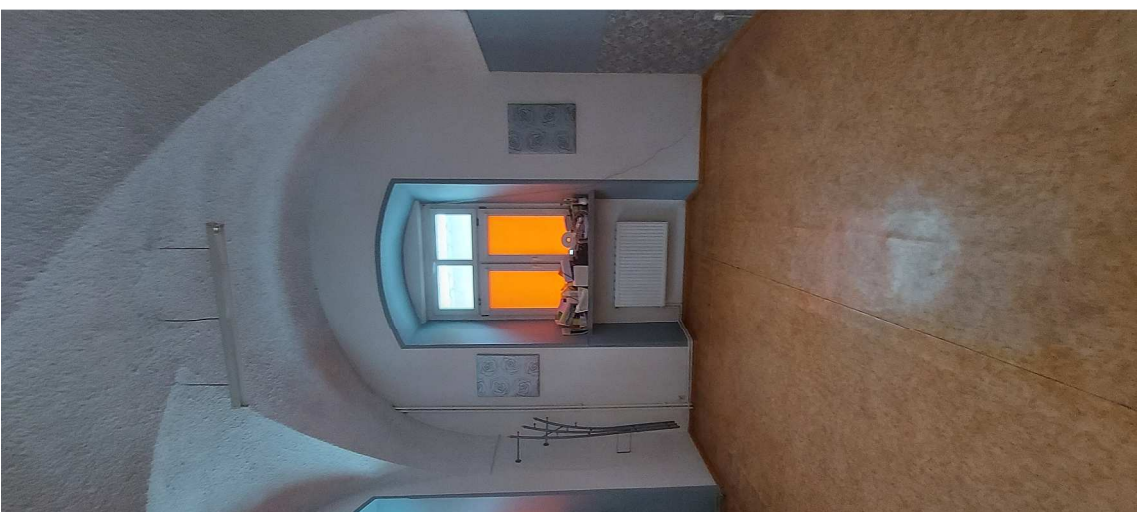


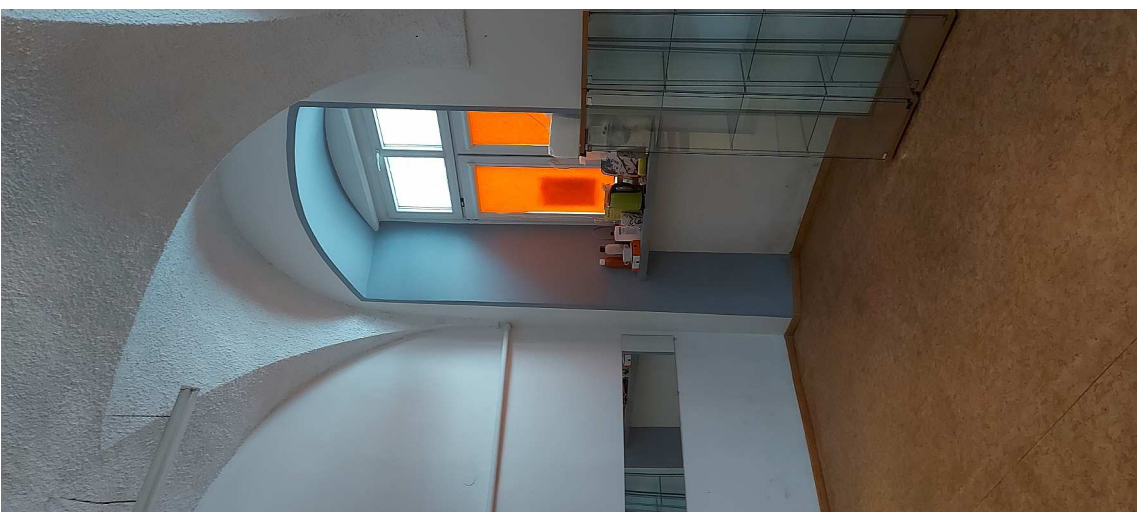












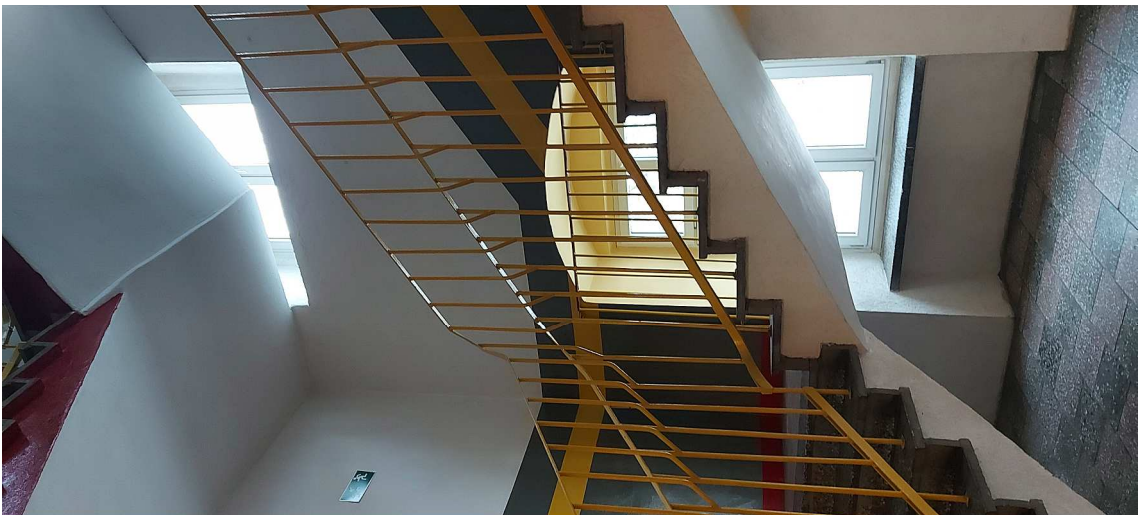


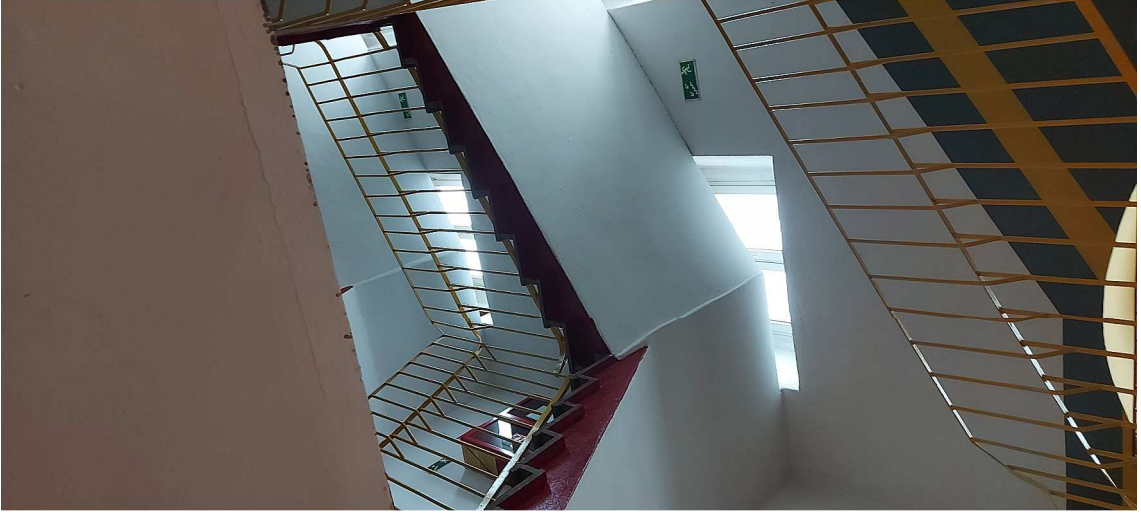


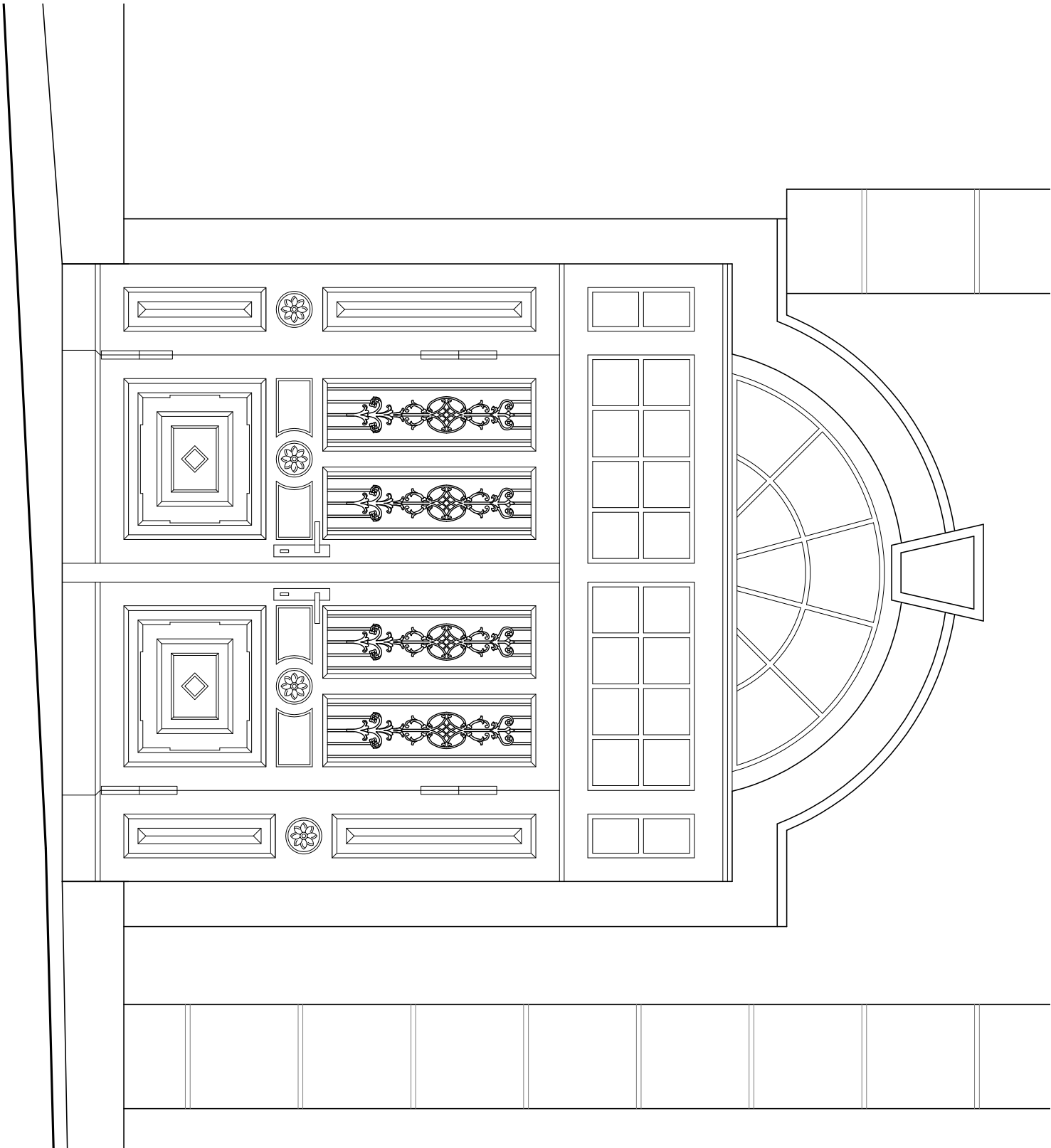














IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Lubuska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

## **ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ**

(wypis z listy architektów)

Lubuska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

**mgr inż. arch. BARTŁOMIEJ KOSMA BORZDYŃSKI**

posiadająca kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **1/2001/Gw**,  
jest wpisana na listę członków Lubuskiej Okręgowej Izby Architektów RP  
pod numerem: **LU-0020**.

Członek czynny od: 28-02-2002 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 14-08-2020 r. Gorzów Wlkp.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **30-06-2021 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:  
Paweł Kochański, Przewodniczący Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

**LU-0020-87FY-C653-8E34-F195**



**IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**

**Lubuska Okręgowa Rada Izby Architektów RP**

## **ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ**

**(wypis z listy architektów)**

Lubuska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

**mgr inż. arch. KLEMENS BORZDYŃSKI**

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **LOIA/23/2007/GW**, jest wpisany na listę członków Lubuskiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **LU-0138**.

Członek czynny od: 20-09-2007 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 13-01-2020 r. Gorzów Wlkp.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **31-12-2020 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:  
Paweł Kochański, Przewodniczący Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

**LU-0138-3144-9AA9-849Y-1952**

---

Dane zawarte w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić podając nr weryfikacyjny zaświadczenia w publicznym serwisie internetowym Izby Architektów: [www.izbaarchitektow.pl](http://www.izbaarchitektow.pl) lub kontaktując się bezpośrednio z właściwą Okręgową Izbą Architektów RP.





WOJEWODA LUBUSKI

Gorzów Wlkp., dnia 04.06.2001 rok.

IAB.VII.LDus/7131-20/2001

## DECYZJA Nr 1/2001/Gw

### O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH

Na podstawie art. 104 KPA, w związku z art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane /T.j.; z dnia 10.11.2000r. Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm. / oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 8 poz. 38 z 1995r. /, po przeprowadzeniu postępowania kwalifikacyjnego i złożeniu egzaminu z wynikiem pozytywnym

**n a d a j ę**

*Panu **Bartłomiejowi Borzdyńskiemu***

*mgr inż. architektury*

*ur. dnia 14 marca 1973r. w Zielonej Górze*

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

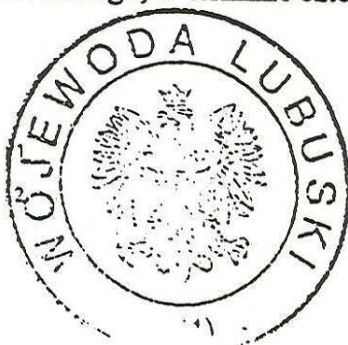
DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ  
W SPECJALNOŚCI ARCHITEKTONICZNEJ

*Pan **Bartłomiej Borzdyński***

jest upoważniony do:

- sporządzania projektów architektoniczno-budowlanych bez ograniczeń,
- sprawdzania projektów objętych tymi uprawnieniami,
- sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru budowlanego.

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody Lubuskiego, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.



Z up. Wojewody Lubuskiego  
*mgr inż. Anna Maćkowiak*  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
Infrastruktury i Administracji Budowlanej





**IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**

**LUBUSKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW**

**GORZÓW WLKP., dnia 21. 08. 2007 r.**

sygnatura akt: LOIA/23/2007/GW

**DECYZJA**

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i art. 14 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016; dalsze zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959, z 2005 r. Nr 113, poz. 954, Nr 163, poz. 1362 i 1364 oraz Nr 169, poz. 1419 oraz z 2006 r. Nr 12, poz. 63), art. 11 i 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z 2002 r. Nr 23, poz. 221 i Nr 153, poz. 1271 i Nr 240, poz. 2052, z 2003 r. Nr 124, poz. 1152 i Nr 190, poz. 1864, z 2004 r. Nr 141, poz. 1492 oraz z 2005 r. Nr 150, poz. 1247), oraz art. 104 i 107 § 1 i 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071; dalsze zmiany: Dz. U. z 2001 r. Nr 49, poz. 509, z 2002 r. Nr 113, poz. 984, Nr 153, poz. 1271, i Nr 169, poz. 1387, z 2003 r. Nr 130, poz. 1188, z 2004 r. Nr 162, poz. 1692 oraz z 2005 r. Nr 64, poz. 565 i Nr 78, poz. 682)

stwierdza się, że

Pan

**mgr inż. arch. Klemens Borzdyński**

**posiada odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową  
i nadaje się**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony nie wymaga uzasadnienia.

Od decyzji przysługuje Pani/Panu odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Architektów. Odwołanie wnosi się za pośrednictwem organu, który wydał decyzję tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubuskiej Okręgowej Izby Architektów, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

1. Przewodniczący – mgr. inż. arch. Leon Szapowałow.....
2. V-ce Przewodniczący – mgr. inż. arch. Henryk Kustos.....
3. Sekretarz – mgr. inż. arch. Wojciech Lamprecht.....
4. Członek komisji – mgr. inż. arch. Bogdan Rogóż.....
5. Członek komisji – mgr. inż. arch. Małgorzata Kłosowaka.....

Otrzymują:

1. Strona (wnioskodawca):

mgr inż. Arch. Klemens Borzdyński  
ul. Bułgarska 8/8  
65-943 Zielona Góra

2. Gdy decyzja stanie się ostateczna:

- 1) Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego - w celu wpisania do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane,
- 2) okręgowa rada Izby Architektów.

3. a.a.

66-400 Gorzów Wlkp., ul. Jagiellończyka 8, pok. 431. Tel.: (0-95) 721 55 23. E-mail: lubuska@izbaarchitektow.pl <http://www.lubuska.iarp.pl>  
Delegatura: 65-057 Zielona Góra, ul. Podgórna 7, pok. 334, Tel.: (0-68) 327 95 51, E-mail: loiazgora@wp.pl  
NIP: 525-22-28-219 Regon: 0174 66395-00178 Konto: PKO BP SA I O/Zielona Góra Nr 38 10205402 0000 0302 0021 2241