

# Audyt oświetlenia wbudowanego

## BUDYNKU UNIWERSYTETU MUZYCZNEGO im. FRYDERYKA CHOPINA W BIAŁYMSTOKU



Adres budynku:	15- 324 Białystok ul. Kawaleryjska 5 woj. podlaskie
Inwestor:	Uniwersytet Muzyczny im. Fryderyka Chopina Ul. Okólnik 2, 00-368 Warszawa
Wykonawca audytu:	imię i nazwisko : Jolanta Kotowska tytuł zawodowy : mgr inż. arch. Firma : ARCH-EKO PROJEKT Jolanta Kotowska Adres: ul. Kołłątaja 15/17, 15-774 Białystok NIP: 543-107-57-03, REGON: 050342428 Uprawnienia: PB 373/2009, Rej. MTBiGM nr 14 nr opracowania : zał. do audytu 03/07/2015
Podpis wykonawcy:	

Białystok, 29.07.2015r.

## 1 Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Budynek użyteczności publicznej		<b>1.2 Rok budowy</b>
			1973
<b>1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)</b>	Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina Ul. Okólnik 2 , 00-368 Warszawa Tel.: 22 827 72 41	<b>1.4 Adres budynku</b>	Ul. Kawaleryjska 5 15-324 Białystok woj. podlaskie
<b>2. Nazwa i adres firmy wykonującej audyt: -</b> ARCH-EKO Projekt Jolanta Kotowska, ul. Kołłątaja 15/17, 15-774 Białystok, NIP: 543-107-57-03, Regon: 050342428			
<b>3. Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż.. arch. Jolanta Kotowska ul. Kołłątaja 15/17, 15-744 Białystok nr upr. PB 373/2009 , Rej. MTBiGM nr 14/2009			
<b>. Miejscowość:</b>	Białystok	<b>data wykonania opracowania</b>	29.07.2015
6. Spis treści			
1.Strony tytułowe 2. Karta audytu energetycznego 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora 4. Inwentaryzacja techniczna oświetlenia 5. Obliczenia 6. Wykaz usprawnień			

## 2 Karta audytu oświetlenia wbudowanego budynku

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	10521.00	
4.	Powierzchnia netto budynku =pow.ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	2886.50	
5.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	2886.50	
6.	Liczba lokali	1	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	273	
8.	Oświetlenie wewnętrzne	Głównie w oparciu o świetlówki indukcyjne i oprawy żarowe	
9.	Ilość opraw	693	
10.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.47	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
11.	Instalacja elektryczna – oświetlenie [kW]	64,328	21,30
12.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku w ciągu roku [kWh/rok]	160595	53250
13.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku w ciągu roku [GJ/rok]	578,142	191,70
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
14.	Opłata za dostawę energii elektrycznej 1 kWh na oświetlenie [zł]	0,84	0,84
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota dotacji 85% [zł]	402517,50	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	66,92%
Planowane koszty całkowite [zł]	473550	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	90169,80

### **3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA**

#### **3.1 Dokumenty i dane źródłowe**

##### **- Dokumentacja architektoniczno – budowlana**

Dokumentacja architektoniczno – budowlana

##### **- Faktury zakupu energii**

Faktury zakupu energii

##### **- Wizja lokalna wykonawcy audytu**

Wizja lokalna wykonawcy audytu

##### **- Informacje inwestora**

Informacje przekazane przez przedstawiciela inwestora.

##### **- projekt techniczny instalacji elektrycznych - Biuro Projektów Budownictwa Ogólnego "BUDOPOL" w Warszawie**

projekt techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych- Biuro Projektów Budownictwa Ogólnego "BUDOPOL" w Warszawie autor  
mgr . inż. S. Mroczek

##### **- projekt techniczny budynku**

projekt techniczny budynku - Biuro Projektów Budownictwa Ogólnego "BUDOPOL" w Warszawie mgr inż. arch. A. Nasfeter

#### **3.2 Ustawy, Rozporządzenia, Normy**

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 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 charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

-Polska Norma PN-EN 12464-1:2004 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I. Miejsca pracy we wnętrzach”6.

- Polska Norma PN-IEC60364-5-559:2003. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.”

### 3.3. Osoby udzielające informacji:

Pracownicy placówki

### 3.4. Data wizji lokalnej:

Lipiec 2015r.

### 3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy).

Zmniejszenie zużywanej energii, a tym samym kosztów na potrzeby oświetlenia wbudowanego.

### 3.6 Zdeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji.

Brak deklarowanego wkładu własnego.

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane budynku.

#### Budynek użyteczności publicznej

1. Dane ogólne		
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna Budynek wolnostojący
2.	Liczba kondygnacji	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	10521.00
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	2886.50
5.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	2886.50
6.	Liczba lokali	1
7.	Liczba osób użytkujących budynek	273
8.	Oświetlenie wewnętrzne	Głównie w oparciu o światłówki indukcyjne i oprawy żarowe
9.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.47

### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Wolnostojący budynek Uniwersytetu Muzycznego w Białymstoku. Fundamenty wylewane żelbetowe gr 30 cm. Zagłębione ok. 120-140 cm poniżej poziomu gruntu. Konstrukcja budynku mieszana tradycyjna żelbetowo-murowa. Dach wykonany w technologii mieszanej, częściowo z płyt korytkowych, częściowo wentylowany. Stolarka okienna w budynku drewniana w złym stanie do wymiany. Ściany zewnętrzne nie ocieplone, stropy i dachy częściowo ocieplone , kryte papą.

#### 4.3. Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego

nr pomieszczenia	nazwa pomieszczenia	ilość opraw	moc oprawy [W]	suma mocy zainstalowanej [W]
prziemie				
0/1	przedsionek	1	100	100
0/2	komunikacja	11	72	792
0/3	kl.schodowa	1	100	100
0/4	szatnia	7	100	700
0/5	konserwator	4	100	400
0/6	sala ćwiczeń	9	100	900
0/7	komunikacja	3	72	216
0/8	sala ćwiczeń	6	100	600
0/9	sala ćwiczeń	6	100	600
0/10	sala ćwiczeń	6	100	600
0/11	sala ćwiczeń	6	100	600
0/12	sala ćwiczeń	6	100	600
0/13	sala ćwiczeń	6	100	600
0/14	sala ćwiczeń	6	100	600
0/15	sala ćwiczeń	6	100	600
0/16	sala ćwiczeń	6	100	600
0/17	sala ćwiczeń	6	100	600
0/18	sala ćwiczeń	6	100	600
0/19	sala ćwiczeń	6	100	600
0/20	komunikacja	6	72	432
0/21	pom.gosp.	3	100	300
0/22	komunikacja	1	72	72
0/23	WC	3	100	300
0/24	WC	3	100	300
0/25	stolarnia	2	72	144
0/26	pom.magazynowe	4	36	144
0/27	komunikacja	3	36	108
0/28	transformatornia	2	72	144
0/29	kl.schodowa	2	68	136
0/30	hydrofornia	3	100	300
0/31	komunikacja	3	100	300
0/32	komunikacja	2	100	200
0/33	pokój gościnny	6	100	600
0/34	pom.instalacyjne	2	100	200
0/35	zapadnia	3	100	300
0/36	kl.schodowa	2	100	200
0/37	wentylatornia	6	100	600
0/38	tłumikownia	1	100	100
0/39	kl.schodowa	1	36	36
0/40	pom.magazynowe	3	72	216

Audyt oświetlenia : Budynku Uniwersytetu Muzycznego w Białymstoku

0/41	pom.instal.	1	72	72
0/42	r.elekt.	2	100	200
0/43	pom.tech.	1	100	100
0/44	komunikacja	2	100	200
0/45	komunikacja	7	36	252
0/46	fonoteka	5	100	500
0/47	informatyk	2	100	200
0/48	czytelnia	12	100	1200
0/49	biblioteka	12	100	1200
0/50	biblioteka	12	100	1200
parter				
1/1	wiatrołap	2	72	144
1/2	komunikacja	40	72	2880
1/3	kl.schodowa	1	100	100
1/4	bufet	6	100	600
1/5	komunikacja	4	100	400
1/6	sekcja fin-ekon.	6	36	216
1/7	dyr.admin.	3	100	300
1/8	sekretariat	3	100	300
1/9	rektor	3	100	300
1/10	dziekanat	3	100	300
1/11	dziekanat	3	100	300
1/12	dział techn.	3	96	288
1/13	dział gosp.	3	100	300
1/14	sala muzyczna	9	100	900
1/15	sala muzyczna	15	100	1500
1/16	sala kameralna	48	100	4800
1/17	wc	3	100	300
1/18	wc	3	100	300
1/19	pom.nagrań	4	100	400
1/20	pom.nagrań	4	100	400
1/21	kl.schodowa	2	36	72
1/22	sala koncertowa	90	100	9000
1/23	sala muzyczna	32	100	3200
1/24	skład opału	3	100	300
1/25	pom.gosp.	1	100	100
1/26	magazyn	1	100	100
1/27	pom.gosp.	3	100	300
1/28	pom.wężła cieplnego	4	72	288
1/29	komunikacja	1	100	100
1/30	pom.służbowe	1	100	100
1/31	komunikacja	2	100	200
1/32	łazienka	2	100	200
1/33	wc	1	100	100
1/34	portiernia	2	96	192

1/35	pom.woźnego	2	100	200
piętro				
2/1	komunikacja	32	72	2304
2/2	sala organowa	13	100	1300
2/3	magazyn	2	100	200
2/4	zaplecze	1	100	100
2/5	sala ćwiczeń	7	100	700
2/6	sala muzyczna	18	100	1800
2/7	sala muzyczna	18	100	1800
2/8	sala muzyczna	9	96	864
2/9	sala muzyczna	9	100	900
2/10	sala muzyczna	9	100	900
2/11	sala muzyczna	6	100	600
2/12	sala muzyczna	9	100	900
2/13	kl.schodowa	2	36	72
2/14	magazyn instr.	4	100	400
2/15	archiwum	4	36	144
2/16	pom.gosp.	1	100	100
2/17	pom.gosp.	1	100	100
2/18	wc	3	100	300
2/19	wc	3	100	300
2/20	balkon	2	100	200
2/21	regulatornia	1	100	100
2/22	p.pom	1	100	100
Suma				64328 W
				64,328 kW

## Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach.

**Rozpatruje się wariant wymiany oświetlenia na oprawy typu LED.**

8



	potrzeby oświetlenia			
5.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia (1)	zł/rok	134899,80	44730
6.	Roczna oszczędność energii	kWh		107345
7.	Roczna oszczędność energii	GJ		386,442
8.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{rok}$	zł/rok		90169,80
9.	Cena usprawnienia/wymiana opraw $N_u$	zł		473550
10.	$SPBT = N_u / \Delta Q_{rok}$	lat		5,25

**Podstawa przyjętych wartości  $N_u$**

Kalkulacja kosztów wymiany opraw oświetleniowych opracowano na podstawie oferty firmy instalacyjnej elektrycznej, obejmującej projekt, dostawę opraw oraz koszty robocizny

**Uwagi**

(1) 0,84 zł/kWh obliczone na podstawie faktur

(2) Czas pracy instalacji oświetlenia oszacowano z wykorzystaniem wytycznych opracowanych przy metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków./Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej

## 6. Opis usprawnienia

W budynku zainstalowane jest 693 szt. opraw o łącznej mocy skorygowanej 64,328 kW.

Modernizuje się 693 szt. opraw o łącznej mocy 64,328 kW

Usprawnienie polega na

- wymianie oprawy oraz redukcji mocy źródła światła,
- wymianie źródła światła

Nowe oświetlenie typu LED opiera się o energooszczędne oświetlenie, które charakteryzuje się:

- zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy,
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła,
- brakiem efektu pulsowania światła,
- niską temperaturą oprawy w trakcie działania ( dłuższy czas życia oprawy),
- większą odpornością na wahania napięcia,
- żywotnością min. 50000 godzin.

Koszt usprawnienia w tym koszty projektu i doboru opraw - 473550 zł  
Oszczędności energii 66,92%

## **7. Charakterystyka finansowa wymiany oświetlenia**

Kalkulowany koszt robót wyniesie	473550 zł
Środki /dotacja/ 85%	402517,50 zł
Oszczędności kosztów energii	90169,80 zł/rok
Czas zwrotu nakładów SPBT	5,25 lat