

egz. 2

PROJEKT BUDOWLANY

**INWESTYCJA : DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH I DACHU
ORAZ MALOWANIE ELEWACJI, WYMIANA
STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ W BUDYNKU
SZKOŁY PODSTAWOWEJ. Kategoria budynku IX.**

ADRES

INWESTYCJI: DZ. NR 18/5, OBREB 0017 ZASADY NOWE, JED.EWID. 040209 _2
ŚWIEDZIEBNA, POWIAT BRODNICKI

INWESTOR: GMINA ŚWIEDZIEBNA
ŚWIEDZIEBNA 92A
87-335 ŚWIEDZIEBNA

BRANŻA: SANITARNA

OPRACOWANIE: INSTALACJE GRZEWCZE

Projekt budowlany sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podstawa prawna: art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 290).

Projektował: mgr inż. Krzysztof Kolmus
Upr, nr 587/74
KUP/IS/ 1075/ 01

mgr inż. Krzysztof Kolmus

uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacje
dotyczy również nr ewid. 587/74

Włocławek, 14 WRZESIEŃ 2016

SPIS ZAWARTOŚCI

I. Opis i obliczenia

1. Opis techniczny	str.2-6
2. Obliczenia techniczne.....	str.7-9
3. Wykaz dodatkowych materiałów	str.10-11
4. Obliczenie zapotrzebowanie ciepła	str.12-18
5. Obliczenia hydrauliczne instalacji	str.19-26
6. Tabela grubości izolacji.....	str. 27
7. Dobory i DTR urządzeń.....	str. 28-37
9. Zaświadczenie Polskiej Izby Inż. Bud... ..	str.38
10. Uprawnienia budowlane Nr 587/74.....	str.39

II. Rysunki techniczne

IS.01- plan sytuacyjny w skali 1:500.....	str.40
IS.02- rzut piwnic w skali 1:50.....	str.41
IS.03- rzut parteru w skali 1:100.....	str.42
IS.04- rzut piętra w skali 1:100.....	str.43
IS.05- rozwinięcie instalacji grzewczej Skala pionowa 1:75.....	str.44
IS.06- schemat technologii kotłowni.....	str.45

1.OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego instalacji grzewczej dla Szkoły Podstawowej
w Zasadach Nowych gmina Świdziebnia.

1.1 Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- inwentaryzacja architektoniczno - budowlana budynku
- inwentaryzacja istniejących instalacji
- inwentaryzacja kotłowni
- normy i normatywy techniczne projektowania
- program komputerowy „AUDYTOR 3.8”.

1.2 Zakres opracowania

- Przedmiotowe opracowanie projektowe podaje rozwiązanie techniczne na wykonanie nowej instalacji grzewczej dla Szkoły Podstawowej w Zasadach Nowych gmina Świdziebnia na działce nr 18/5 obręb 0017 Zasady Nowe powiat Brodnicki. Projektowana opracowanie projektowe wynika z planowanej „Termomodernizacji budynku szkoły.

1.3 Opis ogólny

- Budynek szkoły wykonany jest w technologii tradycyjnej. Obiekt posiada dwie kondygnacje użytkowe. Budynek jest częściowo podpiwniczony. W ramach termomodernizacji budynek zostanie „docieplony”.

W budynku tym zaprojektowano instalację grzewczą w układzie dwuprzewodowym z rozdziałem dolnym.

Źródłem ciepła dla przedmiotowej instalacji będzie stalowy kocioł wodny przystosowany spalania miału węglowego. Kocioł musi być wymieniony bo obecny znajduje się w złym stanie technicznym.

Istniejące przewody rozprzewadzające o połączeniach spawanych i gwintowanych (piony poziomy), oraz odpowietrzające prowadzone po wierzchu ścian należy zdemontować.

Wszystkie grzejniki z rur stalowych ożebrowanych należy też zdemontować

Nową instalację grzewczą należy wykonać łącznie z technologią kotłowni.

1.4 Opis instalacji grzewczej

1.4.1 Temperatuty wewnętrzne

PN 82/B 02402

w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z

1.4.2 Czynniki grzejny

woda ciepła o parametrach 80/60°C

1.4.3 Grzejniki

w pomieszczeniach użytkowych zastosowano grzejniki stalowe płaszczyznowe typu CN-K typu CosmoNoVa z podejściami bocznymi do gałęzek

grzejnikowych.. Grzejniki produkcji VNH Fabryka Grzejników Sp. Z o.o. w Wałczu(Zakład Pracy Chronionej) wysokości 60 cm , natomiast w łazienkach grzejniki drabinkowe.

1.4.4 Przewody : rozprowadzające(poziomy, piony, oraz rurociągi w kotłowni) wykonać z rur stalowych czarnych, ze szwem (średnich) wg PN- 80/H 74200 o połączeniach spawanych.

Przewody rozprowadzające w kotłowni i pomieszczeniach piwnicznych prowadzić po wierzchu przegród budowlanych.

Spadek przewodów 3 ‰, w kierunku odwodnień. Za kotłownią instalacje grzewcze wykonać z rur systemu STAL-KAN stalowych zewnętrznie ocynkowanych STELL o technice połączeń Press(zaciskowych) przy użyciu ogólnodostępnych zaciskarek o minimalnej sile zaciskania 30kN.

Rury i kształtki systemu STAL-KAN wykonane są ze stali węglowej na zewnątrz ocynkowane galwanicznie o kolorze srebrzysto-szarym; wewnątrz czarne. Szczelność połączeń tego „Systemu” zapewniają specjalne uszczelnienia O-Ringowe i trójpunktowy system ich zacisku.

Przy przejściach w przez przegrody budowlane, rury należy prowadzić w izolacji.

Połączenia rur STAL-KAN z innymi systemami wykonać należy poprzez kształtki przejściowe stosowane w tym systemie.

Przewody poziome układać po wierzchu ścian(pod grzejnikami) na specjalnych podwójnych plastikowych uchwytach zachowując minimalne odległości pomiędzy podporami przesuwanymi wg poniższej tabeli :

Średnica	Odległość między uchwytami
15	1,25 m
18	1,50 m
22	2,00 m
28	2,25 m
35	2,75 m
42	3,00 m
54	3,50 m

Należy pamiętać, że nie należy łączyć bezpośrednio elementów ze stali nierdzewnej z elementami ze stali węglowej ocynkowanej. W tym wypadku należy wykonać połączenie takich elementów poprzez wbudowanie przekładek tworzywowych lub metalowych niezależnych(brąz, mosiądz) o minimalnej długości 50mm(np. zastosowanie mosiężnego zaworu kulowego).

1.4.5 Armatura w instalacjach grzewczych. zaprojektowano armaturę mufową :

- na przewodach głównych i pionach zawory kulowe mufowe na ciśnienie do 0,6 MPa i temp. do 120°C.
- przy rozdzielaczach zawory kulowe, a na odgałęzieniach i pod pionami w piwnicy zawory regulacyjne(równoważące) z płynną nastawą wstępną typ USV-I

- przy grzejnikach CN-K na zasileniu zawory grzejnikowe typu RA-N-P z nastawami wstępnymi, a na powrocie zawory RLV-P pozwalające na indywidualne odcięcie grzejnika od instalacji bez spuszczenia z niej wody;
- instalację grzewczą podzielono na dwa odgałęzienia

Uwaga! Układ pierwotny (do wymiennika) został ujęty w technologii kotłowni.

1.4.6 Odpowietrzenie instalacji – piony i załamania przewodów w piwnicy należy odpowietrzyć poprzez samoczynne zawory odpowietrzające prod. Jordanowskiej Fki Armatury typu JFA 4711.020.

Przed tymi odpowietrznikami należy zamontować zawory odcinające kulowe .

1.4.7 Regulacja instalacji grzewczych - elementami regulacyjnymi instalacji grzewczych będą :

- termostatyczne zawory grzejnikowe, których wstępna nastawa odpowiadać będzie kryzie dławiącej; wielkość nastaw podano przy każdym grzejniku na rozwinięciach instalacji grzewczych.
- Zawory odcinające z nastawami wstępnymi typu USV-I montowane na odgałęzieniach i wyznaczonych pionach.

1.4.8 Próby i płukania instalację po wykonaniu należy poddać próbie ciśnienia:

- na zimno, na ciśnienie 0,4 MPa oraz na ciepło na ciśnienie robocze (przez 72 godz.).
- na ciepło, na ciśnienie robocze
- płukanie instalacji należy wykonać kilkakrotnie wodą o dużej prędkości, aż do stwierdzenia, że wypływająca woda z instalacji nie zawiera zanieczyszczeń mechanicznych.

Uwaga! Instalację płukać przed ustawieniem nastaw wstępnych przy zaworach grzejnikowych. Próby i płukania instalacji należy potwierdzić wpisem do "Dziennika Budowy".

1.4.9 Izolacje a) antykorozja :

- zewnętrzne powierzchnie stalowych rur instalacji grzewczych należy oczyścić z rdzy do II go stopnia czystości, a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie farbą silikonową typu "Cekor 1" prod. Cieszyńskiej F- ki Farb.

b) termiczna

- po izolacji antykorozyjnej przewody w kotłowni , oraz piony należy zabezpieczyć termicznie poprzez wykonanie izolacji cieplnej. Izolację należy wykonać otulinami termoizolacyjnymi Txermafleflex FRZ. Grubość izolacji wg załączonej tabeli.
- Poziome przewody systemu STAL-KAN należy zaizolować tylko w pomieszczeniach nie dydaktycznych (poza klasami i korytarzami)

1.5. Zabezpieczenie kotłowni

- Projektowany układ pierwotny z kotłem na paliwo stałe zabezpieczony będzie przez otwarte naczynie wzbiorcze. W tym celu należy zamontować nowe naczynie na parterze budynku pod stropem pomieszczenia K1(klatka schodowa nr 1). Układ ten zabezpieczony będzie wg PN -91/B-02413 i tak:

1.6. Zabezpieczenie instalacji grzewczej(układ wtórny)

- Projektowany układ wtórny z wymiennikiem zabezpieczony będzie przez zamknięte naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa.

Doboru naczynia wzbiorczego dokonano wg PN-91/B-02414.

Przyjęto naczynie wzbiorcze REFLEX typ N250; $p_{st} = 0,09$; MPa; $p_{max} = 0,6$ MPa.

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej $d_n = 20$ mm

Zaworów bezpieczeństwa wg PN-91/B-02414 SYR typ 1915, 1" ($d_n = 25$ mm); ciśnienie początkowe otwarcia zaworu 2,5 bara.

1.7. Układy pompowe

- Wg obliczeń i przyjętej technologii obieg czynnika grzejjego obsługiwać będą pompy:

- obieg pierwotny:pompa MAGNA 50-100F
- obieg wtórny(wymiennik-inst) pompa MAGNA 40-100F
- obieg kotłowy pompa MAGNA 50-100F

1.8. Automatyka

- Praca kotła i instalacji sterowana będzie sterownikiem *HT-tronic® 450* który daje możliwość sterowania siłownikiem zaworu mieszającego pracującego w trybie pogodowym.

Elementami wykonawczymi automatyki obiegów grzewczych będą pompy obiegowe, oraz trójdrogowy zawór mieszający.

Parametry pracy instalacji „zbierane” będą przez pomiar temperatury powietrza zewnętrznego .

1.9. Wytyczne dla branż

A. Instalacja elektryczna

- W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać układy elektrycznego zasilania:
 - pomp obiegowych instalacji grzewczych
 - pompy kotłowej
 - regulatora mikroprocesorowego na kotle
- Ponadto kotłownię należy wyposażyć w jedno gniazdko o napięciu bezpiecznym 24 V.

Nową rozdzielnię elektryczną należy zlokalizować poza pomieszczeniem kotłowni. Pomieszczenie kotłowni i składu żużla należy wyposażać w dostępny z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu (AWP) – dla natychmiastowego wyłączenia dopływu prądu do kotłowni. Awaryjny wyłącznik prądu powinien być oznakowany w sposób trwały i łatwo czytelny.

Instalacja elektryczna winna odpowiadać warunkom zawartym w przepisach Dz. U. Nr 13 z 1980 r.

W składzie żużla należy wykonać nową instalację oświetleniową.

B. Roboty budowlane

▪ po wykonaniu robót technologicznych w pomieszczeniu kotłowni i pompowni należy wykonać następujące prace budowlane:

- wykonać naprawy tynków
- wykonać naprawy posadzek
- wymalować ściany
- wstawić drzwi wejściowe do kotłowni o odporności ogniowej 0,5 h i otwierane na zewnątrz. Drzwi od wewnątrz powinny mieć zamknięcie bezklamkowe i otwierać się na zewnątrz po naciskiem człowieka
- wstawić drzwi pomiędzy kotłownią a magazynem żużla drewniane obite blachą o odporności ogniowej 240 min (lub 2x 120min)
- okratować istniejące okno w kotłowni

C. Instalacja wod.-kan.

- Pomieszczenie kotłowni posiada wymagane przepisami urządzenia:
- zlew z punktem czerpalnym wody zimnej (zawór ze złączką do węża)
- studzienkę schładzającą z kręgów betonowych ϕ 800 mm i głębokości 1000 mm.

1.7. Zabezpieczenia p. poż.

- Kotłownia jest obiektem zagrożonym pożarem.
- W kotłowni nie występuje zagrożenie wybuchem.

Wobec przedstawionych określeń urządzenia i instalacje elektryczne w pomieszczeniu kotłowni powinny posiadać osprzęt co najmniej hermetyczny.

Pomieszczenie kotłowni wyposażać w jedną gaśnicę proszkową i jeden koc gaśniczy.

1.7. Uwagi końcowe

- instalacja kotłowni winna być wykonana przez zakład posiadający odpowiednie uprawnienia (przeszkolenie dystrybutora kotłów)
- uruchomienie instalacji kotłowni powinno się odbyć poprzez serwis przedsiębiorstwa dostarczającego kotły
- całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych cz. II”
- podczas robót przestrzegać przepisy BHP

2. Obliczenia techniczne

2.1. Dobór kotła

Zapotrzebowanie ciepła wg projektu instalacji grzewczej wynosi $Q=75,6$ kW

Wymagana wydajność kotła:

$$Q_k = 1,15 * Q_{co} = 75,6 * 1,15 = 86,0 \text{ kW}$$

- przyjęto kocioł stalowy trójciągowy przystosowany do spalania miału węglowego, węgla i drewna firmy Heiztechnik typ Q MAX PLUS z e sterownikiem **HT-tronic®450**.

- wydajność przyjętego kotła $Q_k=90,0$ kW

- parametry kotła:

- wymiary: A-szerokość..... 84 cm

B- głębokość..... 140 cm

C- wysokość..... 180 cm

- pojemność wodna..... 380 dm³

- masa kotła 1200 kg

2.1. Dobór wymiennika ciepła

-wymagana moc cieplna:..... $Q=90,0$ kW

- parametry wody grzejnej 87/70°C

- parametry wody ogrzewanej..... 80/60°C

- dopuszczalny spadek ciśnienia..... $\Delta p=20,0$ kPa.

Dla przedstawionych parametrów dobrano (wg programu producenta) wymiennik płaszczowy typu LC110-30 firmy Secespol

2.2. Dobór pompy zasilającej wymiennik

-wymagany wydatek: $G = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{86 * 0,86}{(80 - 60)} = 3,7 \text{ m}^3 / \text{h}$

-wymagane podnoszenie: $H = H_k + H_r + H_w = 2,6 + 3,0 + 6,64 = 12,24 \text{ kPa} \approx 1,3 \text{ m H}_2\text{O}$

Dla przedstawionych parametrów dobrano (wg programu producenta) pompę MAGNA 50-100F firmy Grundfos z silnikiem 220V50Hz o mocy $P=0,042$ kW

2.3. Dobór pomp :

a) dla instalacji grzewczej

-wg. projektu instalacji grzewczej parametry pracy pompy wynoszą:

- wydatek: $G=3,24 \text{ m}^3 / \text{h}$

- wymagane podnoszenie : $H_p = 6,26 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla przedstawionych parametrów dobrano (wg programu producenta) pompę MAGNA 40-100F firmy Grundfos z silnikiem 220V50Hz o mocy $P=0,129$ kW

b) dla kotła

-wymagany wydatek: $G = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{90}{4,19(20-5)} = 1,43 \text{ kg/s} = 5,1 \text{ m}^3/\text{h}$

-wymagane podnoszenie: $H = H_k + H_r + H_w = 2,6 + 3,0 + 6,64 = 12,24 \text{ kPa} \approx 1,3 \text{ m H}_2\text{O}$

Dla przedstawionych parametrów dobrano (wg programu producenta) pompę MAGNA 50-100F firmy Grundfos z silnikiem 220V50Hz o mocy $P=0,042$ kW

2.4. Dobór naczynia wzbiorczego dla kotła

▪ **Zabezpieczenie instalacji wg PN-91/B-02413:**

a. *pojemność użytkową naczynia:*

$$V_u = 1,1 * V_z * \rho_1 * \Delta v$$

gdzie:

$$V_z = V_r + V_k = 28,0 + 380 = 408 \text{ dm}^3$$

$$\rho_1 = 0,996 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$\Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

skąd:

$$V_u = 1,1 * 0,41 * 999,7 * 0,0287 = 12,94 \text{ dm}^3$$

Dla zabezpieczenia kotła należy zainstalować naczynie wzbiorcze typ B o pojemności $V_u=32 \text{ dm}^3$ i wymiarach 400x400x300mm.

Naczynie należy zlokalizować pod stropem parteru na klatce schodowej K1.

2.5. Dobór naczynia wzbiorczego dla instalacji

A. Dobór naczynia wzbiorczego wg PN-91/B-02414.

▪ pojemność zładu:

$$V_z = 1313 \text{ dm}^3$$

Wg. Programu producenta przyjęto naczynie wzbiorcze REFLEX typ N250 $p_{st} = 0,09$; MPa; $p_{max} = 0,6$ MPa.

▪ średnica rury wzbiorczej:

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u} \text{ [mm]}$$

$$d = 0,7 * \sqrt{225} = 10,5 \text{ [mm]}$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej $d_n=20$ mm

B. Dobór zaworów bezpieczeństwa wg PN-91/B-02414


Przy doborze zaworów uwzględniono Aprobatę Techniczną COBRTI „INSTAL” dla wymiennika płytowego LPM.

Dla wydajności cieplnej instalacji centralnego ogrzewania o wydajności $Q = 76,0$ kW i dobranego wymiennika dobiera się 1 membranowy zawór bezpieczeństwa produkcji SYR typ 1915, 1" ($d_n = 25$ mm); ciśnienie początkowe otwarcia zaworu 2,5 bara.

2.6. Dobór sterownika

Dla przyjętego układu hydraulicznego przyjęto sterownik **H-tronic® 450**, który daje możliwość sterowania siłownikiem zaworu mieszającego pracującego w trybie pogodowym.

mgr inż. Krzysztof Kolmus


uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacje
: sieci sanitarne nr ewid. 587/74

3. Wykaz dodatkowych materiałów

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY KOTŁOWNI			
Lp.	Nazwa i charakterystyka elementu	Jedn.	Ilość
KW	Kocioł stalowy wodny o Q=90,0 kW typ Q MAX PLUS ze sterownikiem HT-tronic® 450	kpl.	1
WPŁ	Wymiennik płytowy typ LC110-30	szt.	1
NWo	Naczynie wzbiornicze otwarte typ B -o V _c =48 dm ³ i wym.400x400x300mm	kpl.	1
NWz	Naczynie wzbiornicze zamknięte N250-REFLEX	kpl.	1
ZO1	Zawory mufowe kulowe do 1,6 MPa o zakresie temperatur do 120°C Dn50(strona pierwotna)-EFAR	szt	5
ZO2	Zawory mufowe kulowe do 1,6 MPa o zakresie temperatur do 120°C Dn50(strona wtórna)-EFAR	szt	3
PO1	Pompa ładowania wymiennika płaszczynowego typ MAGNA 50-100F;50Hz;U=230V,P=0,042W-GRUNDFOS	szt	1
PO2	Pompa obiegowa instalacji grzewczej (wymiennik -instalacja)typ MAGNA40-100F;U=230V;P=0,129kW-GRUNDFOS	szt	1
ZZO1	Zawór zwrotny mufowy PN6, DN50 100°C Socła DANFOSS-strona pierwotna	szt	2
ZZO2	Zawór zwrotny mufowy PN6, DN65 100°C Socła DANFOSS-strona wtórna	szt	1
ZB	Zawór bezpieczeństwa dla instalacji grzewczej SYR 1915 o ciśnieniu początku otwarcia 2,5bar i średnicy nominalnej DN 25	szt	1
RZ	Rozdzielacz zasilający Dn80, l=0,75m	szt	1
RP	Rozdzielacz zasilający Dn80, l=0,75m	szt	1
R50	Rura stalowa czarna o połączeniach spawanych DN50	m	28
R32	Rura stalowa czarna o połączeniach spawanych DN32	m	195
R15	Rura stalowa czarna o połączeniach spawanych DN25	m	12
SZ	Szybkozłączka DN20 do Reflexa	szt	1
FO	Filtr siatkowy mechaniczny FS-3 DN50	szt	1
T1	Termometr techniczny w oprawie proste lub kątowy o zakresie pomiarowym do 120°C	szt	6
P1	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M160-R/0-0,6	szt	7
OP	Samoczynny automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym Dn15	szt	21
RTD	Głowice termostatyczne serii RTD 3120	szt	82
IZ50	Izolacja rur stalowych Dn 50	m	28
IZ32	Izolacja rur stalowych Dn 32	m	14
IZ35S	Izolacja rur jw. lecz Dn35	m	88
IZ28S	Izolacja rur jw. lecz Dn 28	m	6
IZ22S	Izolacja rur jw. lecz Dn 22	m	16
IZ18S	Izolacja rur jw. lecz Dn 18	m	20
IZ15S	Izolacja jw. lecz rur Dn15	m	33

Oświadczenie :

Wymaga się stosowania przez wykonawców materiałów, urządzeń i wyrobów dopuszczonych do stosowania i spełniających wymogi wynikające z obowiązujących norm i przepisów (w tym również Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004). Dopuszcza się stosowania innych niż przyjęte w dokumentacji systemów i urządzeń, materiałów pod warunkiem zamiany ich na równoważne lub lepsze.

mgr inż. Krzysztof Kolmus

uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacji
i sieci sanitarne nr ewid. 58777

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Instalacja grzewcza Szkoły.	
Miejscowość:	Zasady gmina Świdziebnia	
Adres:	Działka nr 18/5 Obręb 0017 Zasady	
Projektant:	K.Kolmus	
Data obliczeń:	Piątek 14 Października 2016 15:10	
Data utworzenia projektu:	Piątek 14 Października 2016 15:10	
Plik danych:	C:\Users\admin\Desktop\VogelNoot 5 basic\Sz	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Bydgoszcz	
Stacja aktynometryczna:	Piła	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1053,1	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3365,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	43108	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	32501	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	75486	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	75486	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	71,7	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	22,4	W/m ³
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie H_T :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła H_V :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	433,9	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m^3/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m^3/h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	2438,7	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-B 02025		
Wariant obliczeń:	Obliczaj tylko dla całego budynku	
Stacja meteorologiczna:	Bydgoszcz	
Stacja aktynometryczna:	Piła	
Liczba mieszkańców budynku:	0	
Liczba mieszkań o powierzchni $A_f < 50 m^2$	0	szt.
Liczba mieszkań o powierzchni $50 \leq A_f \leq 100 m^2$	0	szt.
Liczba mieszkań o powierzchni $A_f > 100 m^2$	0	szt.
Liczba mieszkań z dziećmi	0	szt.
Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_{H,nd}$:	880,23	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_{H,nd}$:	244509	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA_H :	835,8	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA_H :	232,2	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV_H :	261,5	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV_H :	72,7	kWh/($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Brak osłonięcia	

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące wentylacji:				
System wentylacji:	Naturalna			
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :				°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0			°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:				
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0			°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0			%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0			%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :				%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:				%
Geometria budynku:				
Rzędna poziomu terenu:	140,00			m
Domyślna rzędna podłogi L_f :				m
Rzędna wody gruntowej:	135,00			m
Domyślna wysokość kondygnacji H:				m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :				m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	564,10			m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	156,02			m
Obrót budynku:	Bez obrotu			
Domyślne zyski ciepła do obliczeń zapotrzebowania na energię cieplną E:				
Zyski ciepła od mieszkańca:	65			W
Zyski ciepła od ciepłej wody na mieszkańca:	15			W
Domyślne średnie strumienie bytowych zysków ciepła przypadające na mieszkanie [W]:				
Typ mieszkania	Ciepła woda użytkowa	Gotowa-nie	Oświe-tlenie	Urządź. elektr.
Mieszkanie o pow. $F < 50 \text{ m}^2$	25	110	15	95
Mieszkanie o pow. $50 \leq F \leq 100 \text{ m}^2$	25	110	30	95
Mieszkanie o pow. $F > 100 \text{ m}^2$	25	110	45	95
Dzieci - dodatkowe oświetlenie:		45		W
Statystyka budynku:				
Liczba kondygnacji:	2			
Liczba stref budynku:	1			
Liczba grup pomieszczeń:				
Liczba pomieszczeń:	63			