

Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe

„B U D O P R O J E K T”

AUDYT ENERGETYCZNY OBIEKTU



Obiekt:	Teatr Polski – Scena Kameralna
Adres obiektu:	00-327 Warszawa ul. Karasia 2
Data:	luty 2017 r.

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Teatr		1.2 Rok ukończenia budowy
			2009
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Teatr Polski im. A. Szyfmana 00 -327 Warszawa ul. Karasia 2	1.4 Adres budynku	00 -327 Warszawa ul. Karasia 2
2. Nazwa, nr KRS. REGON i adres firmy wykonującej audyt:			
<p>Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe Budoprojekt Sp. z o.o.</p> <p>04 – 802 Warszawa ul Zbójnogórska 13</p> <p>REGON 008084235 KRS 0000231758</p>			
3. Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora , posiadane kwalifikacje, podpis:			
Andrzej Górak, 55111902831, ul. Partyzantów 15a, Czarnów, 05-510 Konstancin – Jeziorna Kurs audytorów energetycznych KAPE/179/2001			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)
1	Andrzej Machnikowski	Branża budowlana i instalacyjna Sprawdzający	Upr. Konstrukcyjno budowlane St-1052/94
5. Miejscowość: Warszawa, data wykonania opracowania: luty 2017 r			

Lp.	Imię i nazwisko	Podpis (pieczęć)
1	Andrzej Górak	
2	Andrzej Machnikowski	

Spis treści

1 – Dokumenty i dane źródłowe	4
2 – Wstęp	5
3 – Opis obiektu	7
4 –Przedsięwzięcia poprawiające oszczędność energii.....	16
4,1 – wymiana oświetlenia	17
4,2 – montaż paneli solarnych dla c,w,u,	19
4,3 – uszczelnienie kanału oddymiającego	20
4,4 – montaż wyłączników czasowych na wentylatorach	20
5 – Zestawienia zapotrzebowania na energię	21
6 – Redukcja emisji CO ₂	23
7 – Podsumowanie	26
8 – Załączniki	27

Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne.

- **Dokumentacja projektowa:** Inwentaryzacja sieci infrastruktury obiektów Teatru Polskiego im. Arnolda Szyfmana w Warszawie . Wykonawca ; PRECYZJA 03 - 352 Warszawa ul . Rembiszewska 20 lok. 166 z września 2016 r.
- **Norma PN – EN 16247** – Audyty energetyczne
- Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej EED 2012/27/UE
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459, z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z dnia 17 marca 2009 r – Dz. U. Nr. 43 poz. 346 wraz ze zmianami z dnia 3 września 2015 r - DZ.U. z 13,10, 2015 r poz. 1606.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno – użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Dz. U. Nr 201, poz. 1240 wraz ze zmianami z 27 lutego 2015 r DZ. U. z 18. 03. 2015 r poz.376
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r [wraz z późniejszymi zmianami] sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75, poz. 690. Ostatnia zmiana z września 2015r. r
- Program komputerowy "AUDYTOR OZC Wersja 6,7 Pro." opracowany przez mgr inż. Piotra Wereszczyńskiego i firmę SANKOM Sp. z o.o.
- Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami - Wartości opałowe [WO] i wskaźniki emisji CO2 [WE].

Osoby udzielające informacji: p. Izabela Mrówczyńska - Janiuk , p. Janusz Baryła

Wstęp

Celem Audytu energetycznego jest przegląd urządzeń i rozwiązań technicznych oraz organizacyjnych mających wpływ na zużycie energii i nośników energii w stanie istniejącym. Na podstawie oceny stanu istniejącego audyt pokazuje możliwości oszczędności energii. Audyt określa także efektywność ekologiczną obiektu.

Audyty energetyczny [zapis oryginalny Audit energetyczny] jest wykonany według normy PN-EN 16247. Norma ta zawiera także składowe normy PN-EN ISO 50001:2011 i wytyczne Dyrektywy EED [2012/27/UE]. Załącznik nr 1

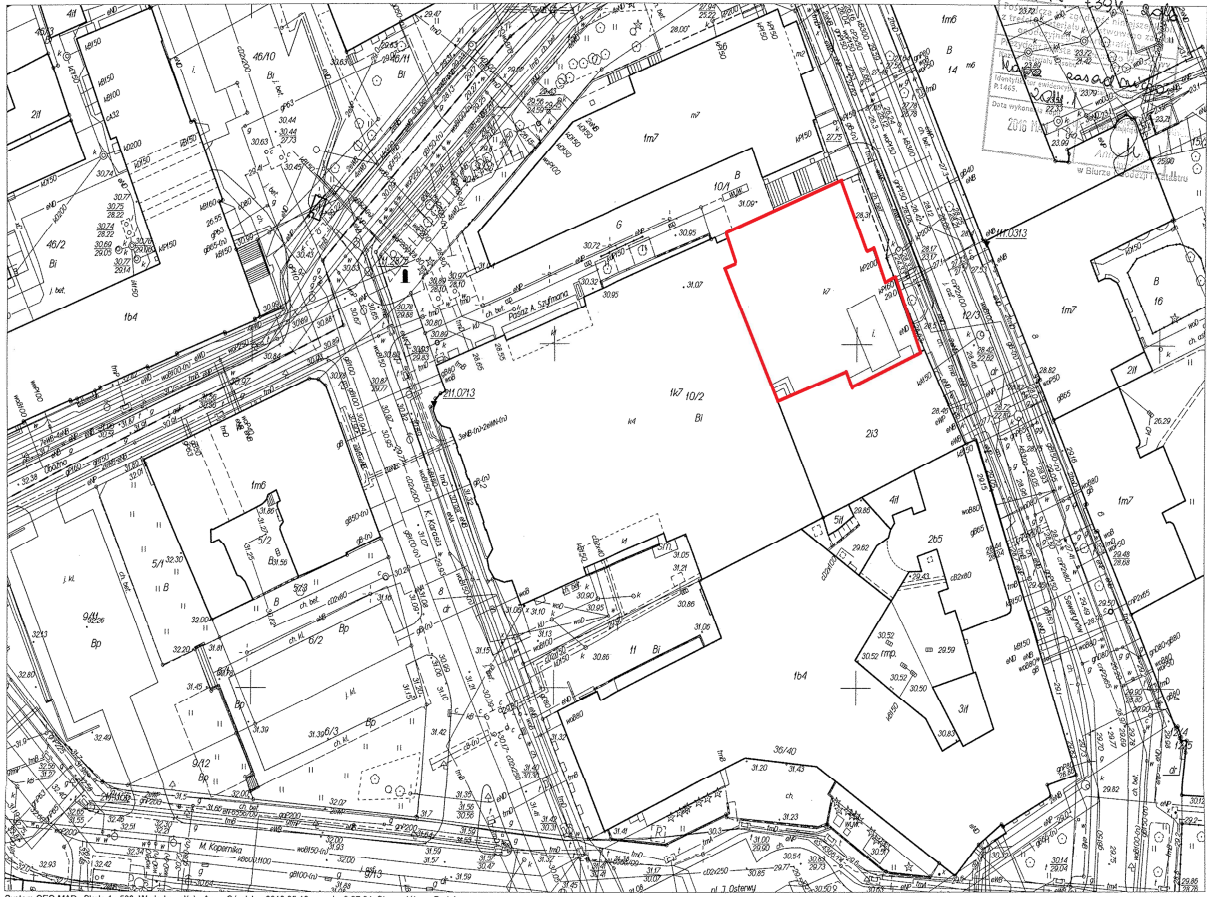
Schemat Audytu energetycznego według tej normy, poniżej.



Spotkanie rozpoczynające odbyło się styczniu 2017r. w budynku Teatru Polskiego w Warszawie . W spotkaniu uczestniczyli ze strony zleceniodawcy p. Małgorzata Bartoszewska , p. Izabela Mrówczyńska – Janiuk , p. Janusz Baryła Na spotkaniu ustalono zakres prac audytorów, formę oraz rodzaje dokumentów koniecznych do wykonania zlecenia. Zgodnie z przyjętym harmonogramem [zał. nr 7] odbyły się jeszcze 3 spotkania robocze. Zbieranie danych polegało na wizji lokalnej w towarzystwie wyznaczonych pracowników teatru , wykonywanie dokumentacji fotograficznej oraz rozmowach z pracownikami obsługi technicznej w celu pozyskania brakujących danych i zapoznania się ze specyfiką obiektu i sposobem obsługi technicznej . Praca w terenie polegała głównie na potwierdzaniu dostarczonej dokumentacji oraz informacji udzielanych przez pracowników . Elementem składowym pracy były także pomiary kamerą termowizyjną elementów budynku w celu w celu pokazania elementów zewnętrznych o szczególnie dużej emisji ciepła na zewnątrz . Integralną częścią opracowania są załączniki .

Opis obiektu – stan istniejący

Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie BAZA : SRODMIESCIE.ZPG SRODMIESCIE.MAP



System GEO-MAP - Skala 1 : 500. Wydrukowa(a) : Anna Góralaska 2016.05.18 o godz. 9:37:24. Strona 1/1 Podpis

Powierzchnia zabudowy – 698,66 m²

Powierzchnia użytkowa – 5667,22 m²

Powierzchnia pomocnicza – 8,88 m²

Kubatura – 18391,30 m³



Budynek oddany do użytkowania w 2009 r o konstrukcji monolitycznej , żelbetowej . Stropy żelbetowe , monolityczne .Elewacja - okładziny z płyt elewacyjnych z piaskowca . Ściany zewnętrzne ocieplane wełną mineralną z warstwą powietrza gr, 4 cm. Część elewacji frontowej - elementy szklane na konstrukcji metalowej . Od strony zachodniej i południowej budynek ściśle przylega do zabytkowego budynku Sceny Głównej Teatru Polskiego . Od strony południowej część wspólna do V piętra . Powyżej ściana zewnętrzna . Budynek podpiwniczony . Na poziomie -2 nieogrzewany garaż . Budynek posiada instalacje elektryczną , wod – kan . gazową , telefoniczną .

1.1 Ogrzewanie

Węzeł umiejscowiony w budynku Sceny Głównej za, ścianą . W obiekcie rozdzielniki . Węzeł wyposażony w licznik ciepła Multical – Kamstrup RPT 9630 + Vektor Telemeter VFM 0008.

Automatyka pogodowa 2x Samson - Trovis 5179. Pompy Grundfos 4x Magna 3 , 1x Magna 2. Sterowanie pompami – Instal Compact – Inżynieria systemów pompowych. Wymienniki ciepła 2x JADX 3/18 dla c.o. , JADX 5 / 38 x 2 dla c.t. . Naczynie zbiorcze przeponowe Reflex N - 1000 dla c.o. , Reflex N – 500 dla c.t. Tablica rozdzielcza RWC – Eurostal Przedsiębiorstwo instalacyjno – budowlane.

Instalacja nowa z przewodów z tworzywa sztucznego . grzejniki stalowe typu Purmo z zaworami termostatycznymi.

Węzeł cieplny [budynek Dużej sceny }



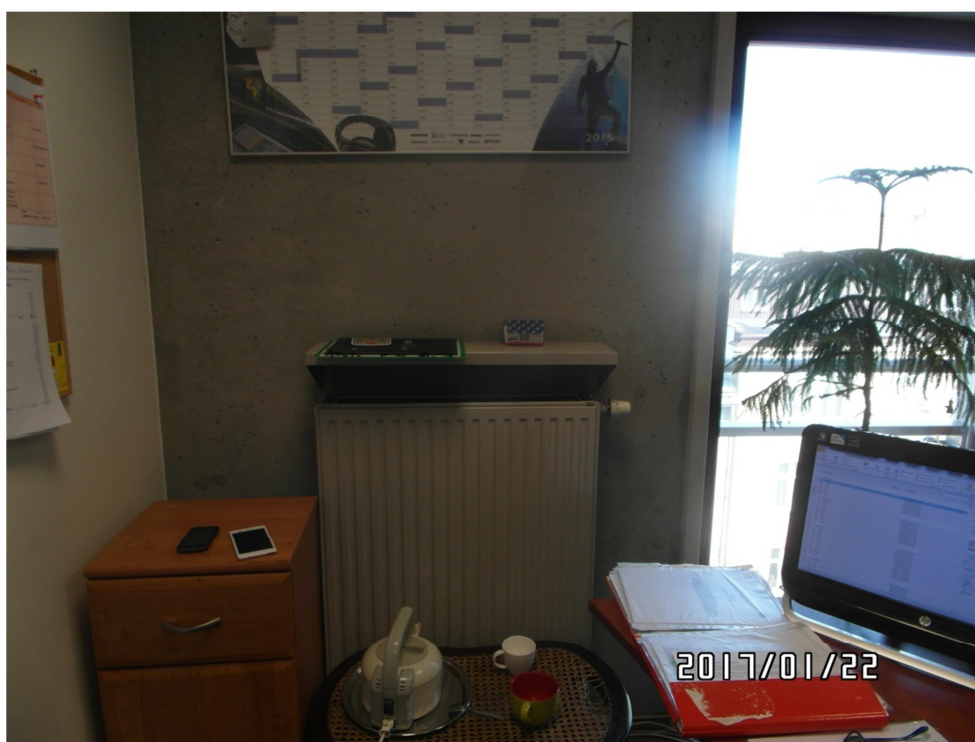


Rozdzielacze - pomieszczenie techniczne VI p.





Grzejniki – pomieszczenia biurowe



1.2 Ogrzewanie c.w.u.

Ogrzewanie ciepłej wody centralne z węzła ciepłego opisanego w części c.o. Dla potrzeb c.w.u. węzeł jest wyposażony w 2 wymienniki JAD 5/36 oraz pompy cyrkulacyjne Grundfos i stabilizator c.w.u. instalacja nowa z rur z tworzywa sztucznego, zaizolowana,

1.3 Chłodzenie

Chłodzenie widowni i sceny jest realizowane podczas spektakli .

Składniki systemu

- agregat wody lodowej Trane zamontowany na dachu budynku . Agregat chłodzony jest powietrzem , nośnikiem chłodu jest woda o parametrach 6 / 12^o C

-centrala klimatyzacyjna obsługująca system nawiewno - wywiewny z rekuperatorem .Chłodzenie realizowane jest przez sześć zespołów w tym zespół 1N/1W obsługujący foyer dolne i górne , hall wejściowy i kasy .

. Dach – wytwornica wody lodowej



1.4 Wentylacja mechaniczna

Wentylacja wywiewna mechaniczna i wywiewno – nawiewna z odzyskiem ciepła . Wentylacja V – go piętra bez rekuperacji . W pomieszczeniach sanitariatów tzw. wentylacja bytowa . Wentylatory wyciągowe zainstalowane na dachu [praca 24 godz. / dobę . W apartamentach na VI piętrze w łazienkach zamontowano wentylatory wyciągowe włączane czasowo przez włącznik oświetlenia . W budynku zastosowano trzy sposoby działania wentylacji

- działanie ciągłe : pomieszczenia techniczne , magazynowe , sanitariaty .
- po czasie użytkowania zmniejszenie wydajności do 0,5 wym / godz. : garderoby , pom. socjalne , pracownie .
- działanie okresowe tylko na czas użytkowania : pom. wentylowane z chłodzeniem jak np. scena , sale prób .

Dach – elementy czerpni powietrza





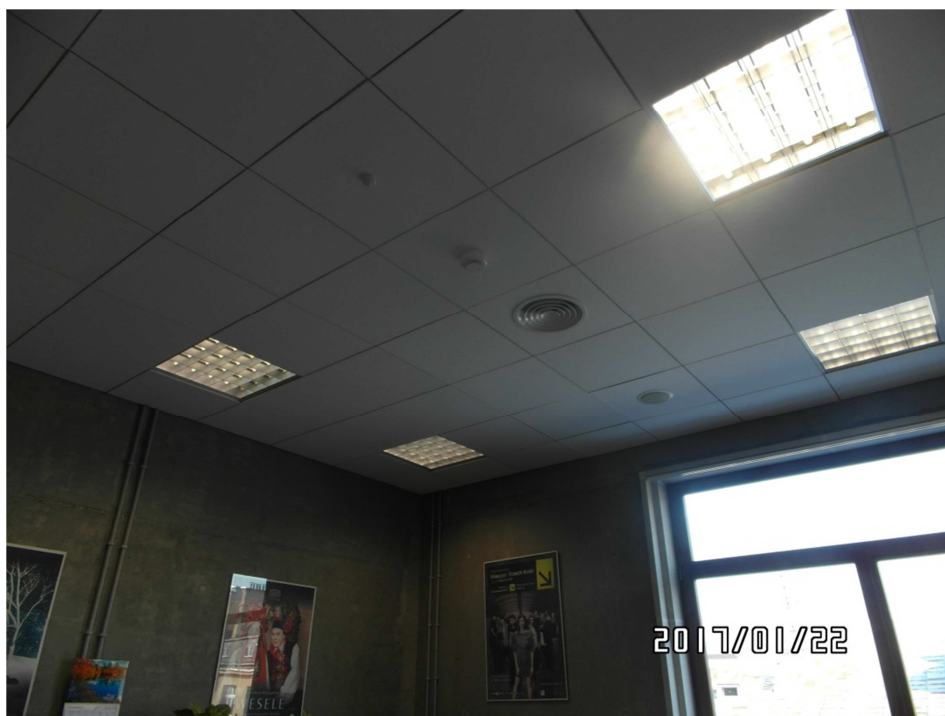
Wentylatory wyciągowe z pomieszczeń sanitarnych



1.5 Oświetlenie

Podstawowe oświetlenie bytowe realizowane jest przez źródła światła żarowego, fluorescencyjnego energooszczędne [zamienniki żarówek], świetlówek fluorescencyjnych .

Biuro



Korytarz





W foyer oświetlenie z regulowanym natężeniem światła

RAPORT

Przedsięwzięcia poprawiające zużycie energii.**1 Wymiana oświetlenia bytowego na oświetlenie LED****Świetlówki 120 cm**

Ilość [szt.]	Moc [W]	Razem moc [kW]	Ilość godzin [h]	Zużycie energii el. kWh
88	36	3,168	8760	27752

LED

Ilość [szt.]	Moc [W]	Razem moc [kW]	Ilość godzin [h]	Zużycie energii el. kWh
88	18	1,584	8760	13876

Świetlówki 120 cm

Ilość [szt.]	Moc [W]	Razem moc [kW]	Ilość godzin [h]	Zużycie energii el. kWh
146	36	5,256	2600	13666

LED

Ilość [szt.]	Moc [W]	Razem moc [kW]	Ilość godzin [h]	Zużycie energii el. kWh
146	18	2,628	2600	6833

Świetlówki 60 cm

Ilość [szt.]	Moc [W]	Razem moc [kW]	Ilość godzin [h]	Zużycie energii el. kWh
280	18	5,04	2600	13104

LED

Ilość [szt.]	Moc [W]	Razem moc [kW]	Ilość godzin [h]	Zużycie energii el. kWh
280	10	2,800	2600	7280

Razem zużycie energii elektrycznej przed wymianą	54522 kWh
Razem zużycie energii elektrycznej po wymianie	27989 kWh
Oszczędność energii elektrycznej	$54522 \text{ kWh} - 27989 \text{ kWh} = 26533 \text{ kWh}$
Zmniejszenie mocy	$13,464 \text{ kW} - 7,012 \text{ kW} = 6,454 \text{ kW}$
Koszt wymiany:	$[234 \times 20 \text{ PLN}] + [117 \times 60 \text{ PLN}] = 11700 \text{ PLN}$ $[280 \times 15 \text{ PLN}] + [70 \times 50] = 7700 \text{ PLN}$
Razem koszt wymiany	19400 PLN
Oszczędność kosztów energii elektrycznej	$26533 \text{ kWh} \times 0,13 \text{ PLN} = 3449 \text{ PLN} / \text{rok}$

[ceny energii z faktury - Załącznik nr 2]

Część świetlówek o dł. 120 cm zamontowana jest w garażu dlatego czas świecenia podany dla 365 dni

Prosty czas zwrotu $19400 \text{ PLN} / 3449 \text{ PLN} = 5,62 \text{ lat}$

UWAGA : Przy doborze zamienników LED uwzględniano strumień światła dla poszczególnych źródeł nie mniejszy niż w obecnie zamontowanych.

2 Montaż instalacji solarnej dla c.w.u.

- Powierzchnia dachu do wykorzystania 65 m²
- Powierzchnia montażu pojedynczego panelu = 7,858 m² / 4,374 m²
- Ilość paneli - 65 m² / 7,858 m² = 8 szt
- Moc pojedynczego panelu – 3108 W
- Moc zamontowana 3108 W x 8 = 24864 W = 24,864 kW
- Ilość dni słonecznych - 138 [dane z załącznika nr. 3]
- Najkrótszy czas świecenia słońca w grudniu - 8 godzin
- Przyjęta do obliczeń ilość godzin - 138 x 8 = 1104 godzin / rok
- Ciepło do ogrzewania 24,864 kW x 1104 h = 27450 kWh = 99 GJ

Ilość godzin - Załącznik nr 6

Koszt paneli wraz z montażem 150 000 PLN

Oszczędność energii	90,37 GJ – 0 GJ = 90,37 GJ
Oszczędność kosztów	90,37 GJ x 44,1 PLN / GJ = 3985 PLN

[ceny energii z faktury - Załącznik nr 2]

Prosty czas zwrotu 150 000,00 PLN / 3985 PLN / rok = 37,6 lat

3 Uszczelnienie kanału oddymiającego wentylacji pożarowej

Zapotrzebowanie na energię ciepłą przed usprawnieniem – 534 GJ

Zapotrzebowanie na energię ciepłą po usprawnieniu – 439 GJ

Zapotrzebowanie na moc przed usprawnieniem – 149 kW

Zapotrzebowanie na moc po usprawnieniu – 128 kW

Koszt części [siłownik] i robocizna 5500 PLN

Oszczędność energii - ogrzewanie (z programu komputerowego SANKOM)	534 GJ – 439 GJ = 95 GJ 149 kW – 128 kW = 21 kW = 0,021 MW
Oszczędność kosztów	95 GJ / 0,82 = 116 GJ 116 GJ x 44,1 PLN / GJ = 5116 PLN 0,021 MW x 6093 PLN / MW x 12 = 1535 PLN Razem 5116 PLN + 1535 PLN = 6651 PLN

[ceny energii z faktury - Załącznik nr 2] Sprawność systemu – Załącznik nr 6

Prosty czas zwrotu 5500,00 PLN / 6651,00 PLN / rok = 0,83 roku

4. Zamontowanie wyłączników czasowych dla wentylatorów wyciągowych

Zapotrzebowanie na energię elektryczną przed usprawnieniem –

1,6 kW x 8760 h = 14016 kWh

Zapotrzebowanie na energię elektryczną po usprawnieniu –

1,6 kW x 4380 h = 7008 kWh

Koszt części i robocizna 300 x 4 = 1200 PLN

Oszczędność energii - ogrzewanie (z programu komputerowego SANKOM)	14016 kWh – 7008 kWh = 7008 kWh
Oszczędność kosztów	7008 kWh x 0,13 PLN / kWh = 911 PLN

ceny energii z faktury - Załącznik nr 2]

Prosty czas zwrotu 1200,00 PLN / 911,00 PLN / rok = 1,32 roku

Zapotrzebowanie na energię ciepłą do ogrzewania

	Stan istniejący	Po termomodernizacji
	kWh	kWh
Ciepło Q_{ob} obliczeniowe	148335	121112
Ciepło Q_k końcowe Z uwzględnieniem sprawności	180896	147968

Zapotrzebowanie z m.s.c. na energię do ogrzewania c.w.u.

	Stan istniejący	Po termomodernizacji
	kWh	kWh
Energia E_{ob} obliczeniowe	16870	0
Energia E_k końcowa Z uwzględnieniem sprawności	25104	0

Zapotrzebowanie na energię elektryczną do oświetlenia i wentylatorów wyciągowych obsługujących sanitariaty

	Stan istniejący	Po wymianie na LED
	kWh	kWh
Energia E_{ob} obliczeniowe	68538	34997

Sumaryczne zapotrzebowanie na energię końcową przed i po usprawnieniach

	Stan istniejący	Po usprawnieniach
	kWh	kWh
Energia E na ogrzewanie c.o.	180896	147968
Energia E na ogrzewanie c.w.u.	25104	0
Energia E elektryczna	68538	34997
OGÓŁEM	274538	182965
	Oszczędność 91573	Oszczędność 33 %

Redukcja emisji CO₂

Sieć energetyczna : oszczędność energii elektrycznej przy wymianie oświetlenia

Sieć ciepłownicza : oszczędność energii cieplnej dla c.o. i c.w.u.

Przed modernizacją

Nośnik energii	EK - kWh	EP - GJ	WE kg / GJ	Emisja CO ₂ - Mg
Sieć energetyczna	68538	740,20	93,80	69,43
Sieć ciepłownicza	206000	593,28	93,80	55,65

Po modernizacji

Nośnik energii	EK - kWh	EP - GJ	WE kg / GJ	Emisja CO ₂ - Mg
Sieć energetyczna	34997	377,96	93,80	35,43
Sieć ciepłownicza	147968	426,14	93,80	39,97

UWAGA:

EP - energia pierwotna = EK x 3 dla sieci energetycznej,

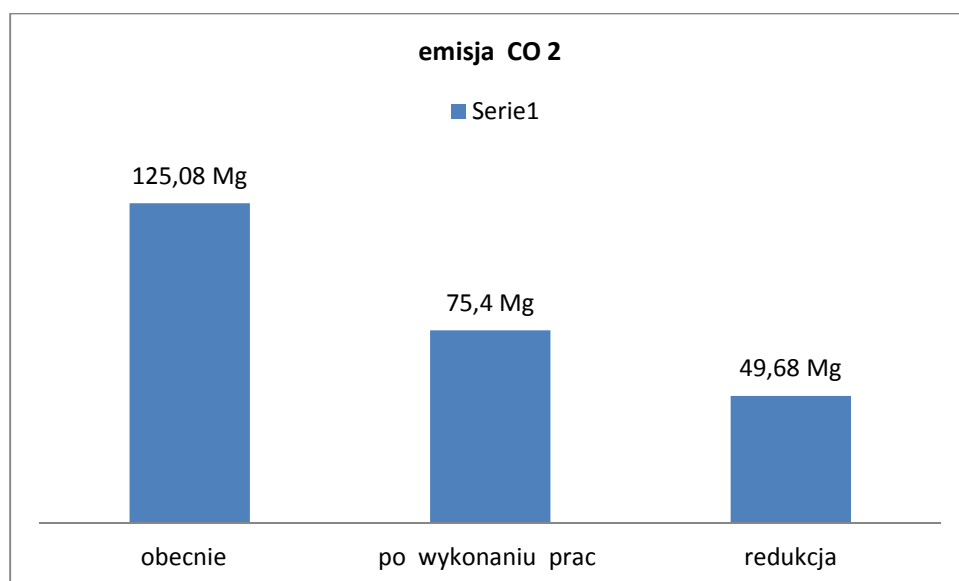
EK x 0,8 dla ciepła z kogeneracji

WE - wskaźnik emisji z danych KOBIZE [Załącznik nr 8]

Emisja CO₂ = EP x WE,

1GJ = 277,78 kWh

Ogółem uniknie się wyemitowania w źródle produkcji energii 50 ton CO₂ do atmosfery co stanowi 40 % pierwotnego emisji .



Podsumowanie

Integralną częścią opracowania są załączniki .

Ponieważ obiekt jest stosunkowo nowy i zastosowano w nim nowoczesne i energooszczędne rozwiązania techniczne zakres prac poprawiających efektywność energetyczną jest ograniczony.

Z wizji lokalnej wynika, że budynek miejscami jest niedograny co obniża komfort użytkownika , Tak jest na piętrze II i III w dwóch salach prób gdzie stwierdziliśmy brak grzejników. Montaż grzejników nie jest jednak działaniem termomodernizacyjnym i może zostać wykonany oddzielnie . Dodatkowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania powietrza infiltracyjnego występuje w foyer, ponieważ żaluzje na wylocie kanału oddymiającego nie domykają się na skutek awarii siłownika . W wyniku badania prędkości napływu powietrza zewnętrznego przez kratę wentylacyjną w suficie stwierdzono dodatkowy strumień powietrza odpowiadający 1 wym/ h Pomiary wykonano z natury miernikiem przepływu powietrza firmy TENMARS TM 403 z turbiną z 6 łopatkami o średnicy 30 mm ..

Załączniki

Załącznik nr. 1 – Bibliografia.....	28
Załącznik nr. 2 – Faktury VAT	29
Załącznik nr. 3 – Wyniki obliczeń cieplnych.....	31
Załącznik nr. 4 – Współczynniki przenikania ciepła	44
Załącznik nr. 5 – Zestawienie przegród do obliczania ciepła.....	47
Załącznik nr. 6 – Współczynniki sprawności systemów.....	48
Załącznik nr. 7 – Harmonogram prac.....	52
Załącznik nr. 8 – Wskaźniki emisji CO ₂ – KOBIZE.....	53

Załącznik nr 1 Bibliografia

LICENCJA PKN DLA:
ANDRZEJA GÓRAKA
2016-06-29

EN 16247-1:2012

Bibliografia**Normy ogólne**

- [1] ISO 80000 (wszystkie części), *Quantities and units*
- [2] IEC 60027 (wszystkie części), *Letter symbols to be used in electrical technology*

Normy zarządzania energią

- [3] EN ISO 50001, *Energy management systems – Requirements with guidance for use (ISO 50001)*
- [4] EN 15900, *Energy efficiency services – Definitions and requirements*
- [5] CEN/CLC/TR 16103, *Energy management and energy efficiency – Glossary of terms*

Normy szczegółowe**Ogólne**

- [6] UNE 216501, *Energy audit – Requirements* (październik 2009)

Budynki

- [7] CEN/TR 15615, *Explanation of the general relationship between various European standards and the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) – Umbrella Document*, (Załącznik C – definicje)
- [8] EN 15378, *Heating systems in buildings – Inspection of boilers and heating systems*
- [9] EN 15459, *Energy performance of buildings – Economic evaluation procedure for energy systems in buildings*
- [10] EN 15232, *Energy performance of buildings – Impact of Building Automation, Controls and Building Management*
- [11] EN ISO 13790, *Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling (ISO 13790)*
- [12] EN 15316 (wszystkie części), *Heating systems in buildings – Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies*
- [13] EN 15217, *Energy performance of buildings – Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings*
- [14] EN 15265, *Energy performance of buildings – Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods – General criteria and validation procedures*
- [15] EN 15603, *Energy performance of buildings – Overall energy use and definition of energy ratings*
- [16] NF P03-310, *Thermal analysis and energy balances for new housing*

Załącznik nr 2 Faktury VAT

MF-810 112017v



SPRZEDAWCA:
Veolia Energia Warszawa S.A.
ul. Puławska 2
02-566 Warszawa
NIP: 525-000-56-56

Biuro Obsługi Klienta
tel. (22) 658 58 58
e-mail: vew.bok@veolia.com

Warszawa, dn. 03-01-2017

NABYWCA: 001246
TEATR POLSKI IM. ARNOLDA SZYFMANA W
WARSZAWIE
ul. KARASIA K 2
00-327 Warszawa
NIP: 5250009766

Data sprzedaży: 31-12-2016
Termin zapłaty : 17-01-2017
Sposób zapłaty : przelew bankowy

ADRESAT:
TEATR POLSKI IM. ARNOLDA SZYFMANA W WARSZAWIE
ul. KARASIA K 2
00-327 Warszawa

FAKTURA VAT nr 119786/2016 (Faktura elektroniczna)
do umowy 3-7145
ORYGINAŁ

PKWIU	Kod	Nazwa produktu	J.m.	Ilość	Procent opłaty	Cena	Wartość bez podatku	Stawka VAT
	053	Licznik - opłata za ciepło	GJ	699,6000	100,00	27,00	18 889,20	23
	303	Usługa przesyłowa - opłata zmienna	GJ	699,6000	100,00	8,85	6 191,46	23
	096	CO - opłata za moc zamówioną	MW	0,3945	100,00	3 186,12	1 256,92	23
	056	CW - opłata za moc zamówioną wg Q śr.(MW)	MW	0,0931	100,00	3 186,12	296,63	23
	098	Wentylacja - opłata za moc zamówioną	MW	0,4320	100,00	3 186,12	1 376,40	23
	296	CO-usługa przesyłowa	MW	0,3945	100,00	1 767,30	697,20	23
	297	CW-usługa przesyłowa moc zamówiona (średnia)	MW	0,0931	100,00	1 767,30	164,54	23
	298	Wentylacja-usługa przesyłowa	MW	0,4320	100,00	1 767,30	763,47	23

Wartość faktury: 36 452,06
Słownie: trzydzieści sześć tysięcy czterysta pięćdziesiąt dwa zł sześć gr

Wartość bez podatku	Stawka VAT	Kwota podatku VAT	Wartość z podatkiem
29 635,82	23	6 816,24	36 452,06

Odbiorca:

UWAGA! W przypadku niekorzystania z formularza przelewu, w tytule przelewu prosimy umieścić kod /KTR/ 73 01121611978699. Płatność należy zrealizować na konto 031194012109703517300012466.

TEATR POLSKI
IM. ARNOLDA SZYFMANA
w Warszawie
SEKRETARIAT

Data wpływu *03.01.2017*

Zal

Znak sprawy *L.dz. 24/2017/WFK*

***** Nowy numer Biura Obsługi Klienta: 22- 658 58 58 *****

Szczegóły rozliczenia za okres od 01.12.2016 do 31.12.2016

Miejsce dostarczania energii elektrycznej: Warszawa, Kazimierza Karasia 2

Lokal: 3000000116 (Teatr Polski)

Punkt poboru energii: PL00000100327000000000000000000238

ODCZYTY**Wskazania układu pomiarowego energii czynnej**

Numer licznika	Strefa	Okres zużycia	Poprzednie wskazanie licznika	Obecne wskazanie licznika	Rodzaj odczytu*	Mnożna	Zużycie [kWh]
4123089	całodobowa	01.12.16-31.12.16	8 180,92	8 461,88	Z	100	28 096,00

Wskazania układu pomiarowego energii biernej indukcyjnej

Numer licznika	Strefa	Okres zużycia	Poprzednie wskazanie licznika	Obecne wskazanie licznika	Rodzaj odczytu*	Mnożna	Zużycie [kvarh]
4123089	całodobowa	01.12.16-31.12.16	841,22	859,36	Z	100	1 814,00

Wskazania układu pomiarowego energii biernej pojemnościowej

Numer licznika	Strefa	Okres zużycia	Poprzednie wskazanie licznika	Obecne wskazanie licznika	Rodzaj odczytu*	Mnożna	Zużycie [kvarh]
4123089	całodobowa	01.12.16-31.12.16	153,20	156,98	Z	100	378,00

Pobór energii biernej indukcyjnej

Strefa	Współczynnik mocy tg fi określony umową	Współczynnik wynikający z pobranej energii
całodobowa	0,40	0,06

Pobór mocy

Moc umowna [kW]	Wskazanie licznika	Mnożna	Maksymalna moc pobrana [kW]
350,0	1,270	100	127,0

ROZLICZENIE**Dystrybucja energii elektrycznej**

Strefa	Okres zużycia	Ilość	Cena netto [zł]	Wartość netto [zł]	Stawka VAT [%]	Podatek VAT [zł]	Wartość brutto [zł]
	01.12.16-31.12.16	28 096 kWh	0,0129	362,44	23	83,36	445,80
Oplata jakościowa							
Oplata sieciowa zmienna	całodobowa	28 096 kWh	0,0863	2 424,68	23	557,68	2 982,36
Oplata OZE	całodobowa	28 096 kWh	0,00251	70,52	23	16,22	86,74
Oplata sieciowa stała	01.12.16-31.12.16	350 kW	9,33	3 265,50	23	751,07	4 016,57
Oplata przejściowa	01.12.16-31.12.16	350 kW	0,85	297,50	23	68,43	365,93
Oplata abonamentowa	01.12.16-31.12.16	1 m-c	6,39	6,39	23	1,47	7,86
Energia bierna pojemnościowa	całodobowa	378 kvarh	0,49074	185,50	23	42,67	228,17
Razem				6 612,53		1 520,88	8 133,41

Średnia cena dystrybucji energii elektrycznej netto: 0,24 zł/kWh

*Rodzaj odczytu: R - odczyt rzeczywisty dokonany przez kontrolera; Z - odczyt zdalny; S** - odczyt szacowany (prosimy o weryfikację stanu licznika); K - odczyt zgłoszony przez Klienta

**Informacje o sposobie wyznaczenia wielkości zużycia energii elektrycznej można uzyskać na stronie internetowej lub telefonując pod numer infolinii Innergy, a także w Biurze Obsługi Klienta i w e-bok.

Fakturę wystawił: Kierownik Serwisu Operatora

Załącznik nr 3 Wyniki obliczeń cieplnych

wyniki - ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Teatr Polski - Scena Kameralna	
	Stan istniejący	
Miejscowość:	Warszawa	
Adres:	00 - 327 Warszawa ul . Karasia 2	
Projektant:	A. Górak	
Data obliczeń:	Czwartek 2 Lutego 2017 4:18	
Data utworzenia projektu:	Czwartek 2 Lutego 2017 4:18	
Plik danych:	D:\DOKUMENTY\Teatr Polski\SK.ozd	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	3602,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	11760,0	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	38837	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	110367	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	148815	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	148815	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	41,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	12,7	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	528,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	8214,8	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h

Strona 1

Audytor OZC 6.7 © 1994-2016 SANKOM Sp. z o.o. www.sankom.pl

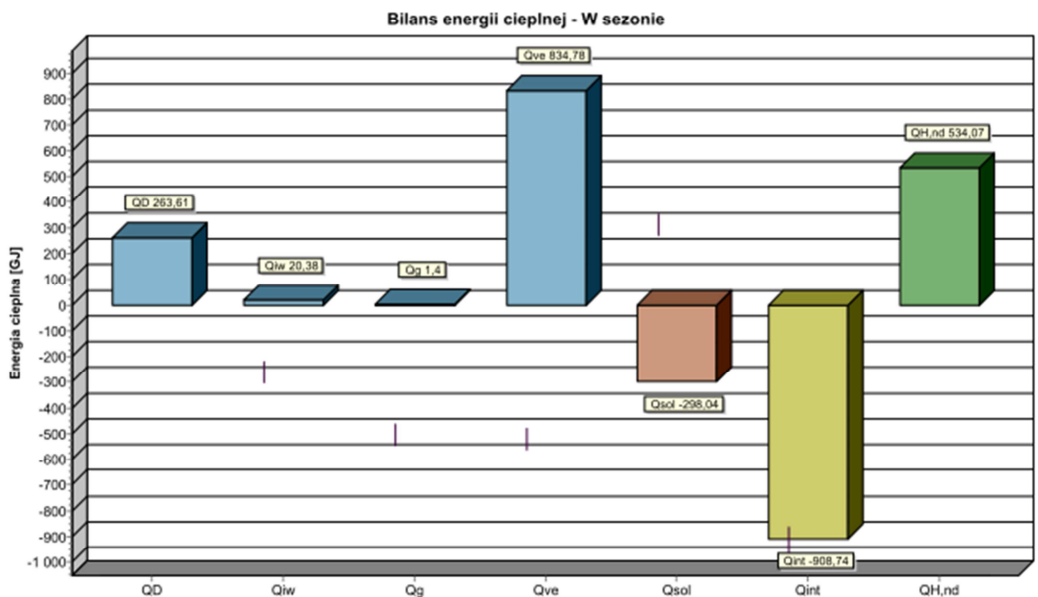
Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	8214,8	m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8214,8	m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	10500,6	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-15,5	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	8263,3	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	534,07	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	148353	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	3602	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	11760,0	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	148,3	MJ/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	41,2	kWh/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	45,4	MJ/ ($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	12,6	kWh/ ($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Inny niemieszkalny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Osiabienie 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 θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m
Rzędna wody gruntowej:	-15,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	530,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	26,00	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	

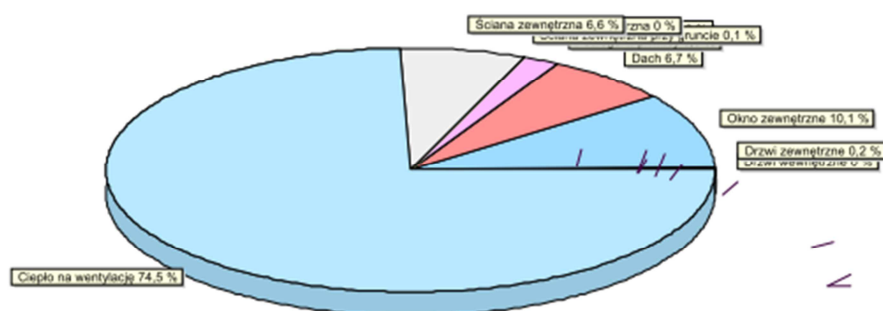
Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	L _{d,m} dni	T _{em,m} °C	Q _D GJ/rok	Q _{iw} GJ/rok	Q _g GJ/rok	Q _{ve} GJ/rok	η _{H,gn}	Q _{sol} GJ/rok	Q _{int} GJ/rok	Q _{H,nd} GJ/rok
■	Styczeń	31	-1,2	43,50	2,75	0,35	138,07	0,843	9,03	77,18	112,01
■	Luty	28	-0,9	38,65	2,45	0,36	135,78	0,849	11,22	69,71	108,52
■	Marzec	31	4,4	30,32	2,06	0,35	95,37	0,769	22,15	77,18	51,74
■	Kwiecień	30	6,3	25,02	1,78	0,23	80,89	0,686	30,36	74,69	35,84
■	Maj	31	12,2	12,74	1,13	0,12	36,07	0,336	42,72	77,18	9,77
■	Czerwiec	30	17,1	3,74	0,88	0,03	8,60	0,108	43,59	74,69	0,49
■	Lipiec	31	19,2	1,07	1,02	-0,04	2,37	0,036	46,08	77,18	0,00
■	Sierpień	31	16,6	4,53	0,90	-0,13	10,08	0,123	39,71	77,18	1,02
■	Wrzesień	30	12,8	11,06	1,05	-0,14	31,52	0,326	25,46	74,69	10,86
■	Październik	31	8,2	21,42	1,64	-0,06	66,41	0,618	14,84	77,18	32,54
■	Listopad	30	2,9	32,76	2,20	0,09	106,81	0,811	7,06	74,69	75,52
■	Grudzień	31	0,8	38,80	2,52	0,24	122,82	0,827	5,81	77,18	95,75
	W sezonie	365	8,3	263,61	20,38	1,40	834,78	0,486	298,04	908,74	534,07

Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej

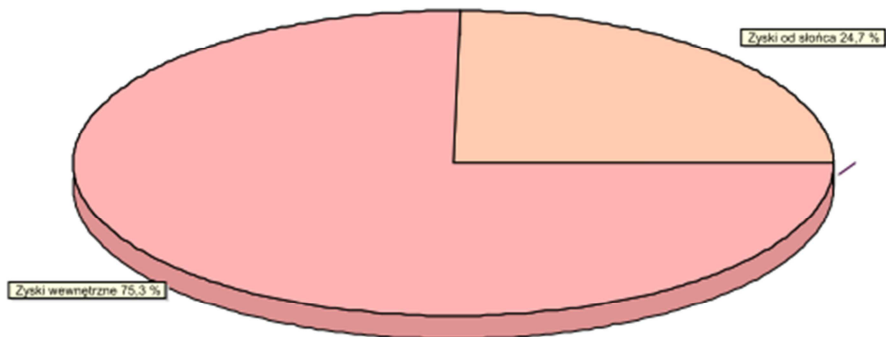


0 % Drzwi wewnętrzne	0,2 % Drzwi zewnętrzne	10,1 % Okno zewnętrzne
6,7 % Dach	0,0 % Podłoga w piwnicy	1,8 % Strop ciepło do dołu
0,1 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	0 % Ściana wewnętrzna	6,6 % Ściana zewnętrzna
74,5 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	0,00	0	0,0
Drzwi zewnętrzne	2,28	633	0,2
Okno zewnętrzne	112,88	31356	10,1
Dach	74,64	20733	6,7
Podłoga w piwnicy	0,25	68	0,0
Strop ciepło do dołu	20,38	5662	1,8
Ściana zewnętrzna przy gruncie	1,16	322	0,1
Ściana wewnętrzna	-0,00	0	
Ściana zewnętrzna	73,81	20502	6,6
Ciepło na wentylację	834,78	231884	74,5
Razem	1120,18	311160	100,0

Wyniki - Zestawienie zysków energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



24,7 % Zyski od słońca 75,3 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	298,04	82788	24,7
Zyski wewnętrzne	908,74	252428	75,3
Razem	1206,78	335216	100,0

Po termomodernizacji

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Teatr Polski - Scena Kameralna	
	Uszczelnienie kanałów oddymiających	
Miejscowość:	Warszawa	
Adres:	00 - 327 Warszawa ul . Karasia 2	
Projektant:	A. Górak	
Data obliczeń:	Środa 1 Lutego 2017 22:14	
Data utworzenia projektu:	Środa 1 Lutego 2017 22:14	
Plik danych:	D:\DOKUMENTY\Teatr Polski\SK 2.ozd	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	3602,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	11760,0	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	38837	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	89671	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	128119	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	128119	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	35,6	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	10,9	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	528,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:	6475,6	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	6475,6	m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	6475,6	m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	8761,4	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-14,6	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	6527,9	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	439,22	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	122007	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	3602	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	11760,0	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	121,9	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	33,9	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	37,3	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	10,4	kWh/($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Inny niemieszkalny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
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 θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$

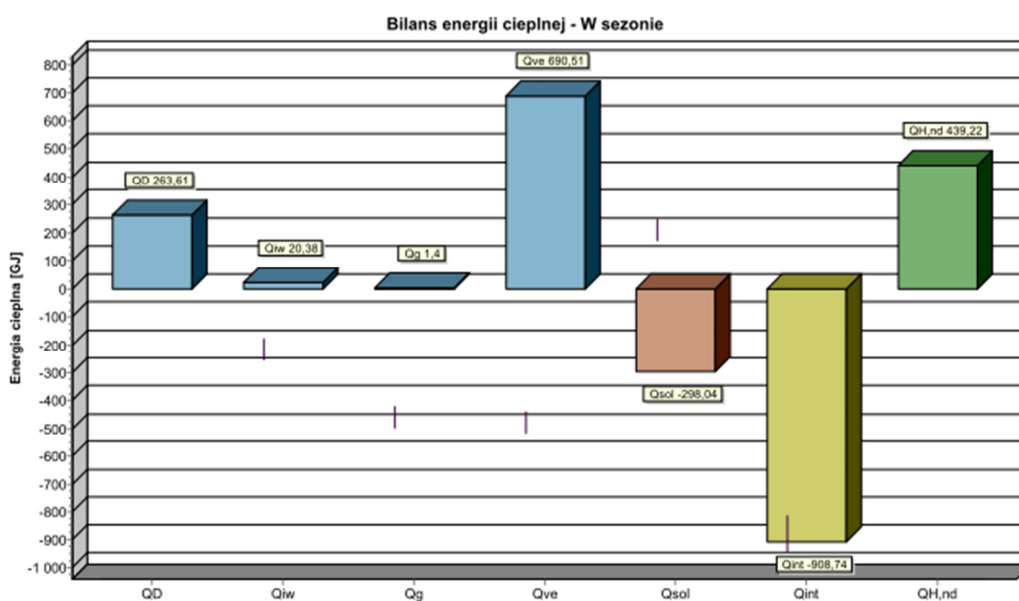
wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m
Rzędna wody gruntowej:	-15,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	530,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	26,00	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	

Diagnostyka

1) Podczas obliczeń nie wystąpiły żadne błędy.

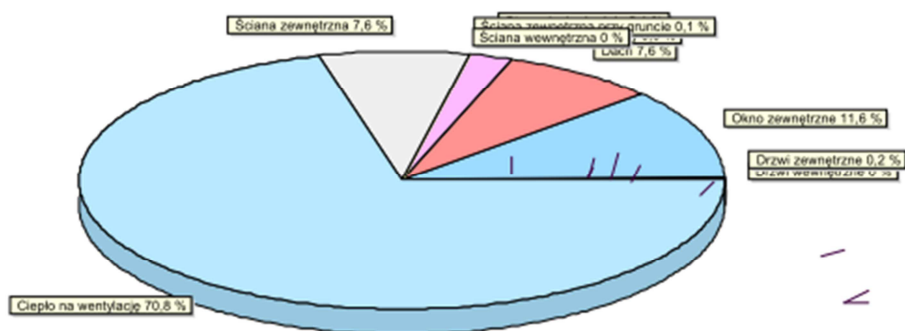
Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	$L_{d,m}$ dni	$T_{em,m}$ °C	Q_D GJ/rok	Q_{iw} GJ/rok	Q_g GJ/rok	Q_{ve} GJ/rok	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol} GJ/rok	Q_{int} GJ/rok	$Q_{H,nd}$ GJ/rok
■	Styczeń	31	-1,2	43,50	2,75	0,35	111,95	0,830	9,03	77,18	86,99
■	Luty	28	-0,9	38,65	2,45	0,36	110,15	0,838	11,22	69,71	83,80
■	Marzec	31	4,4	30,32	2,06	0,35	78,29	0,663	22,15	77,18	45,19
■	Kwiecień	30	6,3	25,02	1,78	0,23	66,86	0,569	30,36	74,69	34,15
■	Maj	31	12,2	12,74	1,13	0,12	31,55	0,298	42,72	77,18	9,77
■	Czerwiec	30	17,1	3,74	0,88	0,03	8,60	0,108	43,59	74,69	0,49
■	Lipiec	31	19,2	1,07	1,02	-0,04	2,37	0,036	46,08	77,18	0,00
■	Sierpień	31	16,6	4,53	0,90	-0,13	10,08	0,123	39,71	77,18	1,02
■	Wrzesień	30	12,8	11,06	1,05	-0,14	27,97	0,290	25,46	74,69	10,86
■	Październik	31	8,2	21,42	1,64	-0,06	55,45	0,504	14,84	77,18	32,04
■	Listopad	30	2,9	32,76	2,20	0,09	87,30	0,761	7,06	74,69	60,11
■	Grudzień	31	0,8	38,80	2,52	0,24	99,93	0,803	5,81	77,18	74,81
	W sezonie	365	8,3	263,61	20,38	1,40	690,51	0,445	298,04	908,74	439,22

Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej

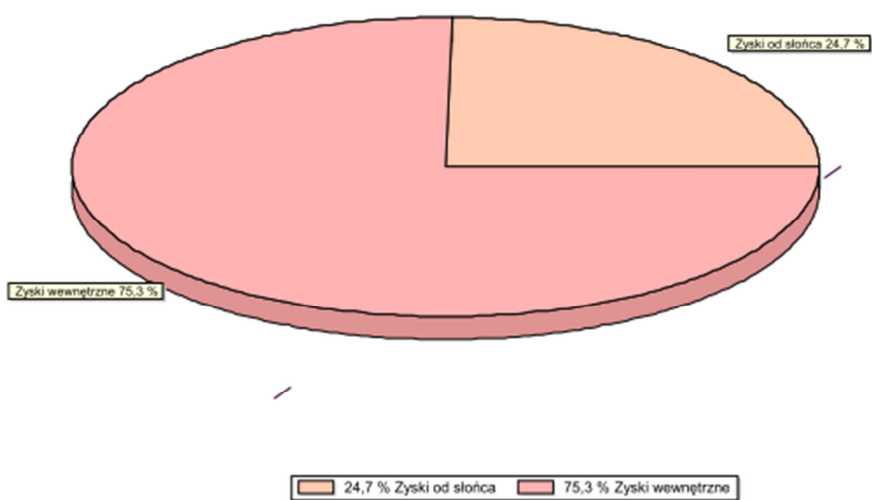


0 % Drzwi wewnętrzne	0,2 % Drzwi zewnętrzne	11,6 % Okno zewnętrzne
7,6 % Dach	0,0 % Podłoga w piwnicy	2,1 % Strop ciepło do dołu
0,1 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	0 % Ściana wewnętrzna	7,6 % Ściana zewnętrzna
70,8 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	0,00	0	0,0
Drzwi zewnętrzne	2,28	633	0,2
Okno zewnętrzne	112,88	31356	11,6
Dach	74,64	20733	7,6
Podłoga w piwnicy	0,25	68	0,0
Strop ciepło do dołu	20,38	5662	2,1
Ściana zewnętrzna przy gruncie	1,16	322	0,1
Ściana wewnętrzna	-0,00	0	
Ściana zewnętrzna	73,81	20502	7,6
Ciepło na wentylację	690,51	191810	70,8
Razem	975,91	271086	100,0

Wyniki - Zestawienie zysków energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	298,04	82788	24,7
Zyski wewnętrzne	908,74	252428	75,3
Razem	1206,78	335216	100,0

Załącznik nr 4 Współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych/

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
I 1_SZEW	Ściana zewnętrzna 49,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
MULTIPOR	0,0400	Multipor	0,042	600	1,000	0,952
ŻELBET	0,2500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,147
ROCKMIN120	0,1200	Płyty z wełny mineralnej ROCKMIN, grubość	0,039	30	1,030	3,077
WAR.POW	0,0400	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180
PIASKOWIEC	0,0400	Piaskowiec.	2,200	2400	0,920	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						4,545
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,220
I P GAR	Podłoga w piwnicy 120,0 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: Ś GAR						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 13,00 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z : 2,00 m						
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,077
GRUZOBETON	0,8000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,800
BETON-1900	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,100
PIASEK-SR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						8,711
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						10,188
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,098
STD	Stropodach					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0800	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,444
STYROPOR	0,1600	Styropor.	0,032	22	1,400	5,000
PAPA-ASF	0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,167
BETON-1900	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,050
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						5,943
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,168
STR KON	Strop nad sceną					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TERAKOTA	0,0080	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,008
BETON-1900	0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,060
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
GIPS-KART	0,0125	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1000	1,000	0,054
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,580
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,725
STR SC	Strop nad sceną					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
DAB	0,0200	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,091
BETON-1900	0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,060
PANELR 50	0,0500	Płyty z wełny mineralnej PANELROCK, grub	0,036	65	1,030	1,389
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
GIPS-KART	0,0125	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1000	1,000	0,054
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						2,052
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,487
STR G	Strop nad garażem					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TERAKOTA	0,0060	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,006
BETON-1900	0,0600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	1900	0,840	0,060
PANELR 50	0,0500	Płyty z wełny mineralnej PANELROCK, grub	0,036	65	1,030	1,389
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
ROCKMIN100	0,1000	Płyty z wełny mineralnej ROCKMIN, grubość	0,039	30	1,030	2,564
GIPS-KART	0,0125	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1000	1,000	0,054
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						4,531
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,221
Ś GAR	Ściana zewnętrzna przy gruncie 70,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: P GAR						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 3,00 m						
STYROPOR	0,1000	Styropor.	0,032	22	1,400	3,125
ŻELBET	0,6000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,353
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:						1,833
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						5,311
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,188
ŚWEW	Ściana wewnętrzna 16,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BETON-2200	0,1600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,123
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,383
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						2,610

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
SZEW	Ściana zewnętrzna 45,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
■ ŻELBET	0,2500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,147
■ ROCKMIN120	0,1200	Płyty z wełny mineralnej ROCKMIN, grubość	0,039	30	1,030	3,077
■ WAR.POW	0,0400	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180
■ PIASKOWIEC	0,0400	Piaskowiec.	2,200	2400	0,920	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						3,592
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,278
■ TARAS	taras					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
■ BETON-2200	0,0400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,031
■ WAR.POW.DW	0,0200	Warstwa powietrzna dobrze wentylowana.				0,000
■ PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,028
■ PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,017
■ STYROPIANS	0,1500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,750
■ BETON-2200	0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,154
■ GIPS-KART	0,0013	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1000	1,000	0,005
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						4,154
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,241

Załącznik nr 5 Zestawienie przegród do obliczania ciepła .

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	Stan
		W/m ² ·K	
TARAS	taras	0,241	P
STD	Stropodach	0,168	P
DW	Drzwi wewnętrzne L×H= 80,0×210,0 cm	1,900	P
DKL	Drzwi wewnętrzne L×H= 100,0×210,0 cm	1,900	P
ON	Drzwi zewnętrzne L×H= 100,0×410,0 cm	1,200	P
O E D	Drzwi zewnętrzne L×H= 100,0×225,0 cm	1,200	P
DG	Drzwi zewnętrzne	1,900	P
OS M	Okno zewnętrzne L×H= 100,0×144,0 cm	1,200	P
OS D	Okno zewnętrzne L×H= 444,0×344,0 cm	1,200	P
OF III	Okno zewnętrzne L×H= 815,0×417,0 cm	1,200	P
OF II	Okno zewnętrzne L×H= 815,0×344,0 cm	1,200	P
OF I	Okno zewnętrzne L×H= 815,0×310,0 cm	1,200	P
O IV M	Okno zewnętrzne L×H= 115,0×298,0 cm	1,200	P
O IV D	Okno zewnętrzne L×H= 233,0×298,0 cm	1,200	P
O F	Okno zewnętrzne L×H= 1019,0×482,0 cm	1,200	P
O E M	Okno zewnętrzne L×H= 217,0×482,0 cm	1,200	P
O E	Okno zewnętrzne L×H= 100,0×257,0 cm	1,200	P
P GAR	Podłoga w piwnicy 120,0 cm	0,098	P
STR G	Strop nad garażem	0,221	P
STR SC	Strop nad sceną	0,487	P
STR KON	Strop nad sceną	1,725	P
ŚWEW	Ściana wewnętrzna 16,0 cm	2,610	P
ŚZEW	Ściana zewnętrzna 45,0 cm	0,278	P
1 ŚZEW	Ściana zewnętrzna 49,0 cm	0,220	P
Ś GAR	Ściana zewnętrzna przy gruncie 70,0 cm	0,188	P

Wyniki - Zestawienie grup pomieszczeń

Symbol	Opis	θ _{int}	A _h	V _h
		°C	m ²	m ³
NIEOGRZEWANE	Grupa NIEOGRZEWANE			
OGRZEWE 8	Grupa OGRZEWE 8	8,0	40,00	136,0
OGRZEWE 20	Grupa OGRZEWE 20	20,0	1702,00	5161,6
OGRZEWE 15	ogrzewana	15,0	1860,00	6463,0

Załącznik nr 6 Współczynniki sprawności dla systemów

System grzewczy

Stan istniejący = stan po modernizacji

1.Sprawność wytwarzania - węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy 100 – 300 kW

$$\eta_g = 0,93$$

2.Sprawność przesyłania - izolowane przewody w pomieszczeniach nieogrzewanych

$$\eta_d = 0,95$$

3.Sprawność regulacji i wykorzystania - grzejniki płytowe , regulacja centralna i miejscowa [zakres P – 2k]

$$\eta_e = 0,93$$

4.Sprawność akumulacji - brak zbiornika buforowego

$$\eta_s = 1,0$$

5.Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia - nie

$$w_t = 1,0$$

6.Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby - nie

$$w_d = 1,0$$

$$\text{Sprawność całkowita} - \eta = 0,82$$

c.w.u. – zapotrzebowanie na ciepło i moc do ogrzewania ciepłej wody

Stan istniejący = Stan po modernizacji

V_{wi}	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową ^{*)}	$dm^3/(m^2 \cdot doba)$
A_f	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana)	m^2
k_R	współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej ^{**,*)}	-

$$\dot{Q}_{W,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$$

Budynek biurowy

$V_{wi} = 0,35$

$k_R = 0,7$

$A_f = 3602$ – powierzchnia ogrzewana

$$Q_{W,nd} = 16870 \text{ kWh}$$

Sprawności dla c.w.u.

Sprawność wytwarzania - węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy [c.o..i c.w.u.]

$$\eta_g = 0,96$$

Sprawność przesyłania – instalacja zaizolowana z cyrkulacją , do 30 pkt poboru

$$\eta_d = 0,70$$

Sprawność sezonowa wykorzystania

$$\eta_e = 1,0$$

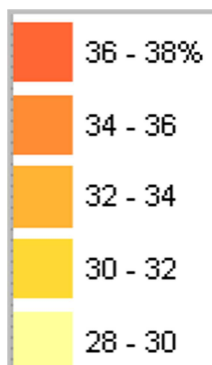
Sprawność akumulacji

$$\eta_s = 1,0$$

Sprawność całkowita - $0,96 \times 0,70 \times 1 \times 1 = 0,672$

Zapotrzebowanie na ciepło końcowe dla przygotowania c.w.u.	25104 kWh = 90,37 GJ
--	-----------------------------

Mapa nasłonecznienia w ciągu roku [2016r]



Dane Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk.

Czas od zachodu do wschodu słońca

Styczeń - 15 godz. 17 min.

Luty - 14 godz. 3 min.

Marzec - 12 godz. 7 min.

Kwiecień - 10 godz. 7 min.

Maj - 8 godz. 24 min.

Czerwiec - 7 godz. 35 min.

Lipiec - 7 godz. 26 min.

Sierpień - 8 godz. 55 min.

Wrzesień - 11 godz. 21 min.

Październik - 13 godz. 19 min.

Listopad - 15 godz. 4 min.

Grudzień - 16 godz.

ZAŁĄCZNIK nr. 7 HARMONIGRAM PRAC

Harmonogram wykonania poszczególnych prac przy wykonywaniu Audytów energetycznych dla potrzeb termomodernizacji wraz z wykazem przedsięwzięć poprawiających efektywność energetyczną i infrastrukturę techniczną obiektów Teatru Polskiego im. Arnolda Szyfmana w Warszawie finansowanych z dotacji celowej ze środków Województwa Mazowieckiego w ramach zadania inwestycyjnego pn. „przebudowa sieci infrastruktury obiektów Teatru Polskiego im. Arnolda Szyfmana w Warszawie – etap I dokumentacja” zwany dalej Audytem energetycznym.

RODZAJ PRAC	NUMER TYGODNIA (CZAS WYKONYWANIA POSZCZEGÓLNYCH ETAPÓW)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAP I												
1. Wizje lokalne												
Sprawdzenie zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym . Budynek A + Budynek B												
Opis urządzeń technicznych węzłów ciepłych . Budynek A + Budynek B												
Opis urządzeń technicznych instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacyjnej .Budynek A + Budynek B												
Opis instalacji c.o. [rury , grzejniki , zawory termostaatyczne] Budynek A + Budynek B												
Opis instalacji c.w.u. Budynek A + Budynek B												
2.Wykonanie obliczeń cząstkowych do wyznaczenia zapotrzebowania na energię i moc ciepłą												
Identyfikacja i opis rodzajów przegród budowlanych jak : ściany , stropy , dach , okna , drzwi i obliczenie współczynników przenikania ciepła . Budynek A + Budynek B												
Wyznaczenie wymiarów i wyliczenie powierzchni poszczególnych przegród. Budynek A + Budynek B												
3. Wyliczenie zapotrzebowania na energię i moc ciepłą na potrzeby ogrzewania i chłodzenia . Budynek A + Budynek B . W zależności od ilości stref ogrzewania i chłodzenia razem 3 tygodnie												
4. Wyliczenie współczynników sprawności dla systemu ogrzewania . Budynek A + Budynek B												
5. Wyliczenie współczynników sprawności dla systemu ciepłej wody użytkowej . Budynek A + Budynek B												
6. Wyznaczenie wariantów działań termomodernizacyjnych i wyznaczenie prostego czasu zwrotu kosztów przedsięwzięć . Budynek A + Budynek B												
7. Wypełnienie karty audytu energetycznego , umieszczenie opisów , obliczeń oraz załączników zgodnie z przyjętym wzorem graficznym audytu energetycznego . Budynek A + Budynek B												
8. Spotkanie robocze - podsumowanie etapu I												
ETAP II - Ekspertyzy i opinie												
1. Ekspertyza techniczna w zakresie przebudowy w budynku B i budowy w części budynku A systemów wentylacji i klimatyzacji dla:												
Instalacji klimatyzacyjnej w budynku A												
Instalacji klimatyzacyjnej V.p. budynku B												
Instalacji wentylacji grawitacyjnej w budynku A , w tym wyznaczenie przebiegu i drożności kanałów wentylacyjnych.												
2. Ekspertyza techniczna dotycząca modernizacji instalacji wewnętrznych ogrzewania i ciepłej wody w budynku A												
3.Wykonanie badań przegród zewnętrznych budynków oraz urządzeń na dachu kamerą termowizyjną wraz z opisem												
4. Opinia na temat zasadności stosowania BMS w budynkach .												
5. Wykonanie dokumentacji fotograficznej i filmowej dla celów wizualizacji . Budynek A + Budynek B												
6. Spotkanie robocze												
ETAP III - Wykonanie audytów zgodnie z normą PN – EN 16247 - Audyty energetyczne												
1. – Wyliczenie zużycia energii ciepłej na ogrzewanie i wentylację przez budynki A + B												
2. Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego [bez oświetlenia scen] - ilość i moc punktów i świetlnych ,ustalenie czasu pracy punktów świetlnych. Budynek A + Budynek B .												
3. Wyliczenie oszczędności energii elektrycznej . Budynek A + Budynek B												
4.Ustalenie i wyliczenie ewentualnych oszczędności energii wynikających z wniosków zawartych w ekspertyzach i opiniach. Budynek A + Budynek B												
5. Analiza zastosowania OZE przy modernizacji obiektów.												
6. Wyliczenie emisji CO2 przed i po modernizacji .												
7. Spotkanie robocze - omówienie treści audytów z etapu III												
ETAP IV												
Wykonanie wizualizacji przestrzennej Nr1,2 i 3 zgodnie z SIWZ w technice 2D												
ETAP V												
Opracowanie graficzne audytów , druk i oprawa egzemplarzy												
ETAP VI												
Procedura odbioru zleconych prac												
w imieniu zleceniodawcy : Małgorzata Bartoszevska												
w imieniu zleceniobiorcy : Andrzej Machnikowski												

Załącznik nr 8 Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂



INSTYTUT OCHRONY ŚRODOWISKA – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION – NATIONAL RESEARCH INSTITUTE
KRAJOWY OŚRODEK BILANSOWANIA I ZARZĄDZANIA EMISJAMI
THE NATIONAL CENTRE FOR EMISSIONS MANAGEMENT

**Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2013
do raportowania w ramach
Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji
za rok 2016**

Warszawa, Grudzień 2015



Działalność KOBIZE jest finansowana ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Prezentowane tabele zawierają dane na temat wartości opałowych (WO) i wskaźników emisji CO₂ (WE) dla paliw wykorzystywanych w gospodarce krajowej w 2013 roku.

W tabelach 1-13 zestawione zostały krajowe wartości WO i WE dla węgla dla poszczególnych rodzajów działalności (jeżeli wg danych statystycznych występowało w danym dziale zużycie tego paliwa). **Wskaźniki emisji** zestawione w tych tabelach **odpowiadają wyłącznie** podanej dla nich **wartości opałowej**.

W tabeli 14 podane zostały wskaźniki emisji CO₂ dla pozostałych paliw. Wartości tych wskaźników emisji oparte są na domyślnych wskaźnikach emisji C podawanych w wytycznych IPCC (2006 *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*) i mogą być stosowane niezależnie od rodzaju działalności. Wartości opałowe w tabeli 14 (pochodzące z wytycznych IPCC) zostały podane w celach informacyjnych dla ułatwienia raportowania przez operatorów instalacji. Podmioty nie są zobligowane do stosowania wskaźnika emisji w połączeniu z podaną w tej tabeli wartością opałową. Wartości opałowe przedstawione w tabeli 14 nie są stosowane w krajowej inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych.

Dodatkowo zamieszczona została tabela 15, w której podano wartości wskaźników emisji CO₂ dla węgla kamiennego i brunatnego, obliczone na podstawie średnich krajowych wartości opałowych dla tych paliw (średnie wartości WO dla węgla kamiennego i brunatnego wyliczono na podstawie krajowego bilansu tych paliw dla roku 2013, przygotowanego w oparciu o dane zestawione wg metodyki Eurostatu). Wskaźniki emisji z tej tabeli mogą być wykorzystane przez operatorów instalacji tylko w przypadku, kiedy w danej instalacji używany był węgiel a w tabeli odpowiadającej danemu rodzajowi działalności (tab. 1-13) nie ma wartości WO i WE dla węgla (może to mieć miejsce w sytuacji, kiedy zużycie węgla w danej branży było tak niewielkie, że nie zostało wykazane w statystyce ogólnokrajowej).

Emisji CO₂ ze spalania biomasy (drewna opałowego i odpadów pochodzenia drzewnego, odpadów komunalnych biogenicznych i biogazu) nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami Wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC. Podejście to jest równoważne stosowaniu zerowego wskaźnika emisji dla biomasy.

Współczynnik utlenienia jest już uwzględniony w wartości wskaźnika emisji danego paliwa.

Wartości z tabel zawierających wskaźniki emisji i wartości opałowe dla węgla (tab. 1-13) należy wykorzystywać **stosownie do podstawowego rodzaju działalności** (PKD 2007) wpisywanego na sprawozdaniach G-02 i G-03. Dla poszczególnych rodzajów działalności w niniejszym opracowaniu dane są umieszczone następująco:

Rodzaj działalności	Nr tabeli
Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe	1
Elektrociepłownie przemysłowe	2
Ciepłownie	3
Koksownie	4
Produkcja żelaza i stali (grupy z działu 24 z wyjątkiem grup wymienionych poniżej – w tabeli 6)	5
Przemysł metali nieżelaznych (grupy: 24.4, 24.53, 24.54)	6
Przemysł chemiczny (dział 20 i 21)	7
Przemysł papierniczy i poligraficzny (dział 17 i 18)	8
Przemysł spożywczy (dział 10, 11 i 12)	9
Produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych (dział 23)	10
Inne przemysły - z sekcji B (górnictwo i wydobywanie) działy: 07, 08, 09.9, z sekcji C (przetwórstwo przemysłowe) działy: 13-16, 22, 25-32 oraz sekcja F (budownictwo) działy: 41-43	11
Instytucje/handel/usługi	12
Rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo	13

Dla pozostałych paliw (innych niż węgiel) stosuje się wartości z tabeli 14, niezależnie od **podstawowego rodzaju działalności** (PKD).

**Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2013
do raportowania we Wspólnym Systemie Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016**

Tabela 1. Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	21,34	93,80
Węgiel brunatny	8,23	110,55

Tabela 2. Elektrociepłownie przemysłowe

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,72	94,71

Tabela 3. Ciepłownie

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	21,67	94,96
Węgiel brunatny	8,36	109,59

Tabela 4. Koksownie

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	29,40	93,52

Tabela 5. Produkcja żelaza i stali (grupy z działu 24 z wyjątkiem wymienionych w tab. 6)

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	26,74	93,92

Tabela 6. Przemysł metali nieżelaznych (grupy 24.4, 24.53, 24.54)

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,60	94,73

Tabela 7. Przemysł chemiczny (dział 20 i 21)

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,56	94,74

Tabela 8. Przemysł papierniczy i poligraficzny (dział 17 i 18)

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,56	94,74

Tabela 9. Przemysł spożywczy (dział 10, 11 i 12)

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,58	94,74

Tabela 10. Produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych (dział 23)

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,56	94,74
Węgiel brunatny	8,29	109,91

Tabela 12. Instytucje/handel /usługi

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	26,01	94,04
Węgiel brunatny	8,05	111,16

Tabela 13. Rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	26,01	94,04
Węgiel brunatny	8,05	111,17

Tabela 14. Wartości opałowe i wskaźniki emisji dla pozostałych paliw

RODZAJ PALIWA	WO	WO	WE CO ₂
	MJ/kg	MJ/m ³	kg/GJ
Brykiety węgla kamiennego	20,7		97,50
Brykiety węgla brunatnego	20,7		97,50
Ropa naftowa	42,3		73,30
Gaz ziemny	48,0		56,10
Gaz ziemny wysokometanowy		36,03	56,10
Gaz ziemny zaazotowany		25,18	56,10
Gaz z odmetanowania kopalń		17,60	56,10
Drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego	15,6		112,00
Biogaz	50,4		54,60
Odpady przemysłowe			143,00
Odpady komunalne - niebiogeniczne	10,0		91,70
Odpady komunalne - biogeniczne	11,6		100,00
Inne produkty naftowe	40,2		73,30
Koks naftowy	32,5		97,50
Koks i półkoks (w tym gazowy)	28,2		107,00
Gaz ciekły	47,3		63,10
Benzyny silnikowe	44,3		69,30
Benzyny lotnicze	44,3		70,00
Paliwa odrzutowe	44,3		71,50
Olej napędowy (w tym olej opałowy lekki)	43,0		74,10
Oleje opałowe	40,4		77,40
Półprodukty z przerobu ropy naftowej	44,8		73,30
Gaz rafineryjny	49,5		57,60
Gaz koksowniczy	38,7	16,88	44,40
Gaz wielkopiecowy	2,47	3,36	260,00

Wartości WO w tabeli 14, wyrażone w MJ/kg, to wartości domyślne – pochodzą z 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.