

**mn** Magdalena Najmrocka

ul. 15 sierpnia 12a , 96-500 Sochaczew

Inwestor : GMINA TERESIN  
UL. ZIELONA 20 , 96-515 TERESIN

Rodzaj zamierzenia budowlanego :

BUDOWA BUDYNKU BIBLIOTEKI GMINNEJ  
PROJEKT TECHNICZNY

INSTALACJE SANITARNE  
[ WOD-KAN, C.O. , WENTYLACJA MECHANICZNA ]

Kat. Obiektu : **IX**

Adres : TERESIN, AL. XX LECIA  
dz. nr 91/2 obr. 0026 TERESIN GAJ  
jedn. ew. 142808\_2 gm. TERESIN

Spis zawartości : str. 2,3

	Imię i nazwisko	Nr upr	podpis
projektował	mgr inż. Magdalena Najmrocka	12/96	
sprawdzający	mgr inż. Marek Skóra	MAZ/ 0459/PBS/15	

EGZ. **1**

LISTOPAD 2023 r

SPIS TREŚCI

Sochaczew 29.11.2023 r.

## OŚWIADCZENIE

### **projektanta / sprawdzającego** **o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi** **przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej**

zgodnie z art. 34 ust. 3d, pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane  
( Dz. U. 2023 poz.682 z późn. zm.)  
jako autor / sprawdzający projektu budowlanego zamierzenia pod nazwą:

#### **PROJEKT TECHNICZNY** **BUDOWA Z NADBUDOWĄ BUDYNKU USŁUGOWEGO** **- INSTALACJE SANITARNE** **[ instalacje wod-kan, instalacja c.o.** **i wentylacja mechaniczna ]**

**TERESIN AL. XX LECIA GM. TERESIN**  
**KAT. OBIEKTU - IX**

142808\_2 gm. TERESIN / OBRĘB 0026 TERESIN GAJ / 91/2

oświadczamy, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej, jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu  
ma służyć i nadaje się do realizacji.

---

#### PROJEKTANT

mgr inż. Magdalena Najmrocka .....  
upr bud. nr 12/96

#### SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Marek Skóra .....  
upr. MAZ/0459/PBS/15

**OPIS TECHNICZNY**  
**do projektu technicznego**  
**BUDOWA BUDYNKU BIBLIOTEKI GMINNEJ**  
**- BRANŻA SANITARNA**

INWESTOR: **GINA TERESIN, 96-515 TERESIN, UL.ZIELONA 20**  
ADRES BUDOWY: **TERESIN AL. XX LECIA GM. TERESIN**  
**DZ. NR EWID. : 91/2 OBRĘB 0026 TERESIN GAJ**

**1. 1 Postawa opracowania**

- zlecenie Inwestora
- projekt arch-budowlany budynku
- normy i wytyczne projektowania

**1.2. Cel i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania oraz wentylacji mechanicznej w projektowanym budynku biblioteki gminnej prz Al. XX lecia w miejscowości Teresin-na dz. nr 91/2 obr.0026 Teresin Gaj.

**1. 3.Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego – wg projektu technicznego**  
**branży architektoniczno-budowlanej.**

Kubatura budynku – ..... m<sup>3</sup>.

Na parterze budynku zaprojektowano pomieszczenie kotłowni, z którego rozprowadzana będzie instalacja grzewcza dla całego budynku (kocioł gazowy kondensacyjny, ogrzewanie podłogowe).

W w/w pomieszczeniu kotłowni zakłada się montaż wodomierza głównego; stąd rozprowadzana będzie instalacja wodociągowa – wody zimnej

Woda ciepła dla potrzeb socjalnych w budynku przygotowywana będzie za pomocą indywidualnych podgrzewaczy przepływowych montowanych w poszczególnych pomieszczeniach.

**2.geotechniczne warunki posadowienia obiektu budowlanego– wg projektu**  
**technicznego branży architektoniczno-budowlanej.**

**3. dokumentacja geologiczna – inżynierska – wg projektu technicznego**  
**branży architektoniczno-budowlanej i konstrukcyjnej**

**4. rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych**  
**przegród budowlanych– wg projektu technicznego branży architektoniczno-budowlanej**

Budynek wykonany będzie w konstrukcji tradycyjnej :

ściany murowane wielowarstwowe - dwuwarstwowe grubości 45cm z poryzowanego pustaka ceramicznego pionowo drażonego w systemie pióro i wpust kl. 150 grubości 25cm na zaprawie cementowo – wapiennej M7, z dociepleniem od zewnątrz styropianem fasadowym  $\lambda=0,031W/m3K$ , fragmentarycznie wełną mineralną fasadową, grubości 20cm metodą „lekką mokrą” z wyprawą z tynku elewacyjnego

stropodach/dach– strop gęstożebrowy Terriva ; izolacja strop -30 cm styropian  $\lambda=0,033W/m3K$ ,

posadzka na gruncie – 12-15cm styropian EPS 100  $\lambda=0,033W/m3K$

Okna -  $U_{max}=0,9 W/m2K$  , drzwi zewnętrzne  $U_{max}=1,3W/m2K$

**5. podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z wyposażeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego usługowo –produkcyjnego–** wyposażenie obiektu nie będzie we współzależności z projektowanymi urządzeniami instalacyjnymi w budynku.

**6. rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne , nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego oraz rozwiązania technologiczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych – NIE DOTYCZY**

**7. rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych:**

#### 7.1) ogrzewczych

##### **7.1).1 Opis projektowanej instalacji c.o.**

###### 7.1).1.1 Opis ogólny

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania pompową w systemie zamkniętym ( wg normy PN-91/B-02414 oraz PN-91/B-02420 ), z rozdziałem dolnym - ogrzewanie podłogowe we wszystkich pomieszczeniach.

Przewody instalacji c.o. rozprowadzać :

- wzdłuż ścian wewnętrznych pomieszczenia kotłowni
- w posadzce- zasilanie rozdzielaczy strefowych
- w posadzce- ogrzewanie podłogowe

Zakłada się realizację 2 odrębnych obiegów grzewczych z mieszaczem, zasilanych bezpośrednio od rozdzielacza w pomieszczeniu „kotłowni” , z pompą obiegową :

CO1 instalacja ogrzewania podłogowego( sala eksp )  $Q_p=1,0-1,5\text{m}^3/\text{h}$   $H_p=2,5\text{m}$

CO2- instalacja ogrzewania podłogowego (biblioteka)  $Q_p=1,5\text{m}^3/\text{h}$   $H_p=3,0\text{m}$

###### 7.1).1.2 Przewody

Projektuje się przewody c.o. z rur :

- PP stabi PN20 z wkładką alum. , łączone za pomocą zgrzewania - przewody rozprowadzające [przewody po ścianach]
- warstwowych PE-Xc/Al./PE-Xc PN 20 łączonych przez złącza mosiężne z pierścieniem pełnym) ( przewody w posadzce, dla zasilania rozdzielaczy strefowych
- z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT z wkładką aluminiową PN20 – przewody ogrzewania podłogowego

Uwaga :

montaż przewodów PP i PEX-c prowadzić zgodnie z instrukcją montażową producenta przewodów.

Przejścia przez ściany należy wykonać w tulejach ochronnych , a na ich końcówkach przestrzeń między rurami należy uszczelnąć silikonem ;

Jako podpory ruchome przewodów rozprowadzanych wzdłuż ścian można traktować zawieszania , wsporniki rur , przesuwne uchwyty do muru oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody . Oba przewody układać równolegle do siebie , zachowując odległość między osiami wynoszącą 80 mm ( przy średnicy do max 40 mm ) .



Odpowietrzenie instalacji za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających z zaworem odcinającym  $\phi$  15 mm - wg PN-91/B-02420 – przy rozdzielaczach i w najwyższych punktach instalacji.

Należy przestrzegać aby instalacja c.o. była zawsze napełniona wodą, uniknie się tym samym dodatkowej korozji rurociągów i armatury.

Przejścia przewodów między przez ściany kotłowni **wykonać w klasie odporności ogniowej EI 60 oraz zgodnie z wymaganiami opisanymi w warunkach p.poż.**

### 7.1).1.3 Grzejniki i armatura

A. Jako elementy grzejne projektuje się w całym budynku instalację ogrzewania podłogowego

W skład instalacji **ogrzewania podłogowego** wchodzi:

- rurociągi rozprowadzające – z rur wielowarstwowych
- pętle grzewcze oraz przyłącza systemu
- armatura odcinająca – zawory kulowe,
- automatyka – odrębne regulacja temperatury każdej pętli ogrzewania podłogowego (rozwiązania systemowe producenta)

Pętle grzejne zaprojektowano z rur do ogrzewania podłogowego typu w średnicy 16x2 mm z bariera antydyfuzyjną, zabezpieczającą przed wniknięciem tlenu do wnętrza obiegu grzewczego. Rury winny być zgodne z normą PN-EN ISO 21003-5:2008 „Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wewnątrz budynków część 1,2,3 i 5”, co winien potwierdzić producent deklaracją zgodności.

Zasilanie pętli grzewczych realizowane będzie z rozdzielaczy umieszczonych w podtynkowych lub natynkowych szafkach rozdzielaczowych.

Hydraulikę instalacji o.p. policzono za pomocą programu Instal-therm w wersji HCR.

Odcinki pionowe rur zasilających rozdzielacze zabudować w bruzdach ściennych ; odcinki poziome prowadzić podposadzkowo w warstwie styropianu.

Rury w pętlach układać w sposób ślimakowy na styropianie, w rozstawie zgodnym z rysunkami wykonawczymi, z użyciem folii z rastrem oraz samoprzylepnych szyn montażowych 16-20mm

Włączenie przewodów do rozdzielaczy przez zawory odcinające na powrocie i zasilaniu.

W miejscu przejść przewodów grzewczych przez szczelinę dylatacyjną należy zabezpieczyć je rurą ochronną (tzw. peszlem) na długości ok. 40 cm.

Rury zasilające pętle zaizolować na odcinku ok. 50 cm przy wyprowadzeniu z rozdzielacza.

Jako elementy regulacyjne stosować można w uzupełnieniu do zaworów dławiących na rozdzielaczach oraz regulacji pogodowej źródła ciepła termostaty pokojowe 230V współpracujące z siłownikami 230V na rozdzielaczach.

Odpowietrzanie węzownic odbywa się przez odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu.

Opróżnianie i napełnianie pętli wodą umożliwia zawór spustowy na rozdzielaczu.

### **Ogrzewanie podłogowe: wytyczne**

#### **Temperatury posadzki – strefa wewnętrzna**

Zaprojektowano układ spełniający zestawione poniżej ograniczenia temp. posadzki

Normatywne temp. posadzki zestawiono poniżej.

Nazwa pomieszczenia	Temp. posadzki SW, °C
Pomieszczenia robocze, praca w bezruchu	27
Pomieszczenia mieszkalne i biurowe	29
Kuluary, korytarze, hole	30
Łazienki, hale basenów kąpielowych	33
Pomieszczenia rzadko uczęszczane	35

### **Stropy betonowe**

Powierzchnia stropu betonowego powinna być pozioma i równa. Krzywa i nierówna powierzchnia musi być wyrównana przez położenie warstwy chudej zaprawy piaskowo – cementowej. Przy małych nierównościach, rzędu 0,5 mm można wyrównać suchym piaskiem. Zapobiega to załamywaniu warstwy izolacji cieplnej.

### **Taśma brzegowa**

Taśma brzegowa powinna mieć możliwość przejścia wydłużeń termicznych powierzchni jastrychu, które mogą wynosić do 5 mm. Układa się je wzdłuż wszystkich otaczających ścian i wznoszących się ponad podłogę elementów budynku. Powinno się w miarę możliwości ułożyć ją w sposób ciągły, nie przerywając jej we wnękach i narożnikach. Taśma brzegowa musi sięgać powyżej poziomu wykończonej podłogi.

Jej nadmiar można obciąć dopiero po ułożeniu wykładziny podłogi i wypełnieniu jej ewentualnych spoin

### **Izolacja cieplna**

Cała powierzchnia podłogi powinna być wyłożona warstwą izolacji cieplnej.

Wykonać izolację cieplną warstwą styropianu o grubości 30-100 mm – minimalna gęstość styropianu wynosi 20 kg/m<sup>3</sup>.

Na izolację zaleca się położenie folii budowlanej (polietylenowej), aby wylewka jastrychowa nie dostała się pomiędzy płyty styropianu tworząc mostki cieplne i akustyczne. Należy również pamiętać o zapobieganiu odpływowi ciepła na boki. Dlatego należy przewidzieć izolację brzegową wzdłuż ścian pomiędzy warstwą podłogi a ścianą. Obcięcie taśmy brzegowej należy wykonać po związaniu warstwy jastrychu i wykonaniu posadzek.

### **Grubość płyty grzewczej, wzmocnienia**

Standardowa grubość jastrychu grzewczego cementowego wynosi 6,5 cm. Rury układane są w dolnej jego warstwie na szynach montażowych. Dodatkowo można zastosować należy cienką siatkę zbrojeniową o rozstawie oczek 100 x 100 mm, usytuowaną nad rurami grzewczymi, w celu zapewnienia maksymalnej wytrzymałości płyty grzewczej. Siatkę należy zamówić lub wykonać z prętów zbrojeniowych o grubości ok. 2 mm.

### **Dylatacje płyty podłogowej**

Dylatacje powinny być wykonane z typowych profili dylatacyjnych. Szczeliny te należy następnie wypełnić lepiszczem trwale plastycznym umożliwiającym niewielkie ruchy betonu np. silikon. Niedozwolone jest wypełnienie szczelin lepiszczem bitumicznym ze względu na możliwość uszkodzenia folii, styropianu. Rury należy układać tak aby ograniczyć do minimum ilość przejść przez dylatacje. Tam gdzie jest to konieczne (np. przy przejściach przez otwory drzwiowe) należy na rurę na odcinku 40 cm nałożyć rurę osłonową peszla. Zapobiegnie to usztywnieniu instalacji.

Jeżeli powierzchnia płyty jastrychu przekracza 40m<sup>2</sup>, to trzeba ją również podzielić szczeliną dylatacyjną. W przypadku płyty o powierzchni mniejszej niż 40 m<sup>2</sup> szczelina dylatacyjna konieczna jest tylko wtedy, gdy jedna z krawędzi płyty jest dłuższa niż 8 m. Również powierzchnie o kształtach złożonych (w kształcie liter C, L lub U) trzeba koniecznie podzielić.

W sytuacjach gdy płyta ma kształt prostokątny, a jej krawędzie są krótsze niż 8 m, a wykonanie dylatacji jest niemożliwe rury układać należy meandrowo.

Nieprzestrzeganie powyższych punktów może spowodować zniszczenie jastrychu na skutek braku możliwości swobodnego wydłużania się płyty. Wadliwe wykonanie szczeliny dylatacyjnej mogą być także przyczyną odspojenia rur od betonu a nawet rozerwania ich na skutek przemieszczania się dwóch części nie zdylatowanej płyty w przeciwnych kierunkach.

Jeżeli duże powierzchnie jastrychu wykończonego płytkami ceramicznymi lub kamiennymi muszą zastać podzielone na kilka części, powinno się rozmieszczenie dylatacji dopasować do wymiarów płytek i uzgodnić z posadzkarzem.

### **Układanie jastrychu**

W celu wykonania wylewki należy użyć jastrychu cementowego marki 20 lub anhydrytowego marki 20. Jeżeli na miejsce wylania transport odbywa się za pomocą tacek trasa przejazdu musi być wyłożona deskami. Minimalna grubość jastrychu wynosi 65mm (min. 45mm ponad rurami). Do jastrychu należy dodać plastifikator.

**Optymalny jest jastrych o średnicy ziaren od 2-8 mm i zawartości ok. 250 kg cementu na 1m<sup>3</sup> betonu. Wilgotność powinna być zbliżona do konsystencji gęstoplastycznej.**

### **Badanie szczelności instalacji ogrzewania podłogowego.**

Sprawdzanie szczelności instalacji należy przeprowadzać pod ciśnieniem próbnym o 2 bary wyższym od ciśnienia roboczego w danej instalacji, jednak przy ciśnieniu próbnym nie niższym niż 4 bary. Ciśnienie takie należy utrzymywać także później, podczas układania jastrychu ze względu na konieczność zapewnienia lepszej kontroli szczelności.

### **Uruchomienie instalacji ogrzewania podłogowego.**

Po ułożeniu jastrychu należy postępować ściśle według poniższego opisu .:

1. wysuszyć posadzkę w temperaturze otoczenia przez min 3 tygodnie
2. uruchomić instalację – temperaturę zasilania ustawić na poziomie 15–20°C i utrzymywać przez kolejne 21 dni, odpowietrzyć i wstępnie wyregulować układ
3. podnosić temperaturę zasilania co 5°C dziennie aż do osiągnięcia obliczonej temperatury zasilania
4. obliczona temperaturę zasilania utrzymywać przez 3 dni
5. obniżyć temperaturę zasilania co 5°C dziennie aż do osiągnięcia poziomu 15 – 20°C
6. ułożyć warstwę wierzchnia podłogi (płytki lub inne pokrycie)
7. upewnić się czy wszelkie zalecenia producenta podłogi co do jej wykonania zostały spełnione
8. ponownie podnosić temperaturę do wartości obliczonej w projekcie co 5°C dziennie
9. wyregulować układ

Regulacja układu odbywa się przy użyciu przepływomierzy na belkach powrotnych rozdzielaczy. Ustawia się na nich obliczone dla każdej z pętli grzewczych wartości przepływu w l/min, zestawione w tabeli rozdzielaczy oraz w tabliczkach umieszczonych wewnątrz każdej z pętli.

Sterowanie pracą ogrzewania podłogowego możliwe jest przy zastosowaniu systemowych termostatów, siłowników oraz zaworów dławiących na rozdzielaczach.

Schematy połączeń elektrycznych siłowników i termostatów ze skrzynką połączeniową znajdują się w materiałach producenta systemu.

Przed przystąpieniem do układania warstwy wykończeniowej podłogi należy orientacyjnie sprawdzić zawartość wilgoci za pomocą folii PE (dopuszczalna zawartość wilgoci dla jastrychu cementowego wynosi 2,0 %)

Zestawienie obciążenia cieplnego pomieszczeń – tab. 1

tab. 1

nr pom	nazwa pomieszczenia	F	h	V	tw	Q	sposób ogrzewania
		[m2]	[m]	[m3]	[C]	[W]	
1	komunikacja z eksp.	60,7	3,1	188,2	20	1284	ogrzewanie podłogowe
2	sala seniorów	33,2	3,1	102,9	20	1189	ogrzewanie podłogowe
3	sala wystawowo-eksp.	178	6,1	1085,8	20	11202	ogrzewanie podłogowe
4	zaplecze Sali	14,55	6,1	88,8	20	999	ogrzewanie podłogowe
5	zaplecze Sali	14,55	6,1	88,8	20	839	ogrzewanie podłogowe
6	zaplecze socjalne	15,9	3,1	49,3	20	587	ogrzewanie podłogowe
7	szatnia	11	3,1	34,1	20	213	ogrzewanie podłogowe
8	WC damski	11,3	3,1	35,0	20	474	ogrzewanie podłogowe
9	WC męski	11,3	3,1	35,0	20	444	ogrzewanie podłogowe
10	WC NN	4,4	3,1	13,6	20	32	ogrzewanie podłogowe
11	pom. Adm.	10,2	3,1	31,6	20	471	ogrzewanie podłogowe

12	WC personel	3,1	3,1	9,6	20	25	ogrzewanie podłogowe
13	pomieszczenie socjalne	12,5	3,1	38,8	20	489	ogrzewanie podłogowe
14	sekretariat	16,9	3,1	52,4	20	670	ogrzewanie podłogowe
15	pokój dyrektora	16,4	3,1	50,8	20	655	ogrzewanie podłogowe
16	biblioteka, czytelnia	324,6	3,1	1019,2	20	19100	ogrzewanie podłogowe
17	archiwum	7,3	3,1	22,6	20	211	ogrzewanie podłogowe
18	pom. Techniczne	5,9	3,1	18,3	16	560	ogrzewanie podłogowe

Odcięcie obiegów zaworami w przy rozdzielaczu w „kotłowni” oraz w szafkach rozdzielaczowych – zawory odcinające kulowe z armaturą spustową – armatura gwintowana mosiężna lub żeliwna . Odcięcie pionów - zaworami odcinającymi kulowymi .

#### 7.1).1.4 Próba na ciśnienie

Po całkowitym zmontowaniu instalacji c.o. należy ją starannie przepłukać czystą wodą , a następnie wykonać próbę ciśnieniową na zimno i na gorąco na ciśnienie o 0,2 MPa wyższe od ciśnienia roboczego ( min 0.4 MPa ) – max 0,6 MPa zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" .

#### 7.1).1.5 Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne

Przewody w węźle oznaczyć kolorami zgodnie z "Warunkami technicznymi " – czerwony/ niebieski .

Po wykonaniu prób ciśnienia na zimno i na gorąco rurociągi prowadzone w zabudowie i posadzce należy zaizolować termicznie zgodnie Dz.U. 2022 poz 1225 - prefabrykowanymi- otulinami z pianki polietylenowej otulinami w płaszczu PCV lub z folii aluminiowej o grubościach wg tabeli - tab. 2 i parametrach nie gorszych niż :

- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D$  – Średnia temperatura: + 10°C – 0,032 W/mK oraz + 40°C – 0,035 W/mK
- Gęstość pozorna: ok. 24 (± 1) kg/m3

- **Maksymalna temperatura stosowania ST(+): 135 °C**
- **Klasa reakcji na ogień: Euroklasa EL, d0**

tab.2

	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej ( materiał 0,035W/mK-1)
	<b>Instalacja c.o., cwu</b>	
1	Średnica wewn. do 22mm	20 mm
2	Średnica wewn. od 22 do 35mm	30 mm
3	Średnica wewn. od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewn. ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1 - 4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody ciepłej wody i cyrkulacji instalacji cwu wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1 - 4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
	<b>wentylacja</b>	
8	Przewody ogrzewania powietrznego ( ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego ( ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm
	<b>Instalacja wody lodowej</b>	
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	1/2 wymagań z poz. 1 - 4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100% wymagań z poz. 1 - 4

### 7.1).2. Źródło ciepła

Zakłada się , że źródłem ciepła dla projektowanej instalacji będzie kocioł gazowy kondensacyjny .

#### 7.1).2.1 KOCIOŁ GAZOWY

Jako system grzewczy dla potrzeb instalacji c.o. w budynku biblioteki projektuje się dla zapewnienia pełnego zapotrzebowania obiektu na moc grzewczą kocioł gazowy kondensacyjny .

Specyfikacja kotła gazowego

- Gazowy ścienny kocioł kondensacyjny
- Wymiennik ciepła kotła wykonany w całości ze stali nierdzewnej
- Konstrukcja wymiennika ciepła typu Fire Tube
- Samoczyszcząca się konstrukcja wymiennika ciepła po stronie spalinowej
- Orurowanie wewnętrzne kotła (zasilanie i powrót) wykonane ze stali nierdzewnej
- Urządzenie posiadające zwartą konstrukcję z z uchwytyami do wieszania na ścianie
- Nominalna moc cieplna w zakresie **5,0-58,3 kW**
- Sprawność cieplna przy parametrach 50/30 stC w zakresie 106-105%
- Pojemność wodna urządzenia minimum 8 litrów
- Maksymalna temperatura pracy 85 st. C
- Maksymalne ciśnienie pracy 6 bar

- Wymiary (głównie szerokość nie większa niż 46 cm
- Klasa NOx – Klasa 6
- Możliwość zarządzania pracą kotła oraz obiegów grzewczych poprzez Internet

Urządzenie wyposażone w następujące elementy :

- Czujniki temperatury w obiegu wody (zasilania, powrotu)
- Termostat bezpieczeństwa temperatury wody
- Presostat gazu
- Presostat spalin
- Czujnik ciśnienia wody
- Czujnik temperatury spalin
- Styki alarmowe
- odpowietrznik

**Z kotła należy zapewnić odpływ kondensatu – poprzez neutralizator-do kanalizacji w budynku .**

W pomieszczeniu kotłowni zainstalowany zostanie :

\* stacja uzdatniania wody dla potrzeb kotła

\* neutralizator kondensatu

\* rozdzielacze ciepła dla instalacji c.o. z armaturą ( pompy obiegowe instalacji c.o.- 2 OBIEGI)

**Schemat montażowy układu kotłowni wg wytycznych producenta kotła.**

**Obiegi wyposażić w niezbędną armaturę – zawory odcinające, filtry, manometry , czujniki , naczynia wzbiórcze, moduł internetowy dla zdalnego serwisu .**

#### **7.1).3. Prowadzenie robót**

Wszystkie roboty prowadzić zgodnie z:

" Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych instalacji grzewczych " zeszyt 9 COBRTI Instal

#### **7. 2) chłodniczych– NIE WYSTĘPUJE**

#### **7. 3) klimatyzacji**

##### **7.3).1 Agregaty chłodnicze**

Dla zapewnienia komfortu cieplnego w wyznaczonych pomieszczeniach w budynku projektuje się układ klimatyzacji freonowej opartej o klimatyzatory ściennie, montowane na ścianach wewnętrznych budynku .

Klimatyzacja zapewni utrzymanie w okresie letnim temperatury 22-24°.

Źródłem chłodu dla proponowanych układów będą agregaty chłodnicze ( jednostkji zewnętrzne) zlokalizowane na poziomie gruntu .

Moce chłodnicze dla poszczególnych pomieszczeń zestawiono w tabeli nr 3

# ZESTAWIENIE KLIMATYZATORÓW

tab. 3

nr pom	nazwa pomieszczenia	F		h	V		jedn.		jednostka wewnętrzna	jednostka zewnętrzna	jednostka zewnętrzna
		[m2]	[m3]		[m3]	[m3]	zyski	zyski			
2	sala seniorów	33,2	3,1	3,1	102,9	110/m2			[redacted]	szt. 1	[redacted]
3	sala wystawowo-eksp.	178	6,1	6,1	1085,8	200/m2				szt. 3	JZ3 system VRF
16A	czytelnia					110/m2				szt. 1	
11	pom. Adm.	10,2	3,1	3,1	31,6	110/m2			[redacted]	szt. 1	JZ4 system multi
17	archiwum	7,3	3,1	3,1	22,6	110/m2				szt. 1	[redacted]
14	sekretariat	16,9	3,1	3,1	52,4	110/m2				szt. 1	JZ2 system multi
15	pokój dyrektora	16,4	3,1	3,1	50,8	110/m2			[redacted]	szt. 1	[redacted]
16	biblioteka	324,6	3,14	3,14	1019,2	110/m2				szt. 5	[redacted] JZ1 system VRF

### 7.3).2 Przewody instalacji klimatyzacji

Czynnikiem chłodniczym będzie freon R410A lub R407C. Przewody parowe i cieczowe wykonać z rur miedzianych izolowanych izolacją kauczukową .

Srednice poszczególnych rurociągów wg wytycznych producenta zamontowanych urządzeń

### 7.3).3 Jednostki wewnętrzne i zewnętrzne klimatyzacji - typ i producent wg standardu Inwestora

Bezpośrednim źródłem chłodu w poszczególnych pomieszczeniach będą klimatyzatory freonowe montowane na ścianie wewnętrznej budynku (urządzenia te są standardowo wyposażone w pompkę skroplin) .

Zakłada się montaż urządzeń w systemie Multi split ( z jednostką zewnętrzną JZ2 i JZ4) oraz w systemie VRF - instalacja trójnikowa oraz

Sterowanie układami poprzez indywidualne sterowniki z ekranem dotykowym oraz menu w języku polskim zlokalizowane w każdym z klimatyzowanych pomieszczeń.

## 7. 4) wodociągowych, kanalizacyjnych

### 7.4).1 Zainstalowane przybory

Przewiduje się wyposażenie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych oraz pomieszczeń socjalnych w budynku- w przybory sanitarne wg funkcji i przeznaczenia pomieszczeń – wg tabeli nr 4 .

Standard montowanych przyborów i armatury – zgodnie z wymaganiami Inwestora.

Tab. 4

nr pom	nazwa pomieszczenia	Umywalka	miska ustępowa	zlewozmywak 1-kom	pisuar	Umywalka NN	Zawór ze złączką	wpust DN80 posadzk.	zmywak porządkowy
	<b>PARTER</b>								
10	WC NN	1	1						
6	Zaplecze sali	1		1					
8	WC damski	2	2						
9	WC męski	2	2						
13	pom. socjalne	1		1					1
12	WC	1	1						
18	WC NN	1					1	1	

Standard montowanych przyborów i armatury – zgodnie z wymaganiami Inwestora.

### 7.4).2 Opis projektowanych rozwiązań .

#### 7.4).2.1.WODA ZIMNA i CIEPŁA

Przewody wody zimnej rozprowadzone będą z pomieszczenia kotłowni, od wodomierza ( wg odrębnego opracowania) .

W budynku przewiduje się instalację hydrantową .

Instalacja wody zimnej / ciepłej wykonana będzie z rur :

- stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą gwintowanych ocynkowanych łączników z żeliwa ciągłego wg PN-84/H-74200 – przewody rozprowadzające w pomieszczeniu kotłowni przy wodomierzu , podejście do instalacji hydrantowej oraz w budynku podejścia do wszystkich hydrantów (instalacja hydrantowa) ;  
Połączenia gwintowane uszczelnić przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej,



- przędzy z konopi lub past uszczelniających .
- PP R ( PN10 lub 16) do wody zimnej i PP R PN16 do wody ciepłej ,  
łączonych poprzez zgrzewanie - przewody rozprowadzające (poza zasilaniem  
hydrantów) po wierzchu ścian , w przestrzeni nad sufitem podwieszanym,
- rur PEX /Al/PEX lub PE-Rt/al/PE-RT, przewody rozprowadzane w posadzce lub bruździe  
Ściennej- podejścia do przyborów (łączenie poprzez zaprasowywanie stalowego  
pierścienia na rurze osadzonej na króćcu kształtki; króciec wyposażony jest w uszczelnienia  
O-Ringowe)

Przewody rozprowadzające wody zimnej należy prowadzić:

\* po ścianach- w pomieszczeniu kotłowni"

\* w posadzkach i w bruźdach ściennych,

Przewody wody zimnej rozprowadzone będą z pomieszczenia kotłowni .

Główne przewody rozprowadzające wody zimnej należy prowadzić po ścianie w kotłowni,  
z izolacją zabezpieczającą przed rosznieniem - pianka PU o gr. 9 mm w płaszczu z PCV,  
oraz w posadzce .

Przewody wody ciepłej prowadzić równolegle do przewodów wody zimnej, z izolacją  
termiczną z pianki PE w płaszczu z PCV – o grubości izolacji zgodnie z WT w zależności  
od średnicy przewodu (patrz tabela 2 pkt. 7.1) 1. 5. ) - na odcinku od podgrzewacza do  
odbiornika .

Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych z rur  
stalowych ocynkowanych- Dn 25-32 - 2,0 m, Dn 40-50 - 2,5 m, Dn 65 - 3,0 m  
Do mocowania przewodów stosować uchwyty z wkładką gumową . Przy zabudowie  
przewodów w miejscach lokalizacji armatury należy zabudować drzwiczki rewizyjne  
umożliwiające konserwację i wymianę armatury.

W miejscach przejść przez ściany należy założyć tuleje ochronne .

Podejścia instalacji wody zimnej i ciepłej w pomieszczeniach - w systemie trójnikowym ,  
podejścia do umywalki , natrysku , do miski ustępowej i innych sanitariatów wykonać  
w posadzce ( podejście od dołu , z zaworem odcinającym na każdym podejściu) .

Zgodnie z wymaganiami ochrony p.poż. projektuje się hydranty wewnętrzne zasilane  
z instalacji wewnętrznej w budynku, za wodomierzem.

Za wodomierzem wykonać „rozejście” instalacji na hydrantową i socjalno-bytową .

Na zasilaniu wody zimnej do części socjalno-bytowej należy zamontować:

\*zawór odc. DN32

\* Elektrozawór pierwszeństwa, gwintowany, DN32

\* zawór antyskażeniowy kl. EA DN32

Na instalacji wodociągowej zastosować zawór pierwszeństwa np. DH300 .

W budynku biblioteki projektuje się 2 hydranty wewnętrzne DN 25 z szafką naścienną  
z węzłem półsztywnym (HP2-z przewodem o długości 30m, HP1- z przewodem o długości  
20m.

Rozmieszczenie hydrantów na rysunku S.02.

Po wykonaniu instalacji wodociągowej należy ją przepłukać i przeprowadzić próbę  
szczelności .

Dla potrzeb przygotowania ciepłej wody przyjęto:

\*elektryczny podgrzewacz przepływowy w kl. energet. A [ TE5] 5,5k-7,0W ( 6,8,9,13)

\* elektryczny podgrzewacz przepływowy w kl. energet. A [ TE2] 3,5kW ( 18)

Przygotowanie ciepłej wody będzie wspomagane z instalacji fotowoltaiki.

Podgrzewacze z anodą magnezową i możliwością „przegrzewu” do temp. 70°C.

**Przejścia przewodów między przez ściany kotłowni wykonać zgodnie z wymaganiami  
opisanymi w warunkach p.poż.**

#### 7.4).2.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Projektowane piony kanalizacyjne należy podłączyć do głównego ciągu przewodów odpływowych podspadzowych 0,160 PCV , odprowadzających ścieki do proj. studzienki kanalizacyjnej Ks-1 na istniejącym przewodzie odpływowym 0,200 PCV.

Usytuowanie przyborów sanitarnych , przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych przedstawiono na rysunkach .

Przewody odpływowe z rur kanalizacyjnych PCV wewnętrznych należy układać pod posadzką parteru ze spadkiem min 1,5% ( min przykrycie przewodu pod posadzką 0,45m )  
Piony, do których podłączane są miski ustępowe ( K1, K5) należy zakończyć wywiewkami dachowymi 100/150. Piony K2 ,K3, K4 należy zakończyć wywiewkami dachowymi 75/125. Pozostałe piony zakończyć zaworami napowietrzającymi ( ZP )- średnica wg opisu na rysunku.

U podstawy każdego pionu należy instalować rewizję . W miejscach rewizji, przy zabudowie pionu, montować drzwiczki rewizyjne

Przewody odpływowe , piony i podejścia pod przybory wykonać z rur i kształtek PCV .

Min spadek przewodów 0,200 i=0,5%                      0,160 i= 1,5 %                      0,110 - 2,5 %

Średnice podejść dla przyborów :

- umywalka , pisuar                      0,050
- natrysk , wanna                      0,050
- zlewozmywak                      0,050
- miska ustępowa                      0,100
- wpust podłogowy 0,050 lub 0,080    zgodnie z PN-92/B-01707

Odpływy kondensatu z central wentylacyjnych , z kotła gazowego, klimatyzatorów wykonać z rur PE Dz32 , a połączenia do pionów zaszyfonować .

Kanalizację sanitarną zewnętrzną projektuje się w systemie rur PCV kl.SN8 litych o średnicy 0,160 PCV .

Uzbrojenie przewodu odpływowego stanowić będzie studzienka rewizyjno-połączeniowa z tworzyw sztucznych PP/PE  $\phi$  425 na istniejącym przewodzie odpływowym 0,200 PCV.

Rury PCV na zewnątrz należy układać na podsypce i w obsypce o uziarnieniu poniżej 20 mm nie zawierającej ostrych kamieni . Grubość podsypki - min 0,10 m  
Obsypka przewodów musi wynosić po zagęszczeniu min 0.3 m powyżej wierzchu rury  
Układanie rurociągów , obsypkę przewodów , zagęszczenie gruntu wykonać zgodnie z " Instrukcją montażową - układanie w gruncie rurociągów z PCV " producenta przewodów .

Montaż przewodów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z Instrukcją montażową dotyczącą układania i montażu rurociągów z PCV oraz studzienek rewizyjnych.

Zasypywanie wykopów należy wykonać po przeprowadzonej próbie szczelności przewodów (PN-EN1610:2002. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze ) .

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736 Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne mechanicznie lub ręcznie, na odkład .

#### 7.4).2.3 KANALIZACJA DESZCZOWA

Wody z dachu budynku odprowadzane będą poprzez rynny odprowadzające wodę deszczową z połaci dachu do rur spustowych prowadzonych po elewacji budynku , a następnie na teren .

#### 7.4).2.4 Prowadzenie robót

Wszystkie roboty prowadzić zgodnie z:

" Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych " zeszyt 7 i 12 COBRTI Instal

- Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne w budynkach (Dz.U Nr 2022 poz. 1225)

- normami :

- PN-B-10736 Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne
- PN-B-10736 Wodociągi . Roboty ziemne
- PN-B-10725 Wodociągi . Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania
- PN-EN 14154-1 Wodomierze cz.1i2. Wymagania ogólne ;instalacje i warunki użytkowania
- PN-92/B-10735 (PN-EN1610:2002) Kanalizacja .Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągów . Wymagania w projektowaniu
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne . Wymagania w projektowaniu
- PN-EN 1610.2002 Kanalizacja przewody kanalizacyjne
- PN-EN-12056 1,2,3 systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków
- PN-EN 13476:2008 systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych PVC-U do kanalizacji
- PN-B-10729:1999 Studzienki kanalizacyjne

#### 7.5) wentylacji grawitacyjnej wspomaganej , mechanicznej

##### 7.5).1 Opis ogólny

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem projektowany budynek biblioteki gminnej. Zakłada się pracę wentylacji mechanicznej przez cały czas funkcjonowania obiektu, z ograniczeniem jej wydatku na okres poza godzinami pracy .

Projektuje się odrębny układ nawiewno-wywiewny (centrala nawiewno wywiewna z odzyskiem ciepła) dla części prawej ( bibliotek i czytelnia) oraz części lewej ( sala ekspozycyjno- ,z rozprowadzeniem powietrza w zależności od potrzeb i funkcji pomieszczeń Dla pomieszczeń sanitarnych przewiduje się odrębne układy wentylacji wywiewnej, które będą pracować ws sposób ciągły łącznie z w/w wentylacją nawiewno-wywiewną.

Powietrze do pomieszczeń WC będzie dopływało poprzez kratki transferowe o wymiarach min 0,04\*0,40m (min powierzchnia otworów w drzwiach o  $F = 0,015m^2 - 50m^3/h$ ) lub 0,1\*0,4m (100-130m<sup>3</sup>/h) z przyległych pomieszczeń (korytarze) .

Przyjęto system wentylacji nawiewno- wywiewnej z wykorzystaniem centrali nawiewno-wywiewnej z wymiennikiem obrotowym lub przeciwprądowym , odrębna centrala dla lewej i prawej części budynku - tab. 4

Centrale muszą spełniać warunki obowiązującego od 01.01.2016 rozporządzenie nr 1253/2014 z 07.07.2014 oraz być zgodne z ERP 2019

W skład central wentylacyjnych ( lub układów wentylacyjnych) wchodzić będą:

- przepustnica na wlocie i wlocie , z siłownikami
- filtry tkaninowy klasy min G4
- wymiennik obrotowy lub przeciuprądowy
- „obejście” odzysku ciepła
- nagrzewnica elektryczna
- wentylator nawiewny i wywiewny z napędem wielobiegowym lub bezstopniową regulacją prędkości obrotowej wentylatora
- króćce elastyczne na początku i końcu centrali
- tłumiki na nawiewie i wywiewie- dopuszczalny montaż na kanałach wentylacyjnych .
- automatyka: presostat różnicowy, termostat zabezpieczający nagrzewnicy elektr./wodnej, falownik silnika wentylatora, sterownica automatyki, siłowniki przepustnic /automatyka producenta central / ; inne wymagania dla central :

**Centrale zgodne z PN-EN-1886:2008, potwierdzone przez stosowny certyfikat TUV.**  
**Właściwości obudowy centrali wynikające z normy PN-EN-1886:2008 (certyfikat TUV)**

Dla pomieszczeń nawiew i wywiew realizować za pomocą systemu kanałów wentylacyjnych prostokątnych i/lub okrągłych typ A1/ B11 , izolowanych ,z systemem anemostatów oraz krętek nawiewnych i wywiewnych .

Na odgałęzieniach kanałów montować przepustnice regulacyjne .

Przewody lokalizować :

- \* w przestrzeni nad stropem ( nieogrzewany strych)
- \* wzdłuż podciągów i ścian wewnętrznych ( sala ekspozycyjna)
- \* na ścianie pomieszczeń sanitarnych - do zabudowy płytą G-K

Lokalizację oraz rodzaj nawiewników i wywiewników dostosować do aranżacji wnętrza.

Nawiew – dla obu central - czerpnie ściennie

Wywiew - z obu central - wyrzutnie dachowe

**Wymogi dotyczące central wentylacyjnych**

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła , z fabrycznie zamontowaną automatyką układu sterowania.

Układ automatyki jest w pełni zintegrowany z urządzeniem. Centrala jest fabrycznie okablowana. Sterownia centralą wentylacyjną odbywa się za pomocą panelu sterującego z ekranem LCD, zamontowanego w dogodnym miejscu dla użytkownika. Panel sterujący, z polskim menu, umożliwia obserwację podstawowych parametrów pracy urządzenia (temperatury, wydajności, komunikaty błędów oraz serwisów, itp.) oraz zapewnia możliwość regulacji oraz programowania. Centrala wentylacyjna na etapie produkcji przechodzi testy kontrolno-pomiarowe, sprawdzana jest pod kątem poprawności montażu oraz jakości wykonania.

Szczegółowe dane techniczne oraz parametry pracy zawarte są w kartach doborowych urządzenia.

Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale - wykonanie zgodnie z z normami EN ISO 5136:2009.

**1.1. Certyfikacja urządzeń**

Certyfikat jakości ISO 9001

Certyfikat środowiskowy ISO 14001

Deklaracja zgodności zgodna z EN 60204

Znak CE

#### 1.2. Wymogi dotyczące obudowy centrali

Obudowa centrali wykonana jest z dwóch warstw blachy ocynkowanej malowanej proszkowo na kolor RAL 7035. Pomiędzy blachami znajduje się izolacja z wełny mineralnej o grubości 45 mm. Konstrukcja centrali jest bezszkieletowa, co zapobiega tworzeniu się mostków cieplnych.

Drzwi inspekcyjne w urządzeniu mocowane są na zawiasach. Dodatkowo, ze względów bezpieczeństwa stosowane są zamki dwustopniowe pozwalające na wyrównanie ciśnienia w przypadku konieczności otworzenia drzwi inspekcyjnych w trakcie pracy urządzenia.

Podczas transportu, centrala wentylacyjna zamocowana jest na drewnianej palecie, dodatkowo w celu zapobiegnięcia uszkodzeń, narożniki zabezpieczone są profilami z pianki, a całość owinięta jest folią bezbarwną.

Klasa środowiskowa odporności korozyjnej zgodnie z EN ISO 12944-2	C3
Wytrzymałość obudowy zgodnie z EN 1886:2002	D2
Klasa szczelności zgodnie z EN 1886:2002	L2
Współczynnik przenikania ciepła zgodnie z EN 1886:2002	T3
Współczynnik wpływu mostków cieplnych zgodnie z EN 1886:2002	TB3
Stopień ochrony (dla wentylatorów EC)	IP 54

Tłumienie obudowy w dB:

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
21	30	30	33	34	39	40

#### 1.3. Wymogi dotyczące wentylatorów EC:

W centrali wentylacyjnej zastosowano wentylatory typu PLUG. Urządzenie posiada wentylatory

z napędem bezpośrednim, wyważone statycznie i dynamicznie zgodnie z ISO 1940, wyposażone w podkładki wibroizolujące.

Temperaturowy zakres pracy, gwarantujący poprawną i bezawaryjną pracę wentylatorów, wynosi od

-25°C do +50 °C. Zastosowanie szybkozłączek gwarantuje łatwe i szybkie prace serwisowe.

Zastosowane wentylatory wyposażone są w silniki EC. Urządzenia te charakteryzują się wyjątkowo cichą pracą, dzięki zastosowaniu bezszczotkowego wirnika w postaci magnesu umieszczonego w obudowie. Silnik posiada wbudowany układ sterowania zapewniający płynną regulację prędkości obrotowej, a co za tym idzie ilości tłoczonego powietrza.

Regulacja odbywa się w zakresie 20-100% wydatku nominalnego centrali.

Wentylatory wyposażone są w przewody impulsowe połączone z fabryczną automatyką, dzięki czemu możliwe jest wskazanie faktycznego przepływu powietrza z uwzględnieniem jego gęstości.

#### 1.4. Wymogi dotyczące wymiennika odzysku ciepła

##### Wymiennik obrotowy

Wymiennik obrotowy wykonany jest z dwóch warstw blachy aluminiowej – gładkiej oraz karbowanej. Ułożenie warstw tworzy trójkątne kanaliki, przez które przepływa powietrze, zapewniając tym samym dużą powierzchnię odzysku ciepła.

Bęben wymiennika zasilany jest poprzez niezależny silnik prądu stałego z falownikiem, zapewniającym zmienną prędkość obrotową wymiennika, co jest szczególnie istotne podczas konieczności zwiększenia stopnia odzysku ciepła. Napęd przenoszony jest poprzez koło pasowe oraz pasek klinowy. Wymiennik rotacyjny wyposażony jest w czujnik

obrotów, sprawdzający aktualną prędkość obrotową, a także informujący o zatrzymaniu się bębna rotora.

Automatyka centrali wentylacyjnej zapewnia okresowy tryb czyszczenia wymiennika obrotowego. Podczas, gdy wymiennik ciepła nie obraca się przy normalnej pracy centrali, automatyka wymusza po upływie określonego czasu kilkukrotne obrócenie się bębna. Szczegółowe parametry odzysku ciepła lub chłodu, a także wilgoci w przypadku wymienników higroskopijnych przedstawione są w kartach doborowych.

### **Wymiennik krzyżowy**

Wymiennik krzyżowy wykonany jest z blach aluminiowych. Standardowo wyposażony jest w układ zabezpieczający przed przemarznięciem. Układ zabezpieczający w przypadku ryzyka pojawienia się lodu między lamelami wymiennika zamyka przepustnicę powietrza na wymienniku otwierając jednocześnie przełot obok – tzw. by-pass. Ciepłe powietrze z pomieszczeń w tym czasie rozmraża wymiennik ciepła.

Za wymiennikiem, po stronie powietrza wyrzucanego na zewnątrz znajduje się odkraplacz oraz taca ociekowa wykonana ze stali nierdzewnej. Centrala wyposażona jest również w króciec odprowadzenia skroplin.

#### **1.5. Wymogi dotyczące filtrów**

Klasa filtra nawiewnego

F7

Klasa filtra wywiewnego

F7

Dopuszczalny przeciek na filtrze zgodnie z EN 1886:2002

F9

Centrala wentylacyjna wyposażona jest w specjalny system mocowania filtrów pozwalający na dokładne uszczelnienie ramki filtra w przekroju przepływu powietrza. Drzwi rewizyjne wyposażone są w uszczelkę dociskającą, która dodatkowo zapewnia odpowiednią klasę szczelności.

W miejscu montażu filtrów wyprowadzone zostały przewody impulsowe połączone z automatyką centrali, dzięki którym w sposób ciągły sprawdzany jest poziom zabrudzenia filtrów, a po przekroczeniu wartości krytycznej, użytkownik zostaje poinformowany o konieczności wymiany odpowiednim komunikatem na panelu sterowania. Automatyka centrali wyposażona jest w specjalny tryb testowania filtrów, okresowo sprawdzający stopień zanieczyszczenia. System CAV zastosowany w automatyce centrali, pozwala na zachowanie stałego wydatku powietrza niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów.

#### **1.6. Wymogi dotyczące układu sterowania**

Centrala wentylacyjna fabrycznie wyposażona jest w pełni okablowany i zintegrowany system automatyki.

Nastawa poszczególnych parametrów pracy odbywa się na panelu sterowania wyposażonym w kolorowy, dotykowy wyświetlacz o przekątnej 3,5" z intuicyjnym menu w języku polskim.

Panel sterowania połączony jest z centralą wentylacyjną przewodem czterożyłowym zakończonym wtyczką RJ-11.

Automatyka centrali zapewnia możliwość precyzyjnej nastawy i regulacji poszczególnych parametrów urządzenia, tj. pracy wentylatorów, układu odzysku ciepła, wydajności nagrzewnicy, jak również zaawansowanymi funkcjami takimi jak: regulacja jakości powietrza w zależności od wskazań zewnętrznego czujnika jakości powietrza, harmonogram czasowy z możliwością zaprogramowania do 20 zdarzeń na dobę; kompensacja temperatury zewnętrznej z możliwością zaprogramowania czterech punktów odpowiadających początkowi i końcowi kompensacji, dwa punkty dla lata oraz dwa dla zimy; tryb nadrzędny (OVR), uruchamiany sygnałem zewnętrznym, który zmienia parametry pracy centrali zgodnie z wymaganiami użytkownika; chłodzenie nocne latem pozwalające na schłodzenie powietrza w okresie letnim zimnym powietrzem zewnętrznym (tzw. free

cooling); sterowanie zewnętrznym nawilżaczem powietrza, po zastosowaniu dodatkowego czujnika wilgotności; praca na żądanie, która włączy centralę wentylacyjną działającą w trybie stand-by po przekroczeniu uprzednio zdefiniowanego granicznego poziomu jakości powietrza (np. CO<sub>2</sub>).

Panel sterowania wyposażony jest w dodatkowy czujnik temperatury i wilgotności powietrza przedstawiający faktyczne parametry powietrza w pomieszczeniu, w którym został zamontowany.

Automatyka wyposażona jest w zintegrowany serwer sieciowy (*WebServer*), który umożliwia podłączenie centrali wentylacyjnej do sieci wewnętrznej w obiekcie, systemu zdalnego zarządzania budynkiem (*BMS*), jak również sterowanie centralą z poziomu aplikacji na smartfon i tablet. Podłączenie centrali do Internetu umożliwia sterowanie urządzeniem z dowolnego miejsca przez standardową przeglądarkę internetową bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania.

Komunikacja z urządzeniem może odbywać się na kilka sposobów:

- a) Standardowy panel sterowania
- b) Przeglądarka internetowa
- c) Tablet lub smartfon
- d) System zarządzania budynkiem po protokole Modbus RTU, Modbus TCP, BACnet IP, Ethernet
- e) Podłączenie przez standardowe wejście RS-485 (BMS) lub wtyczkę Ethernet RJ-45 8PIN).

Możliwe jest sterowanie do 30 urządzeń z poziomu jednego panelu sterowania. Centrale należy połączyć w sieć LAN, każde urządzenie otrzyma indywidualny adres, tzw. ModbusID. Wymagany co najmniej jeden panel sterowania.

Automatyka posiada wbudowany harmonogram czasowy z możliwością nastawy do 20 zdarzeń na dobę, osobno dla każdego dnia tygodnia. Dodatkowo użytkownik może zaprogramować 10 okresów urlopowych.

Panel sterowania pokazuje następujące parametry:

1. Ilość powietrza nawiewanego i wyciąganego z pomieszczeń (m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s, l/h)
2. Temperatury powietrza nawiewanego i wyciąganego z pomieszczeń (°C)
3. Sprawność odzysku ciepła (%)
4. Ilość odzyskanej energii (kW)
5. Status czujnika jakości powietrza (np. CO<sub>2</sub> – ppm, wilgotności – % RH)
6. Bieżący status pracy w czasie rzeczywistym (praca nagrzewnicy, chłodnicy, wymiennika ciepła itp.)
7. Aktualne alarmy wraz z ich historią

Automatyka centrali ma również możliwość realizowania zaawansowanych funkcji takich jak: chłodzenie nocne latem, kompensacja temperatury zewnętrznej, regulacja jakości powietrza, kompensacja gęstości powietrza zewnętrznego, regulacja strefowa wymienników chłodnica/nagrzewnica (możliwość obsłużenia do trzech niezależnych stref), regulacja recyrkulacji, regulacja wilgotności powietrza.

### **Regulacja przepływu**

Regulacja przepływu odbywa się z poziomu automatyki centrali. Centrala wentylacyjna w standardzie utrzymuje stały wydatek powietrza (funkcja CAV). Oznacza to, że w przypadku zabrudzenia się filtrów automatyka centrali zwiększy obroty wentylatorów celem utrzymania zadanego wydatku. Wydatek może być regulowany ręcznie (w zakresie 20-100% nominalnego wydatku, ze skokiem 1 m<sup>3</sup>/h), bądź automatycznie w zależności od wskazań na przykład czujnika stężenia dwutlenku węgla lub innego czujnika jakości powietrza. Centrala ma możliwość pracy w trybie zmiennej ilości powietrza (funkcja VAV). Wówczas wydatek wentylatorów regulowany jest w zależności od wskazań dodatkowych czujników

ciśnienia (zamawiane osobno). W tym przypadku wentylatory będą reagowały w sposób płynny na zmiany ciśnienia w kanale wentylacyjnym.

Urządzenie ma możliwość regulowania ilości powietrza poprzez sygnał 0-10V podawany bezpośrednio na płytę główną automatyki (funkcja DCV). Wydatek powietrza regulowany jest w zakresie 0-100% (co odpowiada sygnałowi 0-10V) na podstawie zewnętrznego zadajnika sygnału. Sygnał podawany jest w miejsce czujników ciśnienia normalnie wykorzystywanych w trybie VAV.

Użytkownik ma również możliwość stworzenia krzywej kompensacji temperatury zewnętrznej. Określone zostają cztery temperatury odpowiadające startowi i zatrzymaniu się kompensacji temperaturowej – dwa dla lata oraz dwa dla zimy. Przy aktywnej funkcji, centrala wentylacyjna w okresie zimowym zmniejszać będzie wydajność wentylatorów, aby nie wychładzać pomieszczeń, natomiast w lecie, aby niepotrzebnie ich nie nagrzewać. Ilość powietrza dostarczanego do pomieszczeń jest ściśle uzależniona od gęstości powietrza. Autoamtyka centrali uwzględnia zmiany ilości powietrza w zależności od jego gęstości odpowiednio zwiększając lub zmniejszając obroty wentylatora, dzięki czemu do pomieszczeń dostarczana jest faktycznie zadana ilość powietrza.

#### **Regulacja temperatury**

Nagrzewnica elektryczna

Przewody nawiewne i wywiewne należy izolować termicznie wełną mineralną gr. 40 mm (kanały prowadzone w pomieszczeniach ogrzewanych) w płaszczu z folii aluminiowej. Przewody prowadzone w przestrzeniach nieogrzewanych izolować wełną min gr. 10cm w płaszczu z folii alum. - zgodnie z tabelą nr 2

#### **WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU**

- wszelkie prace należy rozpocząć od przygotowania konstrukcji pod centrale (centrale podwieszane (nawiewno-wywiewna z wym.)).
- Wszystkie kanały i kształtki wentylacyjne typ A/I i B/I wykonać z blachy stalowej ocynkowanej w/g PN-EN1505/1506/13180. Przewody te nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego; przewody w pomieszczeniach sanitarnych, socjalnych wykonać z rur stalowych SPIRO.
- Kanały wentylacyjne mocować na typowych systemowych podporach i podwieszeniach z zabezpieczeniem przed przenoszeniem drgań instalacji na kanały i konstrukcję budowlaną (Instalację należy podwiesić stropów za pomocą zawiesia trapezowego. Instalację zamocować za pomocą obejm montażowych.
- nawiewniki, kratki – wg wymagań Inwestora (kratki, anemostaty nawiewne/ wywiewne,
- Wszystkie kanały nawiewne i wywiewne (poziome i pionowe) wewnątrz budynku izolować na całej długości zabezpieczając cieplnie, akustycznie matami z wełny mineralnej gr. 40 mm w powłoce z folii aluminiowej.
- na przejściach kanałów wentylacyjnych przez stropy montować klapy p.poż. (EI60)
- regulację przepływów w instalacji nawiewno-wywiewnej mechanicznej należy przeprowadzić przy pomocy regulowanych przepustnic (montaż na każdym odgałęzieniu)
- Izolację montować na suche i odtłuszczone powierzchnie.
- wszelkie przejścia przez przegrody budowlane wykonać jako szczelne (wypełnienie wełną mineralną i masą trwale plastyczną).
- centrale wentylacyjne zabezpieczyć elementami wibroizolacyjnymi (podkładki wibroizolacyjne); centrale powinny posiadać fabryczną izolację akustyczną
- Całość wykonać zgodnie z częścią graficzną opracowania.
- odbiór instalacji wentylacyjnej przeprowadzić w oparciu o PN-EN 12599:2002/AC:2004 Wentylacja budynków-Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji



- Hałas dopuszczalny w pomieszczeniach nie może przekraczać wartości określonych w PN-87/B-02151-02 z tolerancją  $\pm 2$  dB.
- Wszystkie elementy użyte do wykonania instalacji winny posiadać stosowne dopuszczenia i być zgodne z nimi wykorzystane.

Całość prac wykonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt nr 5 oraz PN-EN12599, oraz w oparciu o przepisy oraz normy polskie i europejskie,

a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz.690, zm. z 2003r. nr 33 poz. 270, z 2004r. Dz. U. Nr 109, poz.1156) wraz z późniejszymi zmianami.
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650, z 2003r.).
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
- PN-83/B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3)
- PN-78/B-10440: Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
- PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary
- PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
- PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Powieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe
- PN-EN 12589:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza

#### **7. 6) gazowych – wg odrębnego opracowania**

#### **7. 7) elektroenergetycznych – wg odrębnego opracowania**

#### **7. 8) telekomunikacyjnych -wg odrębnego opracowania**

#### **7. 9) piorunochronnych -wg odrębnego opracowania**

#### **7. 10) ochrony przeciwpożarowej-**

Zgodnie z wymaganiami ochrony p.poż. projektuje się hydranty wewnętrzne zasilane z przyłącza wodociągowego i wewnętrznej instalacji – zasilanie z pomieszczenia kotłowni . Za wodomierzem wykonać „rozdział” instalacji na hydrantową i socjalno-bytową . Projektuje się hydranty wewnętrzne DN25 z szafką natynkową z węzłem półsztywnym o długości 20 i 30mm .  
**Przejścia przewodów między przez ściany kotłowni wykonać zgodnie z wymaganiami opisanymi w warunkach p.poż**

8. sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w pkt. 7, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doбором rodzaju i wielkości urządzeń, przy czym należy przedstawić:

a) Dla instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych - założone parametry klimatu wewnętrznego na podstawie przepisów techniczno-budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii

#### **8a).1. instalacje wod-kan**

Źródłem wody zimnej dla projektowanej instalacji będzie istniejące przyłącze wodociągowe - przebudowa istn. przewodu.

Źródłem ciepłej wody będą lokalne źródła przygotowania cwu - elektryczne przepływowe podgrzewacze cwu.

Ścieki socjalne odprowadzane będą do istniejącego przewodu kanalizacji gminnej.

Ścieki deszczowe odprowadzane będą na teren.

#### **8a).2. instalacje grzewcze**

Obliczenia instalacji c.o. oraz obciążenia cieplnego budynku wykonano zgodnie z:

- Dz.U. nr 2022 poz 1225 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- PN-EN- 12831:2006 – obliczanie projektowanego obciążenia cieplnego
- PN-EN ISO 6946 – opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – metoda obliczania przy następujących założeniach:
  - ogrzewanie ciągłe
  - strefa klimatyczna III
  - **brak możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczej**
    - źródło ciepła – kocioł gazowy kondensacyjny o łącznej mocy do 60 kW
  - system ogrzewania dwururowy, wodny, pompowy w układzie zamkniętym (instalacja ogrzewania podłogowego)
  - parametry czynnika grzejącego: ogrzewanie podłogowe 36,9/32,5°C
  - kubatura budynku ..... m<sup>3</sup>
  - budynek 1-kondygnacyjny (1 kondygnacja nadziemna), niepodpiwniczony
  - temperatury wewnętrzne 20°
  - regulacja temperatury pomieszczeń - sterowanie pracą ogrzewania podłogowego przy zastosowaniu systemowych termostatów, siłowników oraz zaworów dławiących na rozdzielaczach
- Współczynniki przenikania ciepła „U” dla przegród:

lp	przegroda	U[W/m <sup>2</sup> K]
1	ściany zewnętrzne wielowarstwowe	0,149
2	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,108
3	okna PCV	0,8
4	drzwi zewnętrzne	1,1
5	Podłoga na gruncie	0,14

### **8a).3. wentylacja mechaniczna**

**Zalecane strumienie ilości powietrza:**

- WC – 50 m<sup>3</sup>/h / miskę, ustęp.
- pomieszczenia wentylowane
  - \* 20-30m<sup>3</sup>/ os. dorosła powietrza
- centrale wentylacyjne z nagrzewnicami elektrycznymi

**b)Dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń ogrzewczych, wentylacyjnych , klimatyzacyjnych i chłodniczych oraz określenie mocy cieplnej i chłodniczej oraz mocy elektrycznej związane z tymi urządzeniami**

### **8.b).1 Zapotrzebowanie wody zimnej**

Bilans wody i ścieków sporządzono przy założeniu - zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn.18.12.1996r. w sprawie zaopatrzenia w wodę i urządzeń kanalizacyjnych oraz zasad ustalania opłat za wodę i odprowadzanie ścieków i uwzględniając jednostkowe zużycie wody na jednostkę :

\*ilość osób - 15 l/d\*os

Stan	Liczba prac.	Qśr d (m3/d)	Nd	Qmax d (m3/d)	Nh	Qmax h (m3/h)
Projektowany	30	0,6	1.5	0,9	3.0	0,11

*Jednostkowe zapotrzebowanie na wodę wg PN-B-01706*

lp	Rodzaj przyboru	q <sub>n</sub>	ilość	Σ q <sub>n</sub>
1	Zlewozmywak	0,14	2	0,28
2	Umywalka	0,14	8	1,12
3	Miska ustępowa	0,13	5	0,65
4	pisuar	0,3	1	0
5	natrysk	0,3	0	0
6	Zmywak porządkowy	0,14	1	0,14
7	Pralka	0,15	0	0
8	zmywarka	0,25	0	0
				<b>2,19</b>

$Q = 0,682 * (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,83 \text{ dm}^3 / \text{s} = 3,0 \text{ m}^3 / \text{h}$   
woda na cele p.poż.  $2 * 1,0 \text{ dm}^3 / \text{s} = 2,0 \text{ dm}^3 / \text{s} = 7,2 \text{ m}^3 / \text{h}$

### **8.b).2 Ilość wód deszczowych\***

	F	Ψ	Fz	Q
	[m2]		[m2]	[dm3/s]
działka	3,0940,0			
pow. Zabudowy/dach ( budynki istn i projekt)	838,5	0,9	754,65	15,09
pow. Utwardzona- taras, patio	137,0	0,85	512,46	7,69
pow. Utwardzona- kostka	795,4	0,6	477,24	9,54
pow. Biologicznie czynna	1502,2	0,05	75,11	0,01
				<b>26,97</b>

Wody deszczowe będą odprowadzane na teren

\*) średnia, nie dotyczy deszczu nawalnego

### 8.b).3 Zapotrzebowanie ciepła ( obciążenie cieplne budynku)

Czynnikiem grzejącym dla projektowanej instalacji będzie woda o parametrach:  
36,9/ 32,5 °C - instalacja ogrzewania podłogowego

Ip		
1	zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o	38578 W

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. dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej , stosownie do zakresu projektu  
Patrz pkt. 7.10 .

Przejścia przewodów przez ściany kotłowni wykonać zgodnie z wymaganiami opisanymi w warunkach p.poż. .

11. charakterystyka energetyczną budynku, opracowana zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014r o charakterystyce energetycznej budynków określającą w zależności od potrzeb :

a/Bilans mocy urządzeń elektrycznych– NIE DOTYCZY

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 -patrz charakterystyka str. ....<sup>24</sup>...<sup>31/1</sup>

c/Parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych , klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną budynku – patrz charakterystyka str. ....<sup>31/1</sup>

d/Dane wykazujące, że przyjęte w projekcie technicznym rozwiązania budowane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych– patrz charakterystyka str. ....<sup>35/1</sup>

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	
	BIBLIOTEKA GMINNA W TERESINIE	
Miejscowość:	96-515 TERESIN	
Adres:	UL. ZIELONA 20	
Projektant:	.	
Data obliczeń:		
Data utworzenia projektu:		
Plik danych:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	751,8	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	2854,0	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	23239	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	15339	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	38578	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	38578	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	51,3	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	13,5	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	148,4	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$ :	0,0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :	2958,8	m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :	2958,8	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :	708,2	m <sup>3</sup> /h

# Wyniki - Ogólne

Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :	2958,8	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	5626,3	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	11,6	°C
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Nie obliczaj		
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:	Biurowy lub adm.	
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:	Wysoki	
Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :	2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ :	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	-0,36	m
Domyślna rzędna podłogi $L_f$ :	0,00	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,50	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,68	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów $H_1$ :	3,08	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie $A_g$ :	774,78	m <sup>2</sup>
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. $P_g$ :	143,04	m

# **Wyniki - Ogólne**

Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	2	
Liczba pomieszczeń:	18	

# Wyniki - Zestawienie przegród

Opis	Stan	d m	R <sub>i</sub> m <sup>2</sup> · K/W	R <sub>e</sub> m <sup>2</sup> · K/W	R m <sup>2</sup> · K/W	U W/m <sup>2</sup> · K	U <sub>max</sub> W/m <sup>2</sup> · K	WT
Drzwi wewnętrzne LxH= 200,0x268,0 cm	P					1,800		✓Tak
Drzwi wewnętrzne LxH= 100,0x205,0 cm	P					1,800		✓Tak
Drzwi wewnętrzne LxH= 90,0x205,0 cm	P					1,800		✓Tak
Drzwi wewnętrzne LxH= 200,0x205,0 cm	P					1,800		✓Tak
Drzwi wewnętrzne LxH= 130,0x268,0 cm	P					1,000	1,300	✓Tak
Drzwi zewnętrzne LxH= 160,0x270,0 cm	P					1,100	1,300	✓Tak
Drzwi zewnętrzne LxH= 100,0x205,0 cm	P					0,800	0,900	✓Tak
Okno zewnętrzne LxH= 120,0x420,0 cm	P					0,800	0,900	✓Tak
Okno zewnętrzne LxH= 240,0x210,0 cm	P					0,800	0,900	✓Tak
Okno zewnętrzne LxH= 160,0x180,0 cm	P					0,800	0,900	✓Tak
Okno zewnętrzne LxH= 90,0x180,0 cm	P					0,800	0,900	✓Tak
Okno zewnętrzne LxH= 90,0x120,0 cm	P					0,800	0,900	✓Tak
Okno zewnętrzne LxH= 160,0x210,0 cm	P					0,800	0,900	✓Tak
Okno zewnętrzne LxH= 60,0x120,0 cm	P					0,800	0,900	✓Tak
Okno zewnętrzne LxH= 180,0x270,0 cm	P					0,800	0,900	✓Tak
Okno zewnętrzne LxH= 200,0x480,0 cm	P					0,800	0,900	✓Tak
Podłoga na gruncie 64,2 cm	P	0,642	2,842		7,150	0,140	0,300	✓Tak
Strop pod nieogr. poddaszem 56,8 cm	P	0,568	0,100	0,100	9,255	0,108	0,150	✓Tak
Ściana zewnętrzna 46,5 cm	P	0,465	0,130	0,040	6,713	0,149	0,200	✓Tak
Ściana wewnętrzna 15,0 cm	P	0,150	0,130	0,130	0,697	1,436		✓Tak
Ściana wewnętrzna 27,0 cm	P	0,270	0,130	0,130	1,097	0,912		✓Tak
Okno zewnętrzne LxH= 540,0x540,0 cm	P					0,800	0,900	✓Tak
Okno zewnętrzne LxH= 160,0x268,0 cm	P					0,800		



# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

### ADRES BUDYNKU

96-515 TERESIN, UL. ZIELONA 20

### NAZWA PROJEKTU

BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ  
BIBLIOTEKA GMINNA W TERESINIE - PROJEKT

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA	[m <sup>2</sup> ]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	745,90
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM [m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU [m <sup>2</sup> ]	745,90
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>r</sub> [m <sup>2</sup> ]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	745,90
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	751,80
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA	[m <sup>2</sup> ]	745,90
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	745,90
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)	[m <sup>3</sup> ]	2 854,0
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)	[m <sup>3</sup> ]	2 854,0
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,032
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>oze</sub> [%]	18,0
<b>DANE KLIMATYCZNE</b>		STREFA III
STREFA KLIMATYCZNA		
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>e</sub> [°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>m,e</sub> [°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA		Warszawa Okęcie
<b>PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU</b>		
PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub> [W]	22 145,7
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub> [W]	12 843,0
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ [W]	34 988,7
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub> [W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub> [W]	34 988,7
<b>WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA</b>		
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HLA</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	46,5
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HLV</sub> [W/m <sup>3</sup> ]	12,3

## OBŁICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYCIANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	2,622	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	9,858	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia elektryczna.	8,496	kWh
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	17,500	kWh

# OGRZEWANIE I WENTYLACJA

<b>PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	12 449,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	13 366,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 484,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	14 850,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	14 703,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 226,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	16 929,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_r$	[m <sup>2</sup> ]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	745,90
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	745,90

## OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

PIEC GAZOWY kondensacyjny

### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

POMPA CIEPŁA

<b>PARAMETRY ENERGETYCZNE</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	12 449,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	13 366,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 484,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	14 850,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	14 703,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 226,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	16 929,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_r$	[m <sup>2</sup> ]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	745,90
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	745,90
PARAMETRY PRACY		[°C]	35/28

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - Gaz ziemny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$w_i$	1,10
---	-------	------

### RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - do 50 kW (55/45°C)

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$	1,00
--	--------------	------

### LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanym

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$	0,98
--	--------------	------

### RODZAJ INSTALACJI

OGRZEWANIE PODŁOGOWE LUB ŚCIENNE - regulacja centralna - i miejscowa

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$	0,96
---	--------------	------

### PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BUFOR - w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C - wewnątrz osłony termicznej budynku

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWZEGO	$\eta_{H,s}$	0,99
---	--------------	------

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$	0,93
---	------------------	------

### URZĄDZENIA POMOCNICZE

#### POMPY OBIEGOWE

POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o  $A_u$  do 250 m<sup>2</sup> - grzejniki podłogowe - granica ogrzewania 15°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,50
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	$t_{el}$	[h/rok]	3 541

**SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1**
**SYSTEMOWA**
**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	6 323,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	6 387,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	6 387,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	15 969,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	15 969,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_r$	[m²]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m²]	745,90
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m²]	745,90

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**
**ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana**

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU

 $W_i$  2,50

**RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA**

Elektryczny podgrzewacz przepływowy

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU

 $\eta_{W,g}$  0,99

**LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI**

MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU

 $\eta_{W,d}$  1,00

**PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY**

Brak zasobnika

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

 $\eta_{W,s}$  1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA

 $\eta_{W,e}$  1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

 $\eta_{W,tot,i}$  0,99

**UŻYTKOWANIE INSTALACJI**

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)

 $V_{Wi}$  [dm³/m²·dzień] 0,80

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU

 $k_R$  0,55

OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM

 $\theta_W$  [°C] 55,0

OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY

 $\theta_o$  [°C] 10,0

**OŚWIEŚLENIE**
**PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	13 156,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	19 734,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_r$	[m²]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m²]	745,90
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m²]	745,90

**OPIS SYSTEMU OŚWIEŚLENIA**

OPRAWY LED

**SYSTEM INSTALACJI OŚWIEŚLENIOWEJ - 1**
**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	13 156,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	19 734,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_r$	[m²]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m²]	745,90
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m²]	745,90
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIEŚLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	$P_N$	[W/m²]	7,0
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIEŚLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA)	$t_o$	[h/rok]	2 250,0
	$t_N$	[h/rok]	250,0

## ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

## NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

## PALIWA - Gaz ziemny

OGRZEWANIE	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	12 449,8	13 366,8	14 703,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	12 449,8	13 366,8	14 703,5
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	5 030,7	5 401,3	5 941,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	5 030,7	5 401,3	5 941,4
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CHŁODZENIE	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>17 480,5</b>	<b>18 768,1</b>	<b>20 644,9</b>

## NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

## ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

OGRZEWANIE	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		890,4	2 226,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	890,4	2 226,0
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		3 556,3	8 890,8
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	3 556,3	8 890,8
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	6 323,7	6 387,6	15 969,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	6 323,7	6 387,6	15 969,0
CHŁODZENIE	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_k$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		7 893,9	19 734,8
<b>RAZEM</b>	<b>6 323,7</b>	<b>18 728,2</b>	<b>46 820,5</b>

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGIEŹYKOWYCH			
OGRIEWANIE I WENTYLACJA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	12 449,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	13 366,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 484,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	14 850,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	14 703,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 226,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	16 929,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_H$	[kWh/m²rok]	16,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	17,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_H$	[kWh/m²rok]	19,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	19,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_H$	[kWh/m²rok]	22,5
WYKŁADZIKI MECHANICZNA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	5 030,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,V}$	[kWh/rok]	5 401,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	5 927,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	11 328,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	5 941,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 890,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	14 832,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_V$	[kWh/m²rok]	6,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	7,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	7,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_V$	[kWh/m²rok]	15,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	7,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	11,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_V$	[kWh/m²rok]	19,7
CIĄGŁA WODA WĄTKOWA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	6 323,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	6 387,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	6 387,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	15 969,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	15 969,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_W$	[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	8,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_{w}$	[kWh/m²rok]	8,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	21,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m²rok]	21,2
CHŁODZENIE			
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			

OWIADUJĄCE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,i}$	[kWh/rok]	13 156,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,i}$	[kWh/rok]	19 734,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$E_{k,i}$	[kWh/m²rok]	17,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$E_{p,i}$	[kWh/m²rok]	26,3
WYMAGANIA DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u$ ( $Q_{ne}$ )	[kWh/rok]	23 804,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_k$	[kWh/rok]	38 312,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	7 411,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	45 723,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	56 348,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	11 116,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_p$	[kWh/rok]	67 465,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	51,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	9,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	75,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	14,8
WYMAGANIA NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU$	[kWh/m²rok]	31,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$E_k$	[kWh/m²rok]	60,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP$	[kWh/m²rok]	89,7
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m²rok]	95,0
WYMAGANIA WYKONAWCZY WYKONAWCZY WYKONAWCZY WYKONAWCZY DLA BUDYNKU WYKONAWCZY			
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			SPEŁNIONY
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			SPEŁNIONY
BUDYNEK <b>SPEŁNIA</b> WYMAGANIA WT 2021 w powyższym zakresie			

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

### ADRES BUDYNKU

96-515 TERESIN, UL. ZIELONA 20

### NAZWA PROJEKTU

BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ  
BIBLIOTEKA GMINNA W TERESINIE - ALTERNATYWA

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A <sub>u</sub>	[m <sup>2</sup> ]	745,90
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m <sup>2</sup> ]	745,90
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>r</sub>	[m <sup>2</sup> ]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	745,90
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	751,80
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	745,90
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	745,90
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	2 854,0
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	2 854,0
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,028
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub>	[%]	47,5

### DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			STREFA III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>e</sub>	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>m,e</sub>	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Warszawa Okęcie

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	22 145,7
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	6 997,2
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	29 142,9
NADWYŻKA MOCY CIEPŁEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub>	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub>	[W]	29 142,9

### WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	38,8
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	10,2

## OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Energia elektryczna.	15,129	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia elektryczna.	4,605	kWh
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	17,500	kWh

# OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	10 494,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	2 817,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 778,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	4 595,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	7 042,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 668,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{dp,H}$	[kWh/rok]	9 710,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_r$	[m²]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m²]	745,90
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m²]	745,90

## OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

POMPA CIEPŁA ELEKTRYCZNA

### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

POMPA CIEPŁA

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	10 494,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	2 817,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 778,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	4 595,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	7 042,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 668,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{dp,H}$	[kWh/rok]	9 710,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_r$	[m²]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m²]	745,90
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m²]	745,90
PARAMETRY PRACY		[°C]	35/28

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$	2,50
---	-------	------

### RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

POMPA CIEPŁA - glikol/woda - sprężarkowa - elektryczna: 35/28oC

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$	4,00
--	--------------	------

### LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanym

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$	0,98
--	--------------	------

### RODZAJ INSTALACJI

OGRZEWANIE PODŁOGOWE LUB ŚCIENNE - regulacja centralna - i miejscowa

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$	0,96
---	--------------	------

### PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BUFOR - w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C - wewnątrz osłony termicznej budynku

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$	0,99
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$	3,73

### URZĄDZENIA POMOCNICZE

#### POMPY OBIEGOWE

POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o  $A_u$  do 250 m² - grzejniki podłogowe - granica ogrzewania 15°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	$q_{el}$	[W/m²]	0,50
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	$t_{el}$	[h/rok]	3 199



**SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1**
**SYSTEMOWA**
**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	6 323,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	3 063,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	398,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	3 462,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	7 659,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	597,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	8 256,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_r$	[m <sup>2</sup> ]	751,80
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	745,90
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	745,90

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**
**ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana**

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$w_i$		2,50
---	-------	--	------

**RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA**
**Pompy ciepła - glikol/woda**

SREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		3,00
--	--------------	--	------

**LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI**
**CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - małe instalacje do 30 punktów poboru**

SREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		0,80
--	--------------	--	------

**PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY**
**Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego**

SREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		0,86
SREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
SREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		2,06

**URZĄDZENIA POMOCNICZE**
**POMPY CYRKULACYJNE**
**POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o  $A_U$  ponad 250 m<sup>2</sup> - praca przerywana do 8 godz./dobę**

SREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,04
SREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH	$t_{el}$	[h/rok]	5 840

**POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK**
**POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK ciepłej wody - w budynku o  $A_U$  ponad 250 m<sup>2</sup>**

SREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,20
SREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP ŁADUJĄCYCH ZASOBNIK	$t_{el}$	[h/rok]	580

**NAPĘD POMOCNICZY POMP CIEPŁA**
**NAPĘD POMOCNICZY pompy ciepła - glikol/woda - w układzie przygotowania ciepłej wody**

SREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH POMP CIEPŁA	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,45
SREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH POMP CIEPŁA	$t_{el}$	[h/rok]	400

**UŻYTKOWANIE INSTALACJI**

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	$V_{WU}$	[dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	$k_R$		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	$\theta_W$	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	$\theta_o$	[°C]	10,0

**SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 2**

PV

**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	8 504,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_r$ [m <sup>2</sup> ]	300,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m <sup>2</sup> ]	298,36
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	298,36

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV		
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$	0,00

**ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ**
**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**
**ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana**

OGRZEWANIE	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_x$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	10 494,8	2 817,0	7 042,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE		1 067,2	2 668,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	10 494,8	3 884,2	9 710,4
WENTYLACJA MECHANICZNA	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_x$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	3 171,8	851,4	2 128,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE		3 556,3	8 890,8
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	3 171,8	4 407,7	11 019,2
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_x$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	6 323,7	3 063,8	7 659,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE		238,9	597,2
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	6 323,7	3 302,7	8 256,8
CHŁODZENIE	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_x$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	$Q_u$ [kWh/rok]	$Q_x$ [kWh/rok]	$Q_p$ [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		7 893,9	19 734,8
<b>RAZEM</b>	<b>19 990,3</b>	<b>19 488,4</b>	<b>48 721,1</b>

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH			
OGRZEWANIE I WENTYLACJA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	10 494,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	2 817,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 778,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	4 595,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	7 042,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 668,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	9 710,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_H$	[kWh/m²rok]	14,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_H$	[kWh/m²rok]	6,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	9,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_H$	[kWh/m²rok]	12,9
WENTYLACJA MECHANICZNA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	3 171,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	851,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	5 927,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	6 778,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 128,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 890,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	11 019,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_V$	[kWh/m²rok]	4,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	7,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_V$	[kWh/m²rok]	9,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	11,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_V$	[kWh/m²rok]	14,7
OGRZEWANIE WODY KĄPIELOWEJ			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	6 323,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	3 063,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	398,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	3 462,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	7 659,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	597,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	8 256,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_W$	[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	4,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_W$	[kWh/m²rok]	4,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	10,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m²rok]	11,0
CHŁODZENIE			
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			

# ANALIZA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA

## NAZWA PROJEKTU

BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - BIBLIOTEKA

## PROJEKTANT

## ADRES

UL. ZIELONA 20  
TERESIN 96515

## INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	$A_H$	[m <sup>2</sup> ]	751,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$\phi_{HL}$	[W]	29143
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	13667
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	7706
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$\phi_{CL}$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$\phi_W$	[W]	6000
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	6324
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	398
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	$A_L$	[m <sup>2</sup> ]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	$\phi_L$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	13157
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

## DOSTĘPNE NOŚNIKI ENERGII

1. PALIWA STAŁE I PŁYNNE
2. PALIWA GAZOWE
3. ENERGIA SŁONECZNA
4. ENERGIA ELEKTRYCZNA SYSTEMOWA
5. ENERGIA GEOTERMALNA

## DOSTĘPNE WARIANTY PRZYŁĄCZENIA DO ZIEWNETRZNYCH SIECI

1. SIEĆ GAZOWA
2. SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA

## KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY; SYSTEM PODŁOGOWY; WENTYLACJA NAWIEWNO-WYWIEWNA Z REKUPERACJĄ

**ZUŻYCIЕ PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI  $Q_{H,nd}$  [kWh/rok] 17480

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
PALIWA - Gaz ziemny	GAZ ZIEMNY MŚ	100,0 %
PRODUKCJA Moc cieplna do 0,5 MW	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU		

## UWAGI

Q <sub>nd</sub> kWh/rok		η <sub>t</sub>	Q <sub>k</sub> kWh/rok		H <sub>u</sub>	B
17480		0,931	18768		48 MJ/kg	1971,44 m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	pył kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
0,079	0,591	3942,88	2,997	0,0010		

**ZUŻYCIЕ ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KONCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI  $E_{el,pom,HV}$  [kWh/rok] 7411

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna	ENERGIA ELEKTRYCZNA	60,0 %	4447
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU SYSTEMOWA			

## UWAGI

SO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁ kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
12,669	0,148	4762,42	5,990	0,2001	0,0000	0,0000
NOŚNIK ENERGII			PALIWO		UDZIAŁ	E <sub>el,pom</sub>
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV			ENERGIA ELEKTRYCZNA		40,0 %	2964
PRODUKCJA PV			PARAMETRY PRACY			
OPIS SYSTEMU PV						

## UWAGI

SO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁ kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
0,000	0,000	0,00	0,000	0,0000	0,0000	0,0000

## PODGRZEWACZE ELEKTRYCZNE MIEJSCOWE

**ZUŻYCIЕ PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ  $Q_{W,nd}$  [kWh/rok] 6324

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV	ENERGIA ELEKTRYCZNA	40,0 %
PRODUKCJA PV	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU		

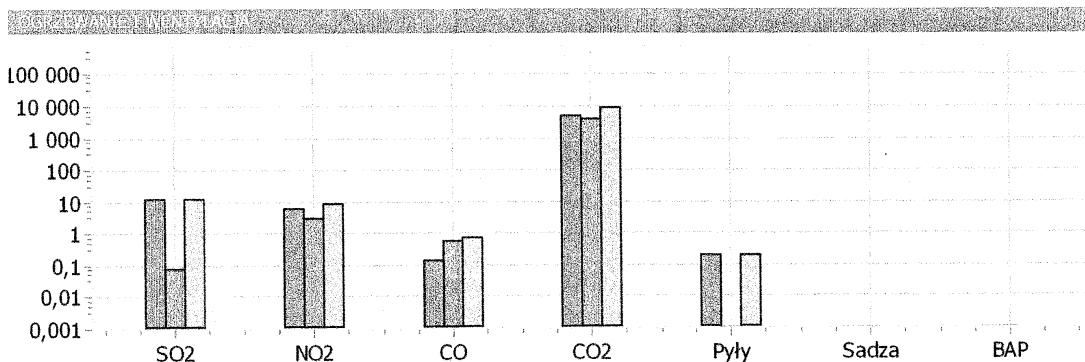
## UWAGI

$Q_{nd}$ kWh/rok		$\eta_t$	$Q_k$ kWh/rok		$H_u$	B
5263		1,000	5263		1,00	5263
SO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	Pył kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
0,000	0,000	0,00	0,000	0,0000	0,0000	0,0000

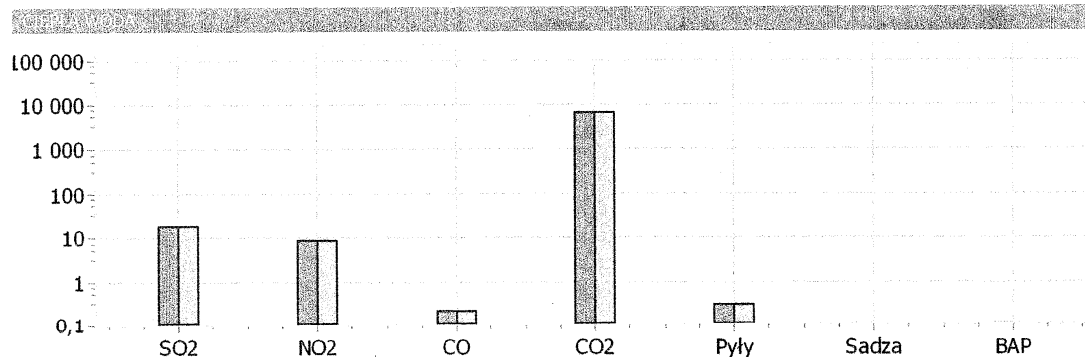
## ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$ [kWh/rok]	0
--	--------------------------	---

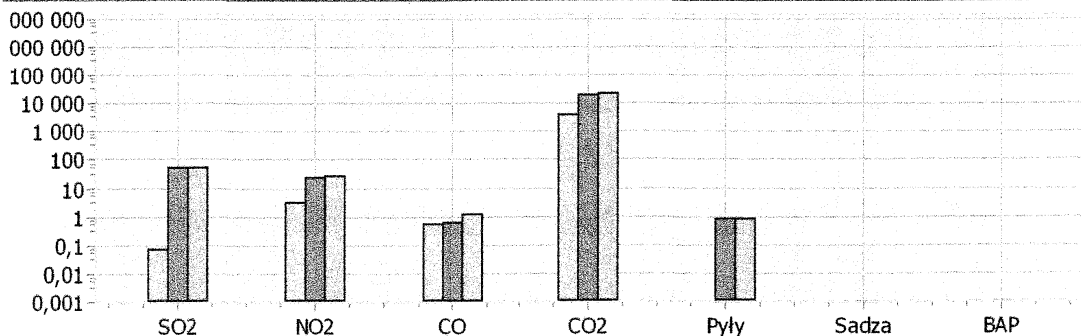
## EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	12,669	5,990	0,148	4 762,42	0,2001		
GAZ ZIEMNY MŚ	0,079	2,997	0,591	3 942,88	0,0010		
<b>RAZEM</b>	<b>12,748</b>	<b>8,987</b>	<b>0,739</b>	<b>8 705,30</b>	<b>0,2011</b>		



## EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEŃ



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	Pyły kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
GAZ ZIEMNY MŚ	0,079	2,997	0,591	3 942,88	0,0010		
ENERGIA ELEKTRYCZNA	53,359	25,228	0,624	20 058,53	0,8427		
<b>RAZEM</b>	<b>53,438</b>	<b>28,225</b>	<b>1,215</b>	<b>24 001,41</b>	<b>0,8437</b>		

## ZUŻYCIE PALIW

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

## CIEPŁA WODA

## OSWIETLENIE

## ZUŻYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEŃ

## KOSZTY ZUŻYCIA PALIW

SYMBOL WG ŚWIADECTW			SYMBOL PALIWA			ZUŻYCIE	OPLATA CAŁKOWITA [zł/rok]
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV			ENERGIA ELEKTRYCZNA			26956,27 kWh/rok	26956,27
ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM CHŁODZENIA	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM POMOCNICZY	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM OSWIETLENIA	CENA ZA JEDNOSTKĘ [zł]	OPLATA STAŁA [zł]	OPLATA ABONAMENTOWA [zł]
KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]			
7411,18	6388,59			13156,50			
7411,18	6388,59			13156,50	1,00 zł/kWh		
SYMBOL WG ŚWIADECTW			SYMBOL PALIWA			ZUŻYCIE	OPLATA CAŁKOWITA [zł/rok]
PALIWA - Gaz ziemny			GAZ ZIEMNY MŚ			1971,44 m <sup>3</sup> /rok	8871,48
ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM CHŁODZENIA	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM POMOCNICZY	ZUŻYCIE PALIWA PRZECZ SYSTEM OSWIETLENIA	CENA ZA JEDNOSTKĘ [zł]	OPLATA STAŁA [zł]	OPLATA ABONAMENTOWA [zł]
KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]			
1971,44 m <sup>3</sup> /rok							
8871,48					4,50 zł/m <sup>3</sup>		

## WYNIKI ANALIZY EKONOMICZNEJ

## ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

OKRES OBLICZENIOWY	[lata]	30
STOPA DYSKONTOWA	[%]	4

## OBLICZENIE KOSZTU CAŁKOWITEGO

ŁĄCZNE KOSZTY INWESTYCYJNE	[zł]	99000
ROCZNE KOSZTY EKSPLOATACYJNE	[zł]	38798
KOSZT CAŁKOWITY	[zł]	769891,95

ROK	$R_d$	ROCZNE KOSZTY ENERGII zł	ROCZNE KOSZTY UTRZYMANIA zł	ROCZNE KOSZTY INWESTYCYJNE zł	ROCZNE KOSZTY USUNIĘCIA zł	SUMA ROCZNYCH KOSZTÓW zł	ZDYSKONTOWANA SUMA ROCZNYCH KOSZTÓW zł
0	1,00			99000,00		99000,00	99000,00
1	0,96	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	37305,53
2	0,92	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	35870,70
3	0,89	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	34491,06
4	0,85	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	33164,48
5	0,82	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	31888,92
6	0,79	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	30662,42
7	0,76	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	29483,10
8	0,73	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	28349,13
9	0,70	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	27258,78
10	0,68	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	26210,37
11	0,65	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	25202,28
12	0,62	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	24232,96
13	0,60	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	23300,92
14	0,58	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	22404,73
15	0,56	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	21543,01
16	0,53	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	20714,43
17	0,51	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	19917,73
18	0,49	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	19151,66
19	0,47	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	18415,06
20	0,46	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	17706,79
21	0,44	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	17025,76
22	0,42	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	16370,92
23	0,41	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	15741,27
24	0,39	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	15135,83
25	0,38	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	14553,69
26	0,36	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	13993,93
27	0,35	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	13455,70
28	0,33	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	12938,17
29	0,32	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	12440,55
30	0,31	35827,75	2970,00	0,00	0,00	38797,75	11962,07
							769891,95



**OGRZEWANIE I WENTYLACJA**

POMPA CIEPŁA POWIETRZNA ELEKTRYCZNA; SYSTEM PODŁOGOWY; WENTYLACJA NAWIEWNO-WYWIEWNA Z REKUPERACJĄ + WYMIENNIK GRUNTOWY

**ZUŻYCIĘ PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI  $Q_{H,nd}$  [kWh/rok] 13667

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna	ENERGIA ELEKTRYCZNA	100,0 %
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY	
OPIS SYSTEMU		

**UWAGI**

Q <sub>nd</sub> kWh/rok		η <sub>k</sub>	Q <sub>k</sub> kWh/rok		H <sub>b</sub>	B
13667		3,726	3668		1 kWh/kWh	3668,33 kWh
SO <sub>2</sub> ka/rok	CO ka/rok	CO <sub>2</sub> ka/rok	NO <sub>2</sub> ka/rok	PYŁ ka/rok	SADZA ka/rok	BAP ka/rok
10,451	0,122	3928,78	4,941	0,1651	0,0000	0,0000

**ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI  $E_{el,pom,HV}$  [kWh/rok] 7706

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ	$E_{el,pom}$
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna	ENERGIA ELEKTRYCZNA	60,0 %	4624
PRODUKCJA Kogeneracja	PARAMETRY PRACY		
OPIS SYSTEMU SYSTEMOWA			

**UWAGI**

SO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁ kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
13,172	0,154	4951,78	6,228	0,2081	0,0000	0,0000
NOŚNIK ENERGII			PALIWO		UDZIAŁ	E <sub>el,pom</sub>
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV			ENERGIA ELEKTRYCZNA		40,0 %	3082
PRODUKCJA PV			PARAMETRY PRACY			
OPIS SYSTEMU PV						

**UWAGI**

SO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁ kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
0,000	0,000	0,00	0,000	0,0000	0,0000	0,0000

**CIEPŁA WODA**

POMPA CIEPŁA, ZASOBNIK, CYRKULACJA.

**ZUŻYCIĘ PALIW I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ  $Q_{W,nd}$  [kWh/rok] 6324

NOŚNIK ENERGII	PALIWO	UDZIAŁ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV	ENERGIA ELEKTRYCZNA	40,0 %
PRODUKCJA PV	PARAMETRY PRACY	

OPIS SYSTEMU

UWAGI

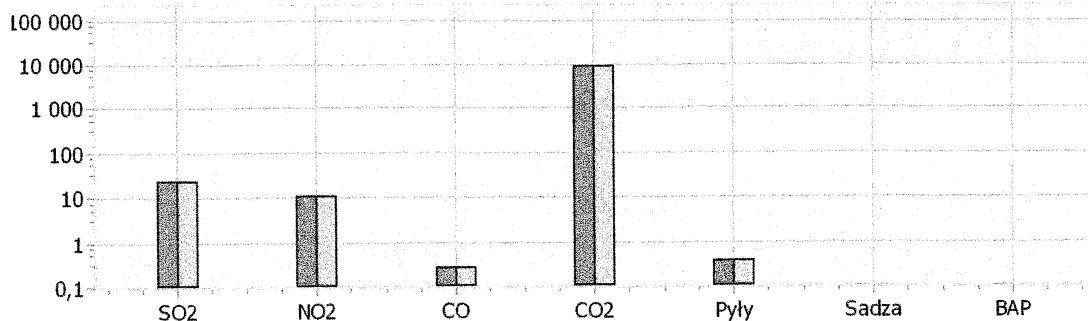
$Q_{od}$ kWh/rok		$\eta_l$	$Q_k$ kWh/rok		$H_u$	B
5263		1,000	5263		1,00	5263
SO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	PYL kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
0,000	0,000	0,00	0,000	0,0000	0,0000	0,0000

## ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH I EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$ [kWh/rok]	0
--	--------------------------	---

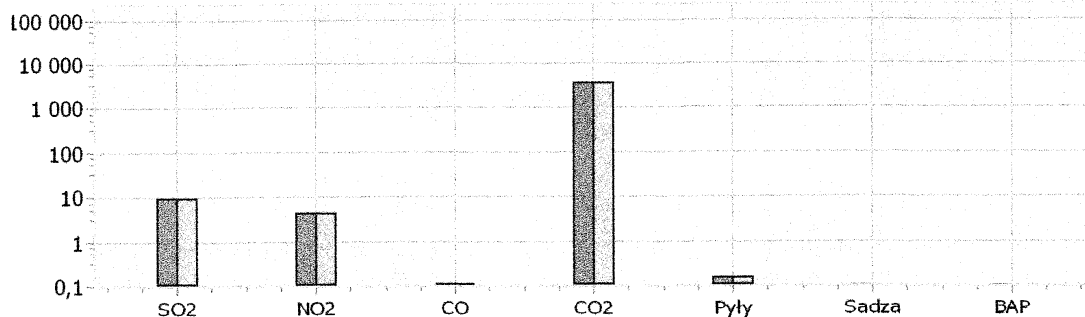
## EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

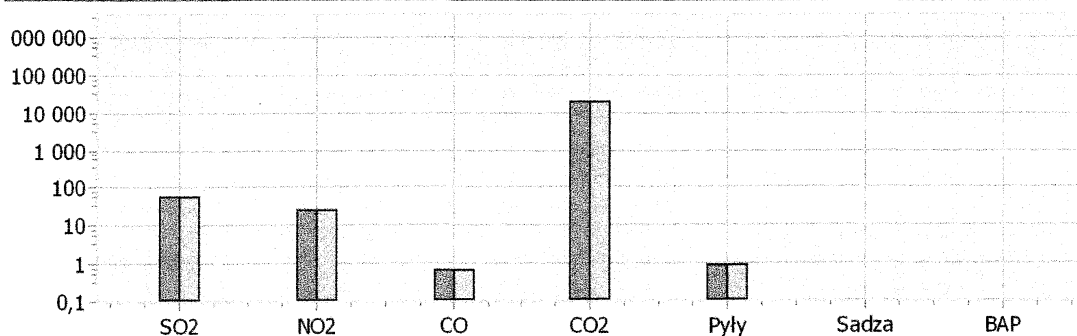


OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	23,623	11,169	0,276	8 880,56	0,3732		
<b>RAZEM</b>	<b>23,623</b>	<b>11,169</b>	<b>0,276</b>	<b>8 880,56</b>	<b>0,3732</b>		

## CIEPŁA WODA



## EMISJA ZANIECZYSZCZEN Z PODZIAŁEM NA PALIWA W WARIANCIE OBLICZEN



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
ENERGIA ELEKTRYCZNA	55,523	26,251	0,649	20 872,12	0,8771		
<b>RAZEM</b>	<b>55,523</b>	<b>26,251</b>	<b>0,649</b>	<b>20 872,12</b>	<b>0,8771</b>		

## ZUŻYCIE PALIW

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

## CIEPŁA WODA

## OSWIETLENIE

## ZUŻYCIE PALIW Z PODZIAŁEM NA SYSTEMY W WARIANCIE OBLICZEN

## KOSZTY ZUŻYCIA PALIW

SYMBOL WG ŚWIADECTW			SYMBOL PALIWA			ZUŻYCIE	OPLATA CAŁKOWITA [zł/rok]
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV			ENERGIA ELEKTRYCZNA			27992,65 kWh/rok	27992,65
ZUŻYCIE PALIWA PRZEZ SYSTEM OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ZUŻYCIE PALIWA PRZEZ SYSTEM CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ZUŻYCIE PALIWA PRZEZ SYSTEM CHŁODZENIA	ZUŻYCIE PALIWA PRZEZ SYSTEM POMOCNICZY	ZUŻYCIE PALIWA PRZEZ SYSTEM OSWIETLENIA	CENA ZA JEDNOSTKĘ [zł]	OPLATA STAŁA [zł]	OPLATA ABONAMENTOWA [zł]
KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]	KOSZT [zł]			
11374,18	3461,97			13156,50			
11374,18	3461,97			13156,50	1,00 zł/kWh		

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

## WYNIKI ANALIZY EKONOMICZNEJ

## ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

OKRES OBLICZENIOWY	[lata]	30
STOPA DYSKONTOWA	[%]	4

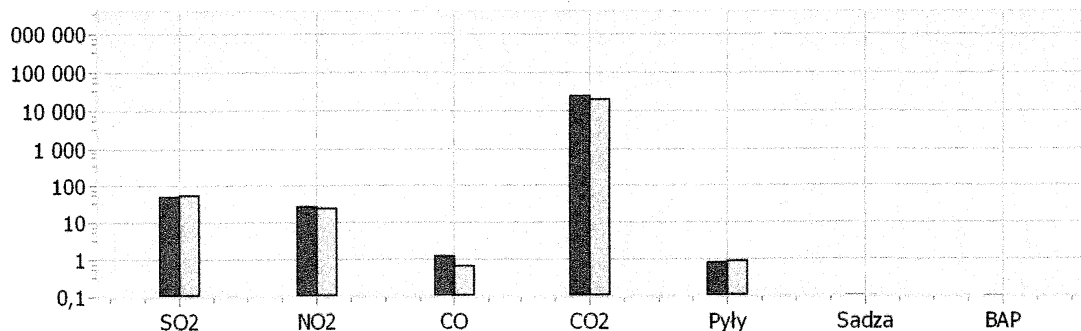
## OBLICZENIE KOSZTU CAŁKOWITEGO

ŁĄCZNE KOSZTY INWESTYCYJNE	[zł]	152000
ROCZNE KOSZTY EKSPLOATACYJNE	[zł]	32553
PRZYRÓST KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO	[zł]	53000
ROCZNE OSZCZĘDNOŚCI W STOSUNKU DO WARIANTU BAZOWEGO	[zł]	6245
KOSZT CAŁKOWITY	[zł]	714901,42
PROSTY CZAS ZWROTU	SPBT [lata]	8,5

ROK	$R_q$	ROCZNE KOSZTY ENERGII	ROCZNE KOSZTY UTRZYMANIA	ROCZNE KOSZTY INWESTYCYJNE	ROCZNE KOSZTY USUNIĘCIA	SUMA ROCZNYCH KOSZTÓW	ZDYSKONTOWANA SUMA ROCZNYCH KOSZTÓW
		zł	zł	zł	zł	zł	zł
0	1,00			152000,00		152000,00	152000,00
1	0,96	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	31300,62
2	0,92	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	30096,75
3	0,89	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	28939,18
4	0,85	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	27826,14
5	0,82	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	26755,90
6	0,79	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	25726,83
7	0,76	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	24737,33
8	0,73	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	23785,90
9	0,70	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	22871,06
10	0,68	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	21991,40
11	0,65	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	21145,58
12	0,62	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	20332,29
13	0,60	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	19550,28
14	0,58	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	18798,34
15	0,56	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	18075,33
16	0,53	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	17380,12
17	0,51	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	16711,66
18	0,49	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	16068,90
19	0,47	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	15450,87
20	0,46	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	14856,60
21	0,44	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	14285,19
22	0,42	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	13735,76
23	0,41	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	13207,47
24	0,39	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	12699,49
25	0,38	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	12211,04
26	0,36	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	11741,39
27	0,35	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	11289,80
28	0,33	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	10855,57
29	0,32	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	10438,05
30	0,31	27992,65	4560,00	0,00	0,00	32552,65	10036,59
							714901,42

OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant PROJEKT	22,490	10,633	0,263	8 454,37	0,3552		
Wariant ALTERNATYWA	22,490	10,633	0,263	8 454,37	0,3552		

## EMISJA ZANIECYSZCZEN WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEN



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant PROJEKT	53,438	28,225	1,215	24 001,41	0,8437		
Wariant ALTERNATYWA	55,523	26,251	0,649	20 872,12	0,8771		

## ZUŻYCIE PALIW

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

## CIEPŁA WODA

## OSWIETLENIE

## ZUŻYCIE PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEN

## KOSZTY ZUŻYCIA PALIW

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

## CIEPŁA WODA

## OSWIETLENIE

## KOSZTY ZUŻYCIA PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEN

## PODSUMOWANIE ANALIZY EKONOMICZNEJ

Najniższym kosztem całkowitym charakteryzuje się wariant "Wariant ALTERNATYWA".

## OPIS WARIANTA

## OBLICZENIE KOSZTU CAŁKOWITEGO

**Koszt całkowity** uwzględnia początkowe koszty inwestycji, koszty energii, koszty utrzymania, koszty odtworzenia oraz koszty usunięcia. Od powyższych kosztów odejmuje się wartość rezydualną na koniec okresu obliczeniowego. Przy czym mogą zostać pominięte koszty, które są takie same dla wszystkich wariantów. Dla kosztów ponoszonych w różnych latach obliczana jest ich wartość bieżąca z wykorzystaniem przyjętej stopy dyskontowej.

**Stopa dyskontowa**, stosowana w niniejszej analizie, jest stopą realną, czyli z wyłączeniem inflacji.

**Współczynnik dyskontowy  $R_d$**  obliczany jest dla każdego roku na podstawie stopy dyskontowej. Umożliwia on obliczenie wartości bieżącej kosztu ponoszonego w danym roku (przeliczenie wartości na rok zerowy).

## OBLICZENIE PROSTEGO CZASU ZWROTU

**Łączne koszty inwestycji** oznaczają początkowe koszty inwestycji, koszty odtworzenia oraz koszty usunięcia, pomniejszone o wartość rezydualną na koniec okresu obliczeniowego.

**Roczne koszty eksploatacyjne** uwzględniają koszty energii i utrzymania.

**Przyrost kosztów inwestycyjnych** oznacza różnicę kosztów inwestycyjnych danego wariantu i wariantu bazowego.

**Roczne oszczędności** oznaczają zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych w stosunku do wariantu bazowego.

**Prosty czas zwrotu** oznacza czas, po jakim roczne oszczędności w stosunku do wariantu bazowego wyrównają przyrost kosztów inwestycyjnych. Prosty czas zwrotu obliczany jest przez podzielenie przyrostu kosztów inwestycyjnych przez roczne oszczędności.

## WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ

## WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

$K_{SO_2}$	$K_{NO_2}$	$K_{CO}$	$K_{CO_2}$	$K_{pyly}$	$K_{sadza}$	$K_{BaP}$
1,00	0,50	20,00	20,00	0,50	2,50	20000,00

DOPUSZCZALNE STEŻENIE EMISJI [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

$e_{SO_2}$	$e_{NO_2}$	$e_{CO}$	$e_{CO_2}$	$e_{pyly}$	$e_{sadza}$	$e_{BaP}$
20	40	1	1	40	8	0,001

