

AUDYT WYDAJNOŚCI ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA

**ZESPOŁU BUDYNKÓW DOMU POMOCY
SPOŁECZNEJ
W GÓRZE KALWARII PRZY UL. SZPITALNEJ 1
BUDYNEK NR 12**

WYKONAŁ :

mgr inż. Marek Popielewski
nr uprawnień budowlanych MAZ/0270/POOE/14

Warszawa, październik 2015 r

Spis treści:

- MAPA OBIEKTU Z ZAZNACZONYM BUDYNKIEM	3
1. WYMAGANIA OŚWIETLENIOWE DLA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ.....	4
1.1. Wyjaśnienie podstawowych parametrów oświetleniowych	4
1.2. Inwentaryzacja oświetlenia	4
2. ANALIZA ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	5
2.1 Zestawienie zbiorcze istniejącego oświetlenia	5
3. OPRACOWANIE STRATEGII PROWADZĄCYCH DO POPRAWY WYDAJNOŚCI ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA	9
3.1 Wybór i charakterystyka sprzętu oświetleniowego	9
3.2 Wybór systemu konserwacji	9
3.3 Zestawienie zbiorcze oświetlenia po modernizacji	9
4. ANALIZA WYNIKÓW I OCENA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	12
4.1 Charakterystyka finansowa wymiany oświetlenia	13
4.2 Wnioski	14
LITERATURA.....	14

1. WYMAGANIA OŚWIETLENIOWE DLA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ

Wymagania oświetleniowe przyjęto na podstawie polskiej normy PN-EN 12464-1:2012 [3].

Tabela nr 1.1

Rodzaj wnętrza, zadania lub czynności	E_m [lx]	UGR_L [-]	R_a [-]	δ (*) [-]
Korytarz	100	22	80	0,4
Klatka schodowa	100	22	80	0,4
Szatnie ,umywalnie, toalety	200	22	80	0,4
Pokoje wypoczynkowe (sypialnia)	100	22	80	0,4
Kuchnia	500	22	80	0,6
Stołówka	200	22	80	0,4
Pokoje opieki medycznej	500	16	90	0,6
Magazyn	100	25	60	0,4
Pomieszczenia socjalne	100	22	80	0,4
Świetlica	300	22	80	0,4
Jadalnia	200	22	80	0,4
Pomieszczenie gospodarcze	100	22	80	0,4
Warsztat	500	22	80	0,6
Pralnia	300	22	80	0,4
Pomieszczenia medyczne	500	22	80	0,4
Biuro	500	22	80	0,6
Przygotowanie warzyw, mięsa itd.	300	22	80	0,4
Obieralnia	500	22	80	0,4

1.1. Wyjaśnienie podstawowych parametrów oświetleniowych

Natężenie oświetlenia E [1] w danym punkcie powierzchni jest to iloraz elementarnego strumienia świetlnego ($d\Phi$) padającego na powierzchnię (dS)

$$E = d\Phi / ds. \quad (1.1)$$

Jednostką natężenia oświetlenia jest lux [lx].

Równomierność oświetlenia δ jest to stosunek najmniejszej wartości natężenia oświetlenia w punkcie (E_{min}) do średniej wartości natężenia oświetlenia (E_m)

$$\delta = E_{min} / E_m \quad (1.2)$$

Temperatura barwowa T_c danego źródła światła jest to temperatura ciała czarnego, które promieniuje światło o barwie identycznej z barwą tego źródła [1]. Jednostką temperatury barwowej jest Kelwin [K]. Norma [4] podaje zakresy temperatury barwowej :

$T_c \leq 3300 \text{ K}$	– barwa światła ciepła
$3300 \text{ K} \leq T_c \leq 5300 \text{ K}$	– barwa światła naturalna
$T_c \geq 5300 \text{ K}$	– barwa światła zimna

Wskaźnik oddawania barw R_a - informuje o tym, w jakim stopniu dane źródło światła umożliwia obserwację kolorów [6]. Im wyższy stopień oddawania barw tym lepiej postrzegane są kolory. Maksymalna wartość wskaźnika $R_a = 100$.

Olśnienie - warunki widzenia powstałe na skutek niewłaściwego rozkładu, bądź zakresu luminancji, bądź też występowania zbyt dużych kontrastów, powodujące uczucie przykrości i niewygody, lub obniżenie zdolności rozpoznawania szczegółów, lub przedmiotów, lub oba te wrażenia jednocześnie [6].

2. ANALIZA ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA

Instalację oświetlenia wykonano na oprawach świetlówkowych z magnetycznymi statecznikami prądu oraz na oprawach z kompaktowymi świetlówkami. Oprawy te charakteryzują się niską skutecznością świetlną oraz dużą energochłonnością. Istniejące oświetlenie nie spełnia wymagań normatywnych.

2.1 Zestawienie wyników istniejącego oświetlenia w budynku nr 12

Tabela nr 2.1 Charakterystyka oświetleniowa pomieszczeń **budynek nr 12** (piwnica) przed modernizacją.

L.p	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Moc oprawy P [W]	Ilość opraw [szt.]	Moc całkowita instalowana P_i [W]	Czas użytkowania w roku t [h]	Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok]
PIWNICA							
1	Warsztat	Oprawa 3x58W	191	6	1530	2000	3060
		Oprawa 2x58W	128	3			
2	Korytarz	Oprawa 2x58W	128	3	384	2000	768
RAZEM :				12	1 914	-	3 828

Tabela nr 2.2 Charakterystyka oświetleniowa pomieszczeń **budynek nr 12** (parter) przed modernizacją.

L.p	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Moc oprawy P [W]	Ilość opraw [szt.]	Moc całkowita instalowana Pi [W]	Czas użytkowania w roku t [h]	Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok]
PARTER							
1	Wiatrołap	Plafon 60W	60	1	60	2500	150
2	Korytarz	Oprawa 2x36W	79	5	395	2500	987,5
3	Rejestracja	Oprawa 2x36W	79	2	158	2500	395
4	Okulista	Oprawa 2x36W	79	2	158	2500	395
5	Gabinet lekarski	Oprawa 2x36W	79	3	237	2500	592,5
6	Gabinet lekarski	Oprawa 2x36W	79	2	158	2500	395
7	Gabinet zabiegowy	Oprawa 2x36W	79	3	237	2500	592,5
8	Stomatolog	Oprawa 2x36W	79	3	237	2500	592,5
9	Pokój zabiegowy	Oprawa 2x36W	79	2	158	2500	395
10	Łazienka	Plafon 60W	60	3	180	1500	270
11	Łazienka	Plafon 60W	60	3	180	1500	270
12	Korytarz	Oprawa 2x36W	79	6	474	2500	1185
13	Klatka schodowa	Oprawa 2x36W	79	4	316	5000	1580
14	Pokój mieszkalny	Żyrandol 5x18W	90	1	90	2500	225
15	Pokój mieszkalny	Żyrandol 5x18W	90	1	90	2500	225
16	Pokój mieszkalny	Żyrandol 5x18W	90	1	90	2500	225
17	Pokój mieszkalny	Żyrandol 5x18W	90	1	90	2500	225
18	Pokój socjalny	Oprawa 2x36W	79	2	158	2500	395
19	Łazienka	Plafon 2x24W	48	5	240	2500	600
20	Pokój mieszkalny	Żyrandol 5x18W	90	1	90	2500	225
21	Pokój biurowy	Oprawa 2x36W	79	2	158	2500	395
22	Świetlica	Żyrandol 5x18W	90	1	90	2500	225
23	Portiernia	Plafon 60W	60	2	120	2500	300
RAZEM :				56	4 164	-	10 840

Tabela nr 2.3 Charakterystyka oświetleniowa pomieszczeń **budynek nr 12** (I piętro) przed modernizacją.

L.p	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Moc oprawy P [W]	Ilość opraw [szt.]	Moc całkowita instalowana Pi [W]	Czas użytkowania w roku t [h]	Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok]
I PIĘTRO							
1	Korytarz	OPK 2x58W	128	6	768	5000	3840
2	Magazyn	Plafon 60W	60	1	60	1000	60
3	Magazyn	Plafon 60W	60	1	60	1000	60
4	Pokój mieszk. (1)	Żyrandol 4x60W	240	1	240	3000	720
5	Pokój mieszk. (2)	Żyrandol 4x60W	240	1	240	3000	720
6	Łazienka	Plafon 60W	60	4	240	2500	600
7	Pralnia	Plafon 60W	60	1	60	2000	120
8	Pokój mieszk. (3)	Żyrandol 4x60W	240	1	240	3000	720
9	Pokój mieszk. (4)	Żyrandol 4x60W	240	1	240	3000	720
10	Pokój mieszk. (5)	Żyrandol 4x60W	240	1	240	3000	720
11	Pokój mieszk. (6)	Żyrandol 4x60W	240	1	240	3000	720
12	Pokój mieszk. (7)	Żyrandol 3x60W	180	1	180	3000	540
13	Przedsionek	Plafon 60W	60	1	60	3000	180
14	Brudownik	Plafon 60W	60	1	60	1500	90
15	Pokój mieszk. (8)	Żyrandol 4x60W	240	1	240	3000	720
16	Pokój mieszk. (9)	OPK 2x58W	128	2	256	3000	768
17	Łazienka	Plafon 60W	60	4	240	2500	600
18	Pokój mieszk. (10)	Żyrandol 3x60W	180	1	180	3000	540
19	Pokój mieszk. (11)	Żyrandol 3x60W	180	1	180	3000	540
20	Korytarz nr 2	Plafon 60W	60	2	120	5000	600
21	Magazyn	Plafon 60W	60	1	60	1000	60
22	Łazienka	Oprawa 2x36W	79	2	158	2500	395
23	Palarnia	Żyrandol 3x60W	180	1	180	1000	180
24	Pokój socjalny	Żyrandol 3x60W	180	1	180	2500	450
25	Pokój mieszk. (12)	Żyrandol 3x60W	180	1	180	3000	540
26	Pokój mieszk. (13)	Żyrandol 3x60W	180	1	180	3000	540
27	Łazienka	Plafon 60W	60	1	60	2500	150
28	Pokój socjalny	Żyrandol 3x60W	180	1	180	2500	450
RAZEM :				42	5 322	-	16 343

Tabela nr 2.4 Zbiorcze zestawienie oświetlenia pomieszczeń w **budynku nr 12** przed modernizacją.

L.p.	Rodzaj pomieszczenia	Moc całkowita instalowana P_i [W]	Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok]	Cena energii za 1 kWh [zł]	Koszt energii elektryczne za oświetlenie na rok [zł/rok]	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI [kWh/m ² ·rok]	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system instalacji oświetlenia A_L [m ²]
1	Piwnica	1 914	3 828,0	0,595 zł	2 277,66 zł	66,92	57,2
2	Parter	4 164	10 840,0	0,595 zł	6 449,80 zł	33,18	326,7
3	I Piętro	5 322	16 343,0	0,595 zł	9 724,09 zł	50,02	326,7
	RAZEM :	11 400	31 011,0	0,595 zł	18 451,55 zł	43,64	710,6

3. OPRACOWANIE STRATEGII PROWADZĄCYCH DO POPRAWY WYDAJNOŚCI ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA

3.1 Wybór i charakterystyka sprzętu oświetleniowego

Do modernizacji oświetlenia zastosowano ledowe oprawy oświetleniowe firmy Plexiform. Sprzęt oświetleniowy zastosowany charakteryzują się dużą wydajnością oraz bezpieczeństwem użytkowania.

Do sterowania i regulacji oświetlenia na zasadzie ograniczania czasu świecenia i okresowego obniżania poziomu natężenia oświetlenia zastosowana te same oprawy oświetleniowe sterowane poprzez czujnik wykrywania światła oraz obecności typu DUO firmy OSRAM w pokojach mieszkalnych , pomieszczeniach socjalnych oraz na korytarzach, sterowanie poprzez czujnik ruchu SLICK JQ-L firmy Kanlux w łazienkach i magazynach oraz sterowanie oświetlenia na klatkach schodowych poprzez automat schodowy typu ASM-01 firmy Zamel.

3.2 Wybór systemu konserwacji

Przyjęty system konserwacji przewiduje :

- czyszczenie opraw oświetleniowych co 12 miesięcy
- odnawianie pomieszczeń co 48 miesięcy

Współczynnik konserwacji $k = 0,80$

3.3 Zestawienie wyników oświetlenia w budynku nr 12 po modernizacji oświetlenia

Tabela nr 3.1 Charakterystyka oświetleniowa pomieszczeń **budynek nr 12 (Piwnica)** po modernizacji

L.p	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Moc oprawy P [W]	Ilość opraw [szt.]	Moc całkowita instalowana Pi [W]	Czas użytk. w roku t [h]	Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok]	Średnie natężenie oświetlenia E [lx]
PIWNICA								
1	Warsztat	FIBRA LED 44W	44	8	352	2000	704	503
2	Korytarz (*)	FIBRA LED 36W	36	3	108	1200	129,6	162
RAZEM				11	460	-	833,6	-

(*) - sterowanie oświetleniem

Tabela nr 3.2 Charakterystyka oświetleniowa pomieszczeń **budynek nr 12 (parter)** po modernizacji

L.p	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Moc oprawy P [W]	Ilość opraw [szt.]	Moc całkowita instalowana Pi [W]	Czas użytk. w roku t [h]	Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok]	Średnie natężenie oświetlenia E [lx]
PARTER								
1	Wiatrołap (*)	LATTE LED 19W	19	1	19	1500	28,5	160
2	Korytarz (*)	LATTE LED 19W	19	4	76	1500	114	106
3	Rejestracja	PARABOLIC LED 3x13,5W	40,5	2	81	2500	202,5	554
4	Okulista	PARABOLIC LED 3x13,5W	40,5	2	81	2500	202,5	574
5	Gabinet lekarski	PARABOLIC LED 3x13,5W	40,5	2	81	2500	202,5	501
6	Gabinet lekarski	PARABOLIC LED 3x13,5W	40,5	2	81	2500	202,5	521
7	Gabinet zabiegowy	PARABOLIC LED 3x13,5W	40,5	2	81	2500	202,5	503
8	Stomatolog	PARABOLIC LED 3x13,5W	40,5	2	81	2500	202,5	503
9	Pokój zabiegowy	PARABOLIC LED 3x13,5W	40,5	2	81	2500	202,5	540
10	Łazienka (*)	TALAR LED 12W	12	3	36	900	32,4	203
11	Łazienka (*)	TALAR LED 12W	12	3	36	900	32,4	203
12	Korytarz (*)	LATTE LED 19W	19	3	57	1500	85,5	107
13	Klatka schodowa (*)	LATTE LED 36W	36	6	216	3000	648	153
14	Pokój mieszkalny	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1	27	2500	67,5	201
15	Pokój mieszkalny	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1	27	2500	67,5	201
16	Pokój mieszkalny	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1	27	2500	67,5	202
17	Pokój mieszkalny	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1	27	2500	67,5	203
18	Pokój socjalny	PARABOLIC LED 3x13,5W	40,5	1	40,5	2500	101,25	312
19	Łazienka (*)	FIBRA LED 36W	36	3	108	1500	162	221
20	Pokój mieszkalny	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1	27	2500	67,5	203
21	Pokój biurowy	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	2	54	2500	135	501
22	Świetlica	PARABOLIC LED 3x13,5W	40,5	1	40,5	2500	101,25	306
23	Portiernia	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1	27	2500	67,5	301
RAZEM								

(*) - sterowanie oświetleniem

Tabela nr 3.3 Charakterystyka oświetleniowa pomieszczeń **budynek nr 12** (I piętro) po modernizacji

L.p	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Moc oprawy P [W]	Ilość opraw [szt.]	Moc całkowita instalowana Pi [W]	Czas użytk. w roku t [h]	Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok]	Średnie natężenie oświetlenia E [lx]
I PIĘTRO								
1	Korytarz (*)	LATTE LED 19W	19	8	152	3000	456	115
2	Magazyn	TALAR LED 12W	12	1	12	1000	12	103
3	Magazyn	TALAR LED 12W	12	1	12	1000	12	104
4	Pokój mieszkalny (1)	TALAR LED 12W	12	1	39	3000	117	221
		PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1				
5	Pokój mieszkalny (2)	TALAR LED 12W	12	1	39	3000	117	222
		PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1				
6	Łazienka (*)	FIBRA LED 19W	19	1	55	1500	82,5	224
		FIBRA LED 36W	36	1				
7	Pralnia	FIBRA LED 19W	19	1	19	2000	38	203
8	Pokój mieszkalny (3)	TALAR LED 12W	12	1	39	3000	117	221
		PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1				
9	Pokój mieszkalny (4)	TALAR LED 12W	12	1	39	3000	117	220
		PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1				
10	Pokój mieszkalny (5)	TALAR LED 12W	12	1	39	3000	117	222
		PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1				
11	Pokój mieszkalny (6)	TALAR LED 12W	12	1	39	3000	117	223
		PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1				
12	Pokój mieszkalny (7)	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1	27	3000	81	180
13	Przedsionek (*)	TALAR LED 12W	12	1	12	1800	21,6	112
14	Brudowniik	FIBRA LED 19W	19	1	19	1500	28,5	203
15	Pokój mieszkalny (8)	TALAR LED 12W	12	1	39	3000	117	223
		PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1				
16	Pokój mieszkalny (9)	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1	27	3000	81	184
17	Łazienka (*)	FIBRA LED 19W	19	4	76	1500	114	224

L.p	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Moc oprawy P [W]	Ilość opraw [szt.]	Moc całkowita instalowana Pi [W]	Czas użytk. w roku t [h]	Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok]	Średnie natężenie oświetlenia E [lx]
I PIĘTRO								
18	Pokój mieszkalny (10)	TALAR LED 12W	12	1	39	3000	117	221
		PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1				
19	Pokój mieszkalny (11)	TALAR LED 12W	12	1	39	3000	117	222
		PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1				
20	Korytarz nr 2 (*)	LATTE LED 19W	19	1	19	3000	57	121
21	Magazyn	TALAR LED 12W	12	1	12	1000	12	106
22	Łazienka (*)	FIBRA LED 19W	19	1	19	1500	28,5	221
23	Palarnia	FIBRA LED 19W	19	1	19	1000	19	221
24	Pokój socjalny	PARABOLIC LED 3x13,5W	40,5	1	40,5	2500	101,25	302
25	Pokój mieszkalny (12)	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1	27	3000	81	184
26	Pokój mieszkalny (13)	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1	27	3000	81	185
27	Łazienka	FIBRA LED 19W	19	1	19	2500	47,5	221
28	Pokój socjalny	PARABOLIC LED 2x13,5W	27	1	27	2500	67,5	303
RAZEM				48	971,5	-	2 474,4	-

(*) - sterowanie oświetleniem

3.4 Zestawienie zbiorcze oświetlenia w budynku nr 12 po modernizacji oświetlenia

Tabela nr 3.4 Zbiorcze zestawienie oświetlenia pomieszczeń w **budynku nr 12** po modernizacji.

L.p.	Rodzaj pomieszczenia	Moc całkowita instalowana Pi [W]	Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok]	Cena energii za 1 kWh [zł]	Koszt energii elektrycznej za oświetlenie na rok [zł/rok]	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI [kWh/m ² ·rok]	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system instalacji oświetlenia A _L [m ²]
1	Piwnica	460	833,6	0,595 zł	495,99 zł	14,57	57,2
2	Parter	1 412	3 262,8	0,595 zł	1 941,37 zł	9,99	326,7
3	I Piętro	972	2 474,4	0,595 zł	1 472,24 zł	7,57	326,7
RAZEM :		2 844	6 570,8	-	3 909,60 zł	9,25	710,6

4. ANALIZA WYNIKÓW I OCENA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Tabela 4.1 Zestawienie wyników istniejącej instalacji oświetleniowej oraz po modernizacji oświetlenia

Wybrany sposób oświetlenia	Oświetlenie stan istniejący	Oświetlenie po modernizacji	Oszczędność energii elektrycznej po modernizacji	Oszczędność energii elektrycznej po modernizacji oświetlenia [%]	Oszczędność finansowa po modernizacji oświetlenia [zł/rok]
Moc całkowita P_i [W]	11 400,00	2 843,50	8 556,50	75,06%	-
Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok]	31 011,00	6 570,75	24 440,25	78,81%	14 541,95 zł

Jak wynika z tabeli 4.1 wymiana opraw oświetleniowych oraz zastosowanie lokalnego sterowania oświetleniem zapewnia oszczędności energii elektrycznej w wysokości 24 440 kWh w stosunku rocznym co stanowi 78,81% zużywanej energii elektrycznej na potrzeby istniejącego oświetlenia. Wymiana opraw oświetleniowych zmniejszy o 14 541,95 zł roczne koszty energii elektrycznej.

4.1 Charakterystyka finansowa wymiany oświetlenia

Tabela 4.2 Koszt wymiany opraw oświetleniowych

L.p.	Typ oprawy oświetleniowej	Producent	Ilość	Cena jednostkowa brutto	Cena całkowita
			[szt.]	[zł]	[zł]
1	LATTE LED 19W	PLEXIFORM	17	248,00	4 216,00
2	TALAR LED 12W	PLEXIFORM	19	62,00	1 178,00
3	PARABOLIC LED 2x13,5W	PLEXIFORM	22	398,00	8 756,00
4	FIBRA LED 36W	PLEXIFORM	7	309,00	2 163,00
5	FIBRA LED 19W	PLEXIFORM	10	219,00	2 190,00
6	PARABOLIC LED 3x13,5W	PLEXIFORM	17	453,00	7 701,00
7	FIBRA LED 44W	PLEXIFORM	8	383,00	3 064,00
8	LATTE LED 36W	PLEXIFORM	6	339,00	2 034,00
9	Czujnik DUO	OSRAM	8	312,00	2 496,00
10	Czujnik SLICK JQ-L	KANLUX	18	35,00	630,00
11	Automat schodowy ASM-01	ZAMEL	2	45,00	90,00
12	KOSZT ROBOCIZNY I OKABLOWANIA		106	200,00	21 200,00
			RAZEM		55 718,00

Tabela 4.3 Charakterystyka finansowa wymiany opraw oświetleniowych

L.p.	Koszt modernizacji oświetlenia [zł]	Ilość zaoszczędzonej energii/rok [kWh/rok]	Cena energii elektrycznej za 1 kWh [zł]	Kwota oszczędności na energii elektrycznej/rok [zł]	Czas zwrotu z inwestycji t [rok]
1	55 718,00	24 440,25	0,595	14 541,95	3,83

Czas zwrotu inwestycji 3,83 roku.

4.2. Wnioski

Audyt energetyczny oświetlenia powinien polegać na wykryciu ewentualnych niezgodności w oświetleniu oraz opracowaniu najbardziej korzystnej pod względem energetycznym, jak i ekonomicznym, metody poprawy istniejącego systemu oświetlenia.

W audycie wykazano korzyści wynikające z modernizacji istniejącego oświetlenia przy jednoczesnym spełnieniu wymagań normatywnych. Jak wykazano, należy modernizować nieefektywne oświetlenie, co przyczynia się do dużych oszczędności. Koszt wymiany oświetlenia zwróci się już po 3,83 roku, a roczny rachunek za energię elektryczną zmniejszy się o 14 541 zł.

Zastosowane oświetlenie ledowe cechuje się dużą trwałością ok. 50 000 godzin świecenia, co przy tak długo sprawnych źródłach światła pozwala użytkować ok. 15 lat bez wymiany źródeł światła. W przeciągu 15 lat użytkowania istniejącego oświetlenia opartego na świetłówkach kompaktowych należałoby pięciokrotnie wymienić wszystkie źródła światła.

Zmodernizowane oświetlenie poprawia jakość oświetlenia i komfort użytkowania. Poprzez zastosowanie systemów sterowania oświetleniem ułatwia użytkowanie instalacji oświetleniowej. Zmodernizowane oświetlenie cechuje się nowoczesnym wyglądem, wysoką sprawnością opraw, dużą trwałością oraz natychmiastowym zapaleniem się światła, bez efektu migotania czy rozświecania się źródeł światła.

Literatura

- [1] Pracki P., Efektywność energetyczna oświetlenia obiektów użyteczności publicznej, Przegląd Elektrotechniczny, 9/2009.
- [2] J. Bąk, „Wydajne energetycznie oświetlenie wnętrz”. Wydawnictwo COSIW, Warszawa 2009.
- [3] PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [4] PN-84/E-02033. Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
- [5] PN-EN 15193:2007. Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia (org.).
- [6] Pracki P., Energetyczne aspekty oświetlenia wnętrz budynków użyteczności publicznej, Materiały budowlane, 1/2006