



**Biuro Projektowo-Audytorskie „MIRNED”**  
Mirosław Nędzi 26-600 Radom, ul. Nałęczowska 16,  
tel. 048 3651925; 600745676; e-mail:mirned@o2.pl

---

# **BILANS ENERGETYCZNY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO**

Wraz z określeniem efektu ekologicznego w budynku  
Ośrodka Kultury i Sztuki „Resursa Obywatelska” w  
Radomiu.

**Budynek Ośrodka Kultury i Sztuki  
„Resursa Obywatelska”  
26-600 Radom ul. Malczewskiego 16**

Zlecniodawca:

**Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska"  
26-600 Radom, ul. Parkowa 1**

Wykonał:

Mgr inż. Elektroenergetyk Marcin Nędzi  
Uprawnienia SEP Nr 123/E/900/10

**Radom, kwiecień 2013 r.**

# 1 OPIS TECHNICZNY

## 1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA:

Przedmiotem opracowania jest propozycja modernizacji oświetlenia w budynku Ośrodka Kultury i Sztuki „Resursa Obywatelska” w Radomiu przy ulicy Malczewskiego 16, w celu ograniczenia zużycia energii oraz Oszacowania efektu ekologicznego tego przedsięwzięcia.

## 1.2 ZAKRES OPRACOWANIA ORAZ STAN ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI

Opracowanie swym zakresem obejmuje instalacje oświetlenia podstawowego oraz awaryjno- ewakuacyjnego.

Projekty techniczne instalacji elektrycznej zawierające opisy modernizacji części oświetleniowych budynku zostały opracowane przez Pana Jana Szerlinga w różnych częściach budynku w latach 2000 oraz 2003.

Instalacja oświetlenia ogólnego wykonana jest przewodami aluminiowymi jako wtynkowa oraz podtynkowa prowadzona w rurkach.

W różnych częściach budynku dominują różne rodzaje osprzętu oświetleniowego, w zależności od przeznaczenia danego sektora. W części administracyjnej budynku oraz centralnej z salą widowiskową dominuje oświetlenie fluorescencyjne, wymieniane odpowiednio w 2000 i w 2003 roku.

W okresie funkcjonowania Ośrodka Kultury i Sztuki „Resursa Obywatelska”, przeznaczenie niektórych pomieszczeń uległo zmianie, w wyniku czego instalacja oświetleniowa ulegała modyfikacji. W dniu 15 kwietnia 2013 roku przeprowadzona została inwentaryzacja źródeł światła powiązanych trwale z instalacją elektryczną, z pominięciem mobilnych źródeł światła używanych na potrzeby oświetlania wydarzeń odbywających się w budynku Ośrodka Kultury i Sztuki „Resursa Obywatelska”. Osprzęt oświetleniowy jest o różnym stopniu zużycia.

Wyniki przeprowadzonej inwentaryzacji zawierają informacje na temat mocy zainstalowanej oświetlenia podstawowego, awaryjnego oraz ewakuacyjnego. Z podsumowania zebranych danych wynika całkowita ilość punktów świetlnych, na którą składają się:

- Punkty świetlne opraw żarowych o mocy 40, 60, 100 Wat w ilości 155 szt.
- Punkty świetlne fluorescencyjne o mocy: 11, 18, 36, 52, 72, 150 Wat - 126 szt.
- Punkty świetlne halogenowe o mocy: 50, 150 Wat w ilości 46 szt.
- Punkty świetlne awaryjno-ewakuacyjne o mocy 6 Wat w ilości 25 szt.
- Łączna ilość punktów świetlnych w budynku wynosi 352 szt.

Dodatkowo biorąc pod uwagę charakter budynku, inwentaryzacji i późniejszej modernizacji podlega również przenośne oświetlenie sceniczne w ilości sztuk 16.

Z podsumowania zebranych danych zamieszczonych w tabelach 11, 1.2, 1.3, 1.4, będących częścią załącznika 1, wynika sumaryczna zainstalowana moc w źródłach światła podstawowego oraz awaryjno-ewakuacyjnego, wynosząca **33,864 [kW]**.

### 1.3 PROPOZYCJA MODERNIZACJI INSTALACJI OŚWIETLENIA

Proponowane zmiany w mocy źródeł światła po modernizacji ujęte są w tabelach 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, będących częścią załącznika 2 do niniejszego dokumentu. Przyjęte zmiany polegają na zastąpieniu dotychczasowych źródeł światła, źródłami najnowszej generacji: żarówkami oraz świetlówkami typu LED. Do niewątpliwych zalet tego typu oświetlenia możemy zaliczyć:

- emitowanie żądanej barwy światła bez stosowania dodatkowych filtrów,
- możliwość uzyskania zarówno skupionej jak i rozproszonej wiązki światła,
- niska inercja, dzięki czemu częste przełączanie nie powoduje zwiększenia poboru energii,
- osiąganie pełnej efektywności w krótkim czasie (mikrosekundy),
- powolna utrata jasności pod koniec żywotności (nie gasną nagle),
- duża żywotność (50 000- 100 000 godzin),
- odporność na wstrząsy i uderzenia,
- brak zawartości rtęci,
- brak emisji światła ultrafioletowego i podczerwieni.

Dzięki temu stosowanie oświetlenia typu LED daje duże możliwości podczas projektowania i wykorzystywania nowych sposobów kreowania przestrzeni. Szczegółowy projekt oświetlenia powinien dać jeszcze korzystniejszy efekt obniżania zainstalowanych mocy w oświetleniu.

Część osprzętu oświetleniowego znajdującego się w Sali widowiskowej, wybranych pomieszczeniach sanitarnych oraz w wybranych częściach komunikacyjnych budynku z racji technologicznych nie mogą zostać wymienione na proponowane źródła typu LED. Problem dotyczy braku na rynku polskim osprzętu oświetleniowego typu LED o gnieździe G23 oraz G24. Źródła o takim gnieździe są dopiero w fazach testów, stąd też dostęp do nich jest ograniczony i bardzo kosztowny. Zauważyć jednak trzeba, że wyżej wymienione źródła o gniazdach G23 oraz G24, zastosowane między innymi w oprawach w pomieszczeniach sanitarnych, reprezentowane są przez świetlówki kompaktowe, których użycie znacząco obniża pobór mocy w porównaniu do użytych w innych częściach budynku opraw oraz źródeł żarowych. Oświetlenie Sali widowiskowej realizowane jest również przez osprzęt opraw z gniazdami G23 oraz G24, aczkolwiek użyte w nich świetlówki kompaktowe posiadają

większe moce ze względu na wysokość zamocowania i natężenie światła wymagane do oświetlenia pomieszczenia o tak dużych gabarytach.

W przypadku pozostałych źródeł światła reprezentowanych przez świetlówki tradycyjne, żarówki oraz halogeny istnieje możliwość modernizacji ich poprzez zainstalowanie źródeł typu LED.

Z podsumowania danych proponowanego rozwiązania zamieszczonych w tabelach 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, będących częścią załącznika 2, wynika sumaryczna moc zainstalowana w źródłach światła po modernizacji i wynosi łącznie **9,129 [kW]**.

## 2 ANALIZA WYNIKÓW INWENTARYZACJI ORAZ WYZNACZENIE ROCZNEGO ZUŻYCIA ENERGII DO OŚWIETLENIA PRZED I PO MODERNIZACJI

Z racji różnego przeznaczenia poszczególnych pomieszczeń budynku obiekt został podzielony na dwa sektory: biurowy oraz muzealno- wystawowy o charakterze rekreacyjnym. Dokonano podziału ze względu na różne roczne odniesieniowe czasy użytkowania oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach.

Wyniki inwentaryzacji przedstawione w tabelach 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, będącej częścią załącznika nr 1 do niniejszego opracowania, zawierają wartości powierzchni użytkowych poszczególnych pomieszczeń wchodzących w skład budynku oraz moc zainstalowaną osprzętu oświetleniowego w tych pomieszczeniach. Na podstawie tych danych wyliczona została jednostkowa moc opraw w poszczególnych pomieszczeniach oraz jednostkowa moc w odniesieniu do poszczególnych sektorów budynku obliczana ze wzoru:

$$P_N = \frac{\sum P_{rzecz}}{\sum A_f} \quad \left[ \frac{W}{m^2} \right] \qquad P_j = \frac{P_{rzecz}}{A_f} \quad \left[ \frac{W}{m^2} \right]$$

Gdzie :

- $P_N$  - Jednostkowa moc opraw oświetlenia ocenianego sektora
- $P_j$  – Jednostkowa moc opraw oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- $P_{rzecz}$  – Moc zainstalowana opraw oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach [W]
- $A_f$  – Powierzchnia użytkowa poszczególnych pomieszczeń [ $m^2$ ]

Mając obliczone moce jednostkowe poszczególnych sektorów, wyznaczam roczne jednostkowe zużycie energii do oświetlenia LENI korzystając ze wzoru:

$$LENI = \{F_c * \frac{P_N}{1000} * [(t_D * F_0 * F_D) + (t_N * F_0)] + m + n * \{5/t_y * [t_y - (t_D + t_N)]\} \\ [kWh/m^2a]$$

gdzie:

- $P_N$  - jednostkowa moc opraw oświetlenia podstawowego w budynku [ $W/m^2$ ]
- $t_D$  - czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia [h/a]
- $t_N$  - czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy [h/a]
- $t_y$  - liczba godzin w roku, 8760 h [h]
- $F_D$  - współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu
- $F_0$  - współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy
- $F_c$  - współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu
- $m=1$  - gdy stosowane jest oświetlenie awaryjne; w przeciwnym razie  $m=0$
- $n=1$  - gdy stosowane jest sterowanie opraw; w przeciwnym razie  $n=0$

Posiadając obliczone wartości współczynnika LENI wyliczone zostało roczne zużycie energii do oświetlenia poszczególnych sektorów budynku  $E_L$  korzystając z wzoru:

$$E_L = LENI * A_f \quad [kWh/a]$$

gdzie:

$A_f$  – powierzchnia użytkowa poszczególnych sektorów.

Sumując otrzymane wyniki rocznego zużycia energii do oświetlenia poszczególnych sektorów, całkowita wartość rocznego zużycia energii do oświetlenia budynku wynosi **129 472,0 [kWh/a]**.

Analogicznie wykonując obliczenia wykorzystując dane z tabel 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, otrzymujemy całkowitą szacowaną wartość rocznego zużycia energii potrzebnej do oświetlenia budynku po modernizacji, która wyniesie **35 358,5 [kWh/a]**.

Oszczędność energii w skali roku po wprowadzeniu proponowanej modernizacji instalacji oświetlenia wynosi:

$$E_{OSZCZ} = 129472 - 35358,5 = \mathbf{94133,5} \quad [kWh/a]$$

$$E_{OSZCZ\%} = \frac{94133,5}{129472} * 100\% = \mathbf{73\%}$$

Z przedstawionej kalkulacji można zaobserwować znaczące obniżenie rocznego zużycia energii potrzebnej do oświetlenia.

Wszystkie wyniki obliczeń wymaganych do wyznaczenia całkowitego rocznego zużycia energii potrzebnej do oświetlenia budynku Ośrodka Kultury i Sztuki „Resursa Obywatelska” zawarte są w załącznikach.

### 3 WYLICZENIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO

Przeliczenie ilości zaoszczędzonej energii elektrycznej na ilość spalonego węgla w źródle wytwarzania energii elektrycznej (w odniesieniu do elektrowni ENEA Wytwarzanie SA mieszczącej się w Kozienicach) oraz powstałe w tym procesie emisje:

- Sprawność elektrowni węglowej -  $\eta = 40\%$
- Wartość opałowa węgla -  $W_d = 22\,219 \text{ kJ/kg}$
- Zawartość siarki w węglu -  $S = 0,8\%$
- Zawartość popiołu w węglu -  $A^t = 18\%$
- Zawartość części palnych w pyle -  $k = 20\%$

Ilość węgla, który musiałby zostać spalony do wytworzenia uzyskanej oszczędności energii elektrycznej:

$$B_w = 94133,5 / (22\,219 * 0,000278 * 0,4) / 1000 = 38,09 [Mg/a]$$

Emisja zanieczyszczeń z ww. ilości spalonego węgla (dla źródeł o wydajności  $> 12 \text{ MW}_t$  przy sprawności instalacji odpylającej 80% i zawartości części palnych w pyle 20%) jest efektem ekologicznym proponowanego rozwiązania modernizacji instalacji oświetlenia.

Korzystając ze wskaźników unosu substancji zanieczyszczających powstających przy energetycznym spalaniu węgla kamiennego opublikowanych w materiałach informacyjno- instruktażowych przez MOŚZNiL wyliczono emisję dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, dwutlenku węgla oraz pyłu korzystając ze wzoru  $E = B * w$ , gdzie: B – ilość spalonego paliwa, w- wskaźniki emisji poszczególnych zanieczyszczeń.

#### Efekt ekologiczny:

- $E_{SO_2} = 38,09 * 17 * 0,8 = 518,024 [kg/a]$
- $E_{NO_2} = 38,09 * 4 = 152,36 [kg/a]$
- $E_{CO} = 38,09 * 5 = 190,45 [kg/a]$
- $E_{CO_2} = 38,09 * 2200 = 83798 [kg/a]$
- $E_{PYŁ} = 38,09 * 3 * 18 * (100 - 80) / (100 - 20) = 514,215 [kg/a]$

## 4 ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1 - WYNIKI INWENTARYZACJI INSTALACJI  
OŚWIETLENIA OŚRODKA KULTURY I SZTUKI „RESURSA  
OBYWATELSKA”

ZAŁĄCZNIK 2 – PROPOZYCJA MODERNIZACJI INSTALACJI  
OŚWIETLENIA OŚRODKA KULTURY I SZTUKI „RESURSA  
OBYWATELSKA”

ZAŁĄCZNIK 3 – WYNIKI POSZCZEGÓLNYCH ETAPÓW OBLICZEŃ  
ROCZNEGO ZUŻYCIA ENERGII NA OŚWIETLENIE STANU  
AKTUALNEGO ORAZ PO MODERNIZACJI INSTALACJI

ZAŁĄCZNIK 4 – KOSZTY ZWIĄZANE Z WYMIANĄ ŹRÓDEŁ  
ŚWIATŁA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

## ZAŁĄCZNIK 1 - WYNIKI INWENTARYZACJI INSTALACJI OŚWIETLENIA OKiS „RESURSA OBYWATELSKA”

Tabela 1.1- Ośrodek Kultury i Sztuki "Ressursa Obywatelska" - Inwentaryzacja stanu akt. Parter - Skrzydło Sali Kameralnej												
Lp.	Pomieszczenie	Pow. Użytkowa [m²]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m²]	Ilość punktów św				Moc punktu żar. [W]	Moc punktu św. [W]	Moc punktu halogen [W]	Moc punktu Ewak. [W]
					żar	św.	hal.	ew.				
1	Wiatrołap	2,2	60	27,3	1				60			
2	Hall Wejściowy	13,6	206	15,1	5			1	40			6
3	Szatnia	15,4	288	18,7		4				72		
4	WC Męski	6,7	180	26,9	3				60			
5	WC Damski	8,2	180	22,0	3				60			
6	Węzeł Sanitarny	4,3	60	14,0	1				60			
7	Sala wielofunkcyjna	137,1	2004	14,6	22		22	4	40		50	6
8	Bufet + komunikacja	13,6	326	24,0	8			1	40			6
9	Zaplecze Sali	5,5	100	18,2	1				100			
10	Magazyn bufetu	11,5	180	15,7	3				60			
11	Komunikacja	11,5	120	10,4	2				60			
12	Komunikacja	12,7	246	19,4	4			1	60			6
13	WC Męski	2,2	40	18,2	1				40			
14	WC Damski	2,3	40	17,4	1				40			
15	Bar Kawowy	43,9	1080	24,6	18				60			
17	Kuchnia	5,8	120	20,7	2				60			
18	Sanitariaty dla pers.	3,3	40	12,1	1				40			
19	Komunikacja	16,4	100	6,1	1				100			
Suma		316,2	5370	325,20	77	4	22	7	980	72	50	24
					110							



BILANS ENERGETYCZNY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA BUDYNKU  
OKiS „RESURSA OBYWATELSKA”, 26-600 RADOM ul. Malczewskiego 16

Tabela 1.2- Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska" - Inwentaryzacja stanu akt. Parter - Skrzydło Administracyjne												
Lp.	Pomieszczenie	Pow. Użytkowa [m²]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m²]	Ilość punktów św				Moc punktu żar. [W]	Moc punktu św. [W]	Moc punktu halogen [W]	Moc punktu Ewak. [W]
					żar	św.	hal.	ew.				
1	Księgowość	18,0	648	36,1		9				72		
2	Zaplecze Księgowość	3,6	18	5,0		1				18		
3	Komunikacja	29,0	216	7,5		6				36		
4	Sekretariat	9,5	288	30,4		4				72		
5	Pokój Dyrektora	13,4	200	15,0	5				40			
6	Biblioteka	11,8	288	24,3		4				72		
7	Magazyn Książek	19,6	576	29,4		8				72		
8	WC Ogólny	3,9	29	7,4		2				11; 18		
9	WC Damski	8,3	44	5,3		4				11		
10	WC Męski	15,8	77	4,9		7				11		
11	Komunikacja	3,6	18	5,0		1				18		
12	Hall wystawowy	35,5	696	19,6	4		3	1	60		150	6
13	Galeria	72,7	1130	15,5	2		21		40		50	
14	Hall wystawowy	40,9	276	6,8	2	2		2	60	72		6
Suma		285,37	4504	171,18	13	48	24	3	200	454	200	12
					88							

BILANS ENERGETYCZNY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA BUDYNKU  
OKiS „RESURSA OBYWATELSKA”, 26-600 RADOM ul. Malczewskiego 16

*Tabela 1.3- Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska" - Inwentaryzacja stanu akt. - Parter, Część Centralna*

Lp.	Pomieszczenie	Pow. Użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m <sup>2</sup> ]	Ilość punktów św				Moc punktu żar. [W]	Moc punktu św. [W]	Moc punktu halogen [W]	Moc punktu Ewak. [W]
					żar	św.	hal.	ew.				
1	Hol Główny	<b>76,3</b>	1000	13,1	10				100			
2	Pokój biurowy	<b>5,0</b>	60	12,0	1				60			
3	Pokój biurowy	<b>18,5</b>	148	8,0	1	4			40	2x36;2x18		
4	Hol Sali wystawowej	<b>62,4</b>	340	5,4	4	8		2	60	11		6
5	Pom. Gospodarcze	<b>12,9</b>	60	4,7	1				60			
6	Pom. Gospodarcze	<b>12,9</b>	60	4,7	1				60			
7	Sala widowiskowa	<b>358,0</b>	19554	9,9	4	35	16	7	80	21x52; 14x150	1000	6
8	Korytarz Lewa strona	<b>6,8</b>	120	17,6	2				60			
9	Garderoba I Lewa str.	<b>8,9</b>	62	7,0	1	2			40	11		
10	Wiatrołap Lewa str.	<b>3,7</b>	60	16,2	1				60			
11	Garderoba II lewa str.	<b>8,9</b>	142	16,0	3	2			40	11		
12	WC Lewa strona	<b>2,9</b>	11	3,8		1				11		
13	Korytarz Prawa str.	<b>8,6</b>	120	14,0	3				40			
14	Garderoba I Prawa str	<b>21,1</b>	240	11,4	4				60			
15	WC Prawa strona	<b>4,7</b>	22	4,6		2				11		
16	Garderoba II prawa st.	<b>17,8</b>	200	11,2	5				40			
17	Wiatrołap prawa st.	<b>2,7</b>	60	22,2	1				60			
<b>Suma</b>		<b>632,17</b>	<b>22259</b>	<b>156,68</b>	<b>42</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>860</b>	<b>55</b>	<b>1000</b>	<b>12</b>
					<b>105</b>							

BILANS ENERGETYCZNY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA BUDYNKU  
OKiS „RESURSA OBYWATELSKA”, 26-600 RADOM ul. Malczewskiego 16

Tabela 1.4- Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska" - Inwentaryzacja stanu akt. - Piętro												
Lp.	Pomieszczenie	Pow. Użytkowa [m²]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m²]	Ilość punktów św				Moc punktu żar. [W]	Moc punktu św. [W]	Moc punktu halogen [W]	Moc punktu Ewak. [W]
					żar	św.	hal.	ew.				
Pomieszczenia obsługi Sali widowiskowej												
1	Korytarz	3,4	56	16,4		4		2		11		6
2	Schody ewakuacyjne	12,2	28	2,3		2		1		11		6
3	Komunikacja	15,4	108	7,0		3				36		
4	WC	3,8	22	5,8		2				11		
5	Pom. Socjalne	8,9	83	9,3		3				2x36; 11		
6	Sala Operatora kinow	23,8	224	9,4	2	4			40	36		
7	Ster. ośw. i akustyka	10,7	118	11,1	1	2		1	40	36		6
Pomieszczenia na piętrze części skrzydła "Sali kameralnej"												
8	Klatka schodowa 1	3,6	86	23,9	2			1	40			6
9	Korytarz	10,1	120	11,9	2				60			
10	Wentylatornia	10,3	180	17,5	3				60			
11	Pom. Gospodarcze	9,81	100	10,2	1				100			
12	Pom. Gospodarcze	13,26	200	15,1	2				100			
13	Studio Nagrań	30	326	10,9	8			1	40			6
14	WC	2,86	80	28,0	2				40			
Suma		158,1	1731	162,25	23	20	0	6	520	141	0	30
					49							

## ZAŁĄCZNIK 2 – PROPOZYCJA MODERNIZACJI INSTALACJI OŚWIETLENIA OKiS „RESURSA OBYWATELSKA”

Tabela 2.1- Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska" -Propozycja modernizacji Parter - Skrzydło Sali Kameralnej												
Lp.	Pomieszczenie	Pow. Użytkowa [m²]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m²]	Ilość punktów św				Moc punktu żar. [W]	Moc punktu św. [W]	Moc punktu halogen [W]	Moc punktu Ewak. [W]
					żar	św.	hal.	ew.				
1	Wiatrołap	2,2	7	3,2	1				7			
2	Hall Wejściowy	13,6	31	2,3	5			1	5			6
3	Szatnia	15,4	144	9,4		4				36		
4	WC Męski	6,7	21	3,1	3				7			
5	WC Damski	8,2	21	2,6	3				7			
6	Węzeł Sanitarny	4,3	7	1,6	1				7			
7	Sala wielofunkcyjna	137,1	244	1,8	22		22	4	5		5	6
8	Bufet + komunikacja	13,6	46	3,4	8			1	5			6
9	Zaplecze Sali	5,5	12	2,2	1				12			
10	Magazyn bufetu	11,5	21	1,8	3				7			
11	Komunikacja	11,5	14	1,2	2				7			
12	Komunikacja	12,7	34	2,7	4			1	7			6
13	WC Męski	2,2	5	2,3	1				5			
14	WC Damski	2,3	5	2,2	1				5			
15	Bar Kawowy	43,9	126	2,9	18				7			
17	Kuchnia	5,8	14	2,4	2				7			
18	Sanitariaty dla pers.	3,3	5	1,5	1				5			
19	Komunikacja	16,4	12	0,7	1				12			
Suma		316,2	769	47,2	77	4	22	7	117	36	5	24
					110							

BILANS ENERGETYCZNY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA BUDYNKU  
OKiS „RESURSA OBYWATELSKA”, 26-600 RADOM ul. Malczewskiego 16

Tabela 2.2- Ośrodek Kultury i Sztuki "Ressursa Obywatelska" - Propozycja modernizacji. Parter - Skrzydło Administracyjne												
Lp.	Pomieszczenie	Pow. Użytkowa [m²]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m²]	Ilość punktów św				Moc punktu żar. [W]	Moc punktu św. [W]	Moc punktu halogen [W]	Moc punktu Ewak. [W]
					żar	św.	hal.	ew.				
1	Księgowość	18,0	324	18,0		9				36		
2	Zaplecze Księgowość	3,6	9	2,5		1				9		
3	Komunikacja	29,0	108	3,7		6				18		
4	Sekretariat	9,5	144	15,2		4				36		
5	Pokój Dyrektora	13,4	35	2,6	5				7			
6	Biblioteka	11,8	144	12,2		4				36		
7	Magazyn Książek	19,6	288	14,7		8				36		
8	WC Ogólny	3,9	20	5,1		2				11; 9		
9	WC Damski	8,3	44	5,3		4				11		
10	WC Męski	15,8	77	4,9		7				11		
11	Komunikacja	3,6	9	2,5		1				9		
12	Hall wystawowy	35,5	94	2,6	4		3	1	7		20	6
13	Galeria	72,7	115	1,6	2		21		5		5	
14	Hall wystawowy	40,9	98	2,4	2	2		2	7	36		6
Suma		285,37	1509	72,93	13	48	24	3	26	238	25	12
					88							

BILANS ENERGETYCZNY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA BUDYNKU  
OKiS „RESURSA OBYWATELSKA”, 26-600 RADOM ul. Malczewskiego 16

<i>Tabela 2.3- Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska" - Propozycja modernizacji - Parter, Część Centralna</i>												
Lp.	Pomieszczenie	Pow. Użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m <sup>2</sup> ]	Ilość punktów św				Moc punktu żar. [W]	Moc punktu św. [W]	Moc punktu halogen [W]	Moc punktu Ewak. [W]
					żar	św.	hal.	ew.				
1	Hol Główny	<b>76,3</b>	120	1,6	10				12			
2	Pokój biurowy	<b>5,0</b>	7	1,4	1				7			
3	Pokój biurowy	<b>18,5</b>	52	2,8	1	4			5	2x18;2x9		
4	Hol Sali wystawowej	<b>62,4</b>	128	2,1	4	8		2	7	11		6
5	Pom. Gospodarcze	<b>12,9</b>	7	0,5	1				7			
6	Pom. Gospodarcze	<b>12,9</b>	7	0,5	1				7			
7	Sala widowiskowa	<b>358,0</b>	5858	9,9	4	35	16	7	10	21x52; 14x150	144	6
8	Korytarz Lewa strona	<b>6,8</b>	14	2,1	2				7			
9	Garderoba I Lewa str.	<b>8,9</b>	27	3,0	1	2			5	11		
10	Wiatrołap Lewa str.	<b>3,7</b>	7	1,9	1				7			
11	Garderoba II lewa str.	<b>8,9</b>	37	4,2	3	2			5	11		
12	WC Lewa strona	<b>2,9</b>	11	3,8		1				11		
13	Korytarz Prawa str.	<b>8,6</b>	15	1,7	3				5			
14	Garderoba I Prawa str	<b>21,1</b>	28	1,3	4				7			
15	WC Prawa strona	<b>4,7</b>	22	4,6		2				11		
16	Garderoba II prawa st.	<b>17,8</b>	25	1,4	5				5			
17	Wiatrołap prawa st.	<b>2,7</b>	7	2,6	1				7			
<b>Suma</b>		<b>632,17</b>	<b>6372</b>	<b>42,53</b>	<b>42</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>103</b>	<b>55</b>	<b>144</b>	<b>12</b>
					<b>105</b>							

BILANS ENERGETYCZNY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA BUDYNKU  
OKiS „RESURSA OBYWATELSKA”, 26-600 RADOM ul. Malczewskiego 16

Tabela 2.4- Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska" - Propozycja modernizacji - Piętro												
Lp.	Pomieszczenie	Pow. Użytkowa [m²]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m²]	Ilość punktów św				Moc punktu żar. [W]	Moc punktu św. [W]	Moc punktu halogen [W]	Moc punktu Ewak. [W]
					żar	św.	hal.	ew.				
Pomieszczenia obsługi Sali widowiskowej												
1	Korytarz	3,4	56	16,4		4		2		11		6
2	Schody ewakuacyjne	12,2	28	2,3		2		1		11		6
3	Komunikacja	15,4	54	3,5		3				18		
4	WC	3,8	22	5,8		2				11		
5	Pom. Socjalne	8,9	47	5,3		3				2x18; 11		
6	Sala Operatora kinow	23,8	82	3,4	2	4			5	18		
7	Ster. ośw. i akustyka	10,7	47	4,4	1	2		1	5	18		6
Pomieszczenia na piętrze części skrzydła "Sali kameralnej"												
8	Klatka schodowa 1	3,6	16	4,4	2			1	5			6
9	Korytarz	10,1	14	1,4	2				7			
10	Wentylatornia	10,3	21	2,0	3				7			
11	Pom. Gospodarcze	9,81	12	1,2	1				12			
12	Pom. Gospodarcze	13,26	24	1,8	2				12			
13	Studio Nagrań	30	46	1,5	8			1	5			6
14	WC	2,86	10	3,5	2				5			
Suma		158,1	479	40,65	23	20	0	6	63	87	0	30
					49							

### ZAŁĄCZNIK 3 – WYNIKI POSZCZEGÓLNYCH ETAPÓW OBLICZEŃ ROCZNEGO ZUŻYCIA ENERGII NA OŚWIETLENIE STANU AKTUALNEGO ORAZ PO MODERNIZACJI INSTALACJI

**Tabela 3.1; Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska"- Wyniki obliczeń stanu aktualnego, parter skrzydło Sali kameralnej.**

Sektor	Powierzchnia Całkowita sektora [m <sup>2</sup> ]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m <sup>2</sup> ]				
Sektor Biurowy	0	0	0,0	LEN <sub>I</sub> <sub>biuro</sub> =	0,0	El <sub>biuro</sub> =	0,0
Sek. Muzealno- wystawowy	316,2	5370	325,2	LEN <sub>I</sub> <sub>poz</sub> =	68,9	El <sub>pozostałe</sub> =	21796,2
						El <sub>suma</sub> =	21796,2

**Tabela 3.2; Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska"- Wyniki obliczeń stanu aktualnego, parter skrzydło Administracyjne.**

Sektor	Powierzchnia Całkowita sektora [m <sup>2</sup> ]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m <sup>2</sup> ]				
Sektor Biurowy	136,3	2402,0	170,4	LEN <sub>I</sub> <sub>biuro</sub> =	40,7	El <sub>biuro</sub> =	5540,8
Sek. Muzealno- wystawowy	149,1	2102,0	41,9	LEN <sub>I</sub> <sub>poz</sub> =	57,4	El <sub>pozostałe</sub> =	8557,1
						El <sub>suma</sub> =	14097,9

**Tabela 3.3; Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska"- Wyniki obliczeń stanu aktualnego, parter część centralna.**

Sektor	Powierzchnia Całkowita sektora [m <sup>2</sup> ]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m <sup>2</sup> ]				
Sektor Biurowy	30,8	180,0	21,3	LEN <sub>I</sub> <sub>biuro</sub> =	14,1	El <sub>biuro</sub> =	435,8
Sek. muzealno wystawniczy	601,4	22079,0	205,2	LEN <sub>I</sub> <sub>poz</sub> =	147,9	El <sub>pozostałe</sub> =	88917,4
						El <sub>suma</sub> =	89353,2



BILANS ENERGETYCZNY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA BUDYNKU  
OKiS „RESURSA OBYWATELSKA”, 26-600 RADOM ul. Malczewskiego 16

**Tabela 3.4; Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska"- Wyniki obliczeń stanu aktualnego, piętro.**

Sektor	Powierzchnia Całkowita sektora [m <sup>2</sup> ]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m <sup>2</sup> ]				
Sektor Biurowy	47,1	686,0	78,5	LEN <sub>I</sub> <sub>biuro</sub> =	33,8	El <sub>biuro</sub> =	1590,6
Sek. muzealno wystawniczy	78,2	639,0	61,3	LEN <sub>I</sub> <sub>poz</sub> =	33,7	El <sub>pozostale</sub> =	2634,2
						El <sub>suma</sub> =	4224,7

**Tabela 3.5; Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska"- Wyniki obliczeń stanu po modernizacji, parter skrzydło Sali kameralnej.**

Sektor	Powierzchnia Całkowita sektora [m <sup>2</sup> ]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m <sup>2</sup> ]				
Sektor Biurowy	0	0	0,0	LEN <sub>I</sub> <sub>biuro</sub> =	0,0	El <sub>biuro</sub> =	0,0
Sek. muzealno wystawniczy	316,2	769	47,2	LEN <sub>I</sub> <sub>poz</sub> =	10,7	El <sub>pozostale</sub> =	3392,2
						El <sub>suma</sub> =	3392,2

**Tabela 3.6; Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska"- Wyniki obliczeń stanu po modernizacji, parter skrzydło Administracyjne.**

Sektor	Powierzchnia Całkowita sektora [m <sup>2</sup> ]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m <sup>2</sup> ]				
Sektor Biurowy	136,3	1202,0	86,8	LEN <sub>I</sub> <sub>biuro</sub> =	20,8	El <sub>biuro</sub> =	2840,8
Sek. muzealno wystawniczy	149,1	307,0	6,6	LEN <sub>I</sub> <sub>poz</sub> =	9,2	El <sub>pozostale</sub> =	1377,1
						El <sub>suma</sub> =	4217,9

BILANS ENERGETYCZNY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA BUDYNKU  
OKiS „RESURSA OBYWATELSKA”, 26-600 RADOM ul. Malczewskiego 16

**Tabela 3.7; Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska"- Wyniki obliczeń stanu po modernizacji, parter część centralna.**

Sektor	Powierzchnia Całkowita sektora [m <sup>2</sup> ]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m <sup>2</sup> ]				
Sektor Biurowy	30,8	21,0	2,5	$LEN_{biuro} =$	2,5	$El_{biuro} =$	78,1
Sek. muzealno wystawniczy	601,4	6351,0	49,5	$LEN_{poz} =$	43,2	$El_{pozostale} =$	26005,4
						$El_{suma} =$	26083,4

**Tabela 3.8; Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska"- Wyniki obliczeń stanu po modernizacji, piętro.**

Sektor	Powierzchnia Całkowita sektora [m <sup>2</sup> ]	Moc zainstal. [W]	Moc jednost. [W/m <sup>2</sup> ]				
Sektor Biurowy	47,1	87,0	10,9	$LEN_{biuro} =$	5,2	$El_{biuro} =$	242,8
Sek. muzealno wystawniczy	78,2	336,0	41,1	$LEN_{poz} =$	18,2	$El_{pozostale} =$	1422,2
						$El_{suma} =$	1665,0

## ZAŁĄCZNIK 4 – KOSZTY ZWIĄZANE Z WYMIANĄ ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

Tabela 4.1- Przybliżone koszty wymiany źródeł światła

<b>Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska" w Radomiu- Koszty wymiany źródeł światła</b>					
<b>Lp.</b>	<b>Opis</b>	<b>jm</b>	<b>Ilość</b>	<b>Koszt Jednostkowy</b>	<b>Koszt całkowity</b>
<b>Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska" Parter Skrzydło Sali Kameralnej</b>					
1	EMI Żarówka LED E27 5 W	szt.	38	28,99	1101,62
2	EMI Żarówka LED E27 7 W	szt.	37	32,99	1220,63
3	TB Energy Żarówka LED E27 12 W	szt.	2	70,81	141,62
4	TB Energy Świetlówka LED T8 18 W	szt.	8	120,00	960,00
5	Lumenmax Żar. halogenowa LED 5W	szt.	22	28,90	635,80
<b>Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska" Parter skrzydło administracyjne</b>					
5	EMI Żarówka LED E27 5 W	szt.	7	28,99	202,93
6	EMI Żarówka LED E27 7 W	szt.	6	32,99	197,94
7	Opticon Świetlówka LED T8 8 W	szt.	3	69,00	207,00
8	TB Energy Świetlówka LED T8 18 W	szt.	60	120,00	7200,00
9	Lumenmax Żar. halogenowa LED 5W	szt.	21	28,90	606,90
10	LedCompany Halogen LED Halopak 20W	szt.	3	119,00	357,00
<b>Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska" Parter część centralna</b>					
11	EMI Żarówka LED E27 5 W	szt.	21	28,99	608,79
12	EMI Żarówka LED E27 7 W	szt.	15	32,99	494,85
13	TB Energy Żarówka LED E27 12 W	szt.	10	70,81	708,10
14	Opticon Świetlówka LED T8 8 W	szt.	2	69,00	138,00
15	TB Energy Świetlówka LED T8 18 W	szt.	2	120,00	240,00
16	Lampa oświetlenia scenicznego	szt.	16	750,00	12000,00
<b>Ośrodek Kultury i Sztuki "Resursa Obywatelska" Piętro</b>					
17	EMI Żarówka LED E27 5 W	szt.	15	28,99	434,85
18	EMI Żarówka LED E27 7 W	szt.	5	32,99	164,95
19	TB Energy Żarówka LED E27 12 W	szt.	3	70,81	212,43
20	TB Energy Świetlówka LED T8 18 W	szt.	11	120,00	1320,00
				<b>Razem</b>	<b>29 153,41 zł</b>