

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c.
Agnieszka Cena-Soroko, Jerzy Żurawski
NIP: 898-18-28-138 Regon: 932015342
51-180 Wrocław, ul. Pełczyńska 11
tel.:(+48 71) 326 13 43
fax:(+48 71) 326 13 22
e-mail: cieplej@cieplej.pl
www.cieplej.pl



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**

Audyt energetyczny oświetlenia budynku Urzędu Skarbowego w Nowej Rudzie

Inwestor: Izba Skarbowa we Wrocławiu
ul. Powstańców Śląskich 24, 26
53-333 Wrocław

Adres budynku: Urząd Skarbowy w Nowej Rudzie
ul. Kolejowa 23
57-400 Nowa Ruda

Opracował	Podpis
Jerzy Żurawski	

Wrocław, grudzień 2015

Spis treści

1. Cel opracowania	3
2. Podstawa prawna	3
3. Opis stanu istniejącego.....	3
4. Ocena stanu technicznego	3
5. Wytyczne do audytu oświetleniowego	4
6. Audyt oświetleniowy	5
7. Podsumowanie	7

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest optymalizacja kosztów energii elektrycznej wykorzystywanej do celów oświetleniowych dla budynku Urzędu Skarbowego w Nowej Rudzie.

2. Podstawa prawna

Podstawą wykonania jest umowa z dnia 02.11.2015 pomiędzy Izbą Skarbową we Wrocławiu, ul. Powstańców Śląskich 24, 26 a Dolnośląską Agencją Energii i Środowiska s.c. z siedzibą przy ul. Pełczyńskiej 11 we Wrocławiu.

Opracowanie zostało wykonane na bazie:

- Inwentaryzacji z natury urządzeń oświetleniowych zainstalowanych w budynku Urzędu Skarbowego w Nowej Rudzie przy ul. Kolejowej 23, 57-400 Nowa Ruda;
- Normy PN-EN 12464 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 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;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termo modernizacyjnego;
- Kosztorysu inwestorskiego modernizacji oświetlenia.

3. Opis stanu istniejącego

Z przeprowadzonej inwentaryzacji wynika, że oświetlenie pomieszczeń objętych opracowaniem realizowane jest głównie poprzez oprawy świetlówkowe, miejscami zastosowano źródła żarowe. Oprawy współpracują ze statecznikami elektromagnetycznymi. Brak jest automatyki sterującej oświetleniem.

Główne źródła światła występujące w budynku to:

- Świetlówki w oprawie 2x58W
- Świetlówki w oprawie 2x40W
- Świetlówki w oprawie 2x36W
- Świetlówki w oprawie 2x18W
- Świetlówki w oprawie 4x18W
- Świetlówki w oprawie 1x58W
- Świetlówki w oprawie 1x18W
- Żarówki w oprawie 1x60W (tradycyjne)
- Żarówka w oprawie 1x5W (LED)
- Żarówka w oprawie 1x9W (energooszczędna)

4. Ocena stanu technicznego

Oprawy świetlówkowe typu starego w stanie technicznym niezadowolającym o niskiej sprawności z odbłyśnikami lub z kloszami mlecznymi.

Źródła wyposażone głównie w stateczniki elektromagnetyczne, które powodują wyższe zużycie energii elektrycznej. Mogą one stanowić nawet ponad 20% mocy całej oprawy „typu starego”. Brak jest także automatyki sterującej oświetleniem.

Przestarzałe technologie oraz oprawy o niezadowalającej sprawności powodują nadmierne koszty związane z oświetleniem budynku.

Łącznie w budynku zainstalowano 18 770,74 W (z uwzględnieniem stateczników) mocy elektrycznej co dla powierzchni budynku 855,7 m² daje wskaźnik 21,94 W/m². Parametry instalacji oświetleniowej zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1 Charakterystyka oświetlenia w budynku w stanie istniejącym

Powierzchnia użytkowa pomieszczeń A _f [m ²]	Moc zainstalowana P, [W]	Moc zainstalowana z uwzględnieniem stateczników P, [W]	Moc jednostkowa P _{nj} , [W/m ²]
855,7	12938,00	18770,74	21,94

Obliczeniowe zużycie energii na oświetlenie wynosi 46 926,84 kWh/rok co przy cenie za energię elektryczną w 2015 r. na poziomie 0,566784 zł/kWh daje roczne koszty eksploatacji wynoszący 26 597,38 zł/rok. Wskaźnik energii pierwotnej na oświetlenie wynosi Ep=135,94 kWh/m²rok.

Na potrzeby audytu przyjęto pracę wszystkich zainstalowanych opraw w budynku. Zestawienie energii i kosztów na oświetlenie w stanie istniejącym przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2 Zużycie energii i kosztów na oświetlenie w budynku w stanie istniejącym

Energia końcowa E _{kj} , [kWh/(m ² rok)]	Energia końcowa E _{kl} , [kWh/(rok)]	Energia pierwotna E _{pl} , [kWh/(rok)]	Energia pierwotna E _{pj} , [kWh/(m ² rok)]	Roczne koszty eksploatacji [zł/rok]
54,84	46926,84	140 780,52	135,94	26 597,38

5. Wytyczne do audytu oświetleniowego

Zgodnie z prawem należy zapewnić w pomieszczeniach odpowiednie warunki oświetleniowe. Wymogi stawiane wewnątrz przywołuje norma PN-EN 12464 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Eksploatacyjne natężenia oświetlenia dla odpowiednich typów pomieszczeń w budynku biurowym zestawiono w tabeli poniżej. W audycie pomieszczenia niespełniające warunków dotyczących oświetlenia, w wyniku ulepszenia, doprowadzono do stanu zgodnego z wymaganiami prawnymi.

Tabela 3 Eksploatacyjne natężenia oświetlenia dla budynków biurowych

Typ pomieszczenia	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia E _{pom} [lx]
Pomieszczenie biurowe	300
Komunikacja	100
Stołówka	200
Sanitariaty	200
Techniczne	200
Magazyn	100

Zgodnie z rozporządzeniem (wym. w pkt. 2) dla poszczególnych typów pomieszczeń do obliczeń przyjęto roczne uśrednione czasy użytkowania oświetlenia dla budynków biurowych, według poniższej tabeli.

Tabela 4 Roczne uśrednione czasy użytkowania oświetlenia dla budynków biurowych

Czas w ciągu dnia t_D [h/a]	Czas w ciągu nocy t_N [h/a]	Czas łącznie t_o [h/a]
2 250	250	2 500

Wobec braku automatyki sterującej (w obiekcie stosuje się tylko regulację ręczną) przyjęto współczynniki uwzględniające zastosowanie sterowania oświetleniem zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 5 Współczynniki korygujące oświetlenia

Utrzymanie poziomu natężenia	Wpływ nieobecności użytkowników	Wpływ światła dziennego
F_c	F_o	F_d
1	1	1

Wobec propozycji ulepszenia wprowadzenia automatyki sterującej oświetleniem poprzez czujniki ruchu przyjęto współczynniki korygujące zgodnie z poniższą tabelą. Współczynnik wpływu nieobecności użytkowników dla budynków biurowych wynosi 0,9 dla pomieszczeń, w których zastosowano czujniki ruchu oraz 1 dla pozostałych.

Tabela 6 Współczynniki korygujące oświetlenia dla wariantu z automatyką

Utrzymanie poziomu natężenia	Wpływ nieobecności użytkowników	Wpływ światła dziennego
F_c	F_o	F_d
1	0,9	1

6. Audyt oświetleniowy

Analizie poddano 2 warianty usprawnienia oświetlenia. Zastosowano oprawy wyposażone w źródła LED o sprawności 90% i strumieniu 4000 lm, oraz oprawy wyposażone w źródła świetlówkowe liniowe o sprawności 70% i strumieniu 3350 lm. Ceny urządzeń opartych o źródła LED oparto o ceny zawarte w kosztorysie inwestorskim modernizacji oświetlenia; ceny urządzeń opartych o źródła świetlówkowe oparto o średnie ceny rynkowe. Nie wyklucza się możliwości zastosowania urządzeń o lepszych parametrach oświetleniowych.

Tabela 7 Zestawienie zastosowanych do kalkulacji oprav oświetleniowych

Rodzaj oprawy	Ilość [sztuk]
Lumiverso LX plafon LED 10W 4000K	4
Lumiverso LX plafon LED 16W 4000K	22
Lumiverso Panel LED 595*595*11mm 40W 4000K 3400lm CRI80	113
Lumiverso 39-41-111 Panel LED 1195*295*11mm 40W 4000K 3400lm CRI80	13
Lumiverso 4000K 48W 1,2m IP66 Oprawa LED herm. LMH EPI	16

Wariant 1

W wariantcie 1 przewiduje się wymianę wszystkich źródeł świetłkowych typu „starego”, z uwzględnieniem oprav awaryjnych/ewakuacyjnych, na nowe oprawy oparte o źródła LED.

Tabela 8 Charakterystyka energetyczna dla Wariantu 1

Moc zainstalowana po modernizacji P, [W]	Moc jednostkowa po modernizacji Pn, [W/m ²]	Koszty inwestycyjne (oprawy + montaż), brutto [zł]	Energia końcowa E _{kl} po modernizacji [kWh/(m ² rok)]	Energia końcowa E _{kl} po modernizacji [kWh/(rok)]
6200,00	7,25	79 053,52	18,11	15 500,00

Tabela 9 Charakterystyka finansowa dla Wariantu 1

Roczne koszty eksploatacji przed modernizacją [zł/a]	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji [zł/a]	Roczne oszczędności [zł/a]	Roczne oszczędności [%]	SPBT [lat]
26 597,38	8785,15	17 812,23	66,97	4,44

Ulepszenie na łączny koszt, bez uwzględnieniem kosztów dokumentacji projektowej, 79053,52 zł przyniesie 66,97% rocznych oszczędności, tj. 17812,23 zł/a. Prosty czas zwrotu z inwestycji wyniesie 4,44 lat.

Wariant 2

W wariantcie 2 przewiduje się wymianę źródeł świetłkowych typu „starego”, z uwzględnieniem oprav awaryjnych/ewakuacyjnych, na nowe oprawy oparte o źródła LED z czujnikami ruchu w pomieszczeniach komunikacji oraz sanitariatów itp.

Tabela 10 Charakterystyka energetyczna dla Wariantu 2

Moc zainstalowana po modernizacji z uwzględnieniem stateczników P, [W]	Moc jednostkowa po modernizacji P, [W/m ²]	Koszty inwestycyjne (oprawy, czujniki, montaż), brutto [zł]	Energia końcowa E _{kl} po modernizacji [kWh/(m ² rok)]	Energia końcowa E _{kl} po modernizacji [kWh/(rok)]
6 200,00	7,25	83506,77	17,85	15272,00

Tabela 11 Charakterystyka finansowa dla Wariantu 2

Roczne koszty eksploatacji przed modernizacją [zł/a]	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji [zł/a]	Roczne oszczędności [zł/a]	Roczne oszczędności [%]	SPBT [lat]
26 597,38	8 655,93	17 941,46	67,46	4,65

Ulepszenie na łączny koszt, z uwzględnieniem kosztów dokumentacji projektowej, 83506,77 zł przyniesie 67,46% rocznych oszczędności, tj. 17 941,46 zł/a. Prosty czas zwrotu z inwestycji wyniesie 4,65 lat.

7. Podsumowanie

Jako wariant najkorzystniejszy do realizacji wybrano wariant nr 1. Zgodnie z nim przewiduje się wymianę wszystkich źródeł świetlówkowych typu „starego”, z uwzględnieniem oprav awaryjnych/ewakuacyjnych, na nowe oprawy oparte o źródła LED. Szacunkową liczbę urządzeń przewidzianych do montażu w pomieszczeniach objętych opracowaniem wynosi 168 sztuk. Roczne oszczędności w wysokości 66,97% dotyczą całego obiektu.

Tabela 12 Podsumowanie

	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Moc jednostkowa opraw [W/m ²]	21,94	7,25
Moc opraw [W]	18770,74	6200,00
Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	46926,84	15500
Wskaźnik zapotrzebowanie energii końcowej [kWh/m ² rok]	54,84	18,11
Oszczędność energii [kWh/rok]	31426,84	
Procentowa oszczędność energii [%]	66,97	
Koszty eksploatacyjne [zł/rok]	26597,38	8785,15
Oszczędność kosztów eksploatacyjnych [zł/rok]	17812,23	
Nakłady inwestycyjne [zł]	79053,52	
SPBT [lata]	4,44	

Załącznik 1 Parametry stanu istniejącego

	dT	Pomieszczenie	Powierzchnia użytkowa Af [m2]	Eksploatacyjne naświetlenie Epom [lx]	Moc zainstalowana P [W]	Moc zainstalowana z uwzględnieniem stał czników [W]	Rodzaj zainstalowanego oświetlenia	Opis stanu	Moc jednostkowa Prj [W/m2]	Fc - utrzymanie poziomu naświetlenia	Fo - wpływ nieobecności użytkowników	Fd - wpływ światła dziennego	Czas w ciągu dnia tD [h/a]	Czas w ciągu nocy tN [h/a]	Czas łącznie tO [h/a]	Eki [kWh/(m2rok)]	Eki [kWh/(rok)]	Epi [kWh/(rok)]	Epi [kWh/(m2rok)]	Roczne koszty eksploatacji [zł]
PIWNICA	01	GARAŻ	24,00	100	0	37,75	światłówki liniowe	stare	1,57	1	1	1	2250	250	2500	3,93	94,38	283,15	11,80	53,50
	02	KOTŁOWNIA	28,20	200	216	316,16	światłówki liniowe	stare	11,21	1	1	1	2250	250	2500	28,03	790,40	2371,20	84,09	447,99
	03	ARCHIWUM DUŻE	35,40	100	696	925,09	światłówki liniowe	stare	26,13	1	1	1	2250	250	2500	65,33	2312,72	6938,15	195,99	1310,81
	04	ARCHIWUM MAŁE	21,00	100	464	580,83	światłówki liniowe	stare	27,66	1	1	1	2250	250	2500	69,15	1452,09	4356,26	207,44	823,02
	05	PIWNICA	13,20	100	33	27,96	światłówki liniowe	stare	2,12	1	1	1	2250	250	2500	5,30	69,91	209,73	15,89	39,62
	06	MAGAZYN OLEJU	22,80	100	160	224,27	światłówki liniowe	stare	9,84	1	1	1	2250	250	2500	24,59	560,66	1681,99	73,77	317,78
	07	KORYTARZ	42,50	100	155	308,36	światłówki liniowe	stare	7,26	1	1	1	2250	250	2500	18,14	770,89	2312,66	54,42	436,93
PARTER	1	BIURO	23,20	300	696	941,29	światłówki liniowe	stare	40,57	1	1	1	2250	250	2500	101,43	2353,24	7059,71	304,30	1333,78
	2	BIURO	35,80	300	986	1346,92	światłówki liniowe	stare	37,62	1	1	1	2250	250	2500	94,06	3367,29	10101,87	282,18	1908,53
	3	BIURO	33,10	300	928	1264,97	światłówki liniowe	stare	38,22	1	1	1	2250	250	2500	95,54	3162,42	9487,26	286,62	1792,41
	4	BIURO	13,10	300	348	477,51	światłówki liniowe	stare	36,45	1	1	1	2250	250	2500	91,13	1193,77	3581,30	273,38	676,61
	5	BIURO	23,20	300	130	201,73	światłówki liniowe	stare	8,70	1	1	1	2250	250	2500	21,74	504,33	1512,98	65,21	285,84
	PR	PRZEDSIONEK	10,00	100	58	247,95	światłówki liniowe	stare	24,79	1	1	1	2250	250	2500	61,99	619,87	1859,62	185,96	351,33
	KOR.	KOMUNIKACJA	39,00	100	174	387,15	światłówki liniowe	stare	9,93	1	1	1	2250	250	2500	24,82	967,87	2903,62	74,45	548,58
	pom gosp	5,00	200	60	60,00	żarowe	stare	12,00	1	1	1	2250	250	2500	30,00	150,00	450,00	90,00	85,02	
	WC	WC	4,00	200	10	10,00	led	nowe	2,50	1	1	1	2250	250	2500	6,25	25,00	75,00	18,75	14,17
PIETRO I	6	BIURO	15,10	300	464	625,85	światłówki liniowe	stare	41,45	1	1	1	2250	250	2500	103,62	1564,63	4693,90	310,85	886,81
	7	BIURO	15,50	300	348	488,48	światłówki liniowe	stare	31,51	1	1	1	2250	250	2500	78,79	1221,21	3663,62	236,36	692,16
	8	BIURO	29,20	300	928	1247,13	światłówki liniowe	stare	42,71	1	1	1	2250	250	2500	106,78	3117,83	9353,50	320,33	1767,14
	9	BIURO	10,90	300	180	265,85	światłówki liniowe	stare	24,39	1	1	1	2250	250	2500	60,97	664,62	1993,85	182,92	376,69
	9A	BIURO	42,30	300	420	697,44	światłówki liniowe	stare	16,49	1	1	1	2250	250	2500	41,22	1743,60	5230,80	123,66	988,25
	9B	BIURO	25,40	300	216	375,36	światłówki liniowe	stare	14,78	1	1	1	2250	250	2500	36,94	938,39	2815,17	110,83	531,86
	PR	PRZEDSIONEK	9,00	100	76	132,36	światłówki liniowe	stare	14,71	1	1	1	2250	250	2500	36,77	330,89	992,68	110,30	187,55
	KO	KOMUNIKACJA	17,80	100	116	220,60	światłówki liniowe	stare	12,39	1	1	1	2250	250	2500	30,98	551,50	1654,50	92,95	312,58
	WC	WC	14,40	200	240	240,00	żarowe	stare	16,67	1	1	1	2250	250	2500	41,67	600,00	1800,00	125,00	340,07
	10	BIURO	14,50	300	290	414,31	światłówki liniowe	stare	28,57	1	1	1	2250	250	2500	71,43	1035,77	3107,32	214,30	587,06
PIETRO II	11	BIURO	15,50	300	464	627,68	światłówki liniowe	stare	40,50	1	1	1	2250	250	2500	101,24	1569,21	4707,62	303,72	889,40
	11A	BIURO	15,10	300	348	486,65	światłówki liniowe	stare	32,23	1	1	1	2250	250	2500	80,57	1216,63	3649,90	241,72	689,57
	12	BIURO	9,50	300	696	878,64	światłówki liniowe	stare	92,49	1	1	1	2250	250	2500	231,22	2196,61	6589,83	693,67	1245,00
	13	BIURO	58,50	300	580	963,52	światłówki liniowe	stare	16,47	1	1	1	2250	250	2500	41,18	2408,81	7226,43	123,53	1365,27
	14	BIURO	25,40	300	580	812,16	światłówki liniowe	stare	31,97	1	1	1	2250	250	2500	79,94	2030,39	6091,17	239,81	1150,79
	14B	BIURO	11,60	300	232	331,45	światłówki liniowe	stare	28,57	1	1	1	2250	250	2500	71,43	828,62	2485,86	214,30	469,65
	PR	PRZEDSIONEK	9,00	100	58	110,76	światłówki liniowe	stare	12,31	1	1	1	2250	250	2500	30,77	276,89	830,68	92,30	156,94
	KO	KOMUNIKACJA	17,80	100	116	220,60	światłówki liniowe	stare	12,39	1	1	1	2250	250	2500	30,98	551,50	1654,50	92,95	312,58
	15	BIURO	14,20	300	132	211,34	światłówki liniowe, żarowe	stare	14,88	1	1	1	2250	250	2500	37,21	528,34	1585,03	111,62	299,46
	15A	BIURO	13,20	300	116	199,56	światłówki liniowe	stare	15,12	1	1	1	2250	250	2500	37,80	498,91	1496,73	113,39	282,77
PIETRO III	16	BIURO	24,90	300	232	392,27	światłówki liniowe	stare	15,75	1	1	1	2250	250	2500	39,38	980,67	2942,02	118,15	555,83
	17	BIURO	51,40	300	696	1070,26	światłówki liniowe	stare	20,82	1	1	1	2250	250	2500	52,06	2675,64	8026,91	156,17	1516,51
	MG	MAGAZYN	6,30	100	60	60,00	żarowe	stare	9,52	1	1	1	2250	250	2500	23,81	150,00	450,00	71,43	85,02
	PR	PRZEDSIONEK	5,00	100	0	0,00	światłówki liniowe	stare	0,00	1	1	1	2250	250	2500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	KO	KOMUNIKACJA	10,70	100	236	340,53	światłówki liniowe, żarowe	stare	31,83	1	1	1	2250	250	2500	79,56	851,33	2553,99	238,69	482,52

Podsumowanie																			
d1	Pomieszczenie	Powierzchnia użytkowa Af [m2]	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia Epom [lx]	Moc zainstalowana P [W]	Moc zainstalowana z uwzględnieniem stateczników [W]	Rodzaj zainstalowanego oświetlenia	Opis stanu	Moc jednostkowa Pnj [W/m2]	Fc - utrzymanie poziomu natężenia	Fo - wpływ nieobecności użytkowników	Fd - wpływ światła dziennego	Czas w ciągu dnia tD [h/a]	Czas w ciągu nocy tN [h/a]	Czas łącznie tO [h/a]	Eki [kWh/(m2rok)]	Ekl [kWh/(rok)]	Epl [kWh/(rok)]	Epl [kWh/(m2rok)]	Roczne koszty eksploatacji [zł]
-	-	855,70	-	12938,00	18770,74	-	-	21,94	1	1	1	2250	250	2500	54,84	46926,84	140780,52	164,52	26597,38

Załącznik 2 Wyniki wariantu 1

Usprawnienie - oprawa	ilość oprav	zainstalowano oprav	moc jednej oprawy [W]	Moc zainstalowana po modernizacji WL [W]	Moc zainstalowana z uwzględnieniem statycznych [W]	Moc jednostkowa po modernizacji Pn [W/m2]	Spadek mocy jednostkowej W1-W0	Oszczędność mocy jednostkowej oświetlenia %	Koszt jednostkowy usprawnienia netto [zł]	Koszt jednostkowy usprawnienia brutto [zł]	Koszt jednostkowy usprawnienia brutto z montażem [zł]	Koszt nowych źródeł świetlnych bez montażu (brutto) [zł]	Koszty całkowite (oprawy + montaż) [zł]	Eki po modernizacji [kWh/(m2rok)]	Eki po modernizacji [kWh/(rok)]	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji [zł]	Roczne oszczędności [zł]	SPBT [lata]
Lumiverso LX plafon LED 10W 4000K	4	4	10,00	40,00	40,00	7,25	10,88	39,97	218,00	268,14	318,14	1073	1272,56	18,11	15500	8785,15	17812,23	4,44
Lumiverso LX plafon LED 16W 4000K	22	22	16,00	352,00	352,00				232,00	285,36	335,36	6278	7377,92					
Lumiverso Panel LED 595*595*11mm 40W 4000K 3400lm CRI80	113	113	40,00	4520,00	4520,00				371,35	456,76	506,76	51614	57263,94					
Lumiverso 39-41-111 Panel LED 1195*295*11mm 40W 4000K 3400lm CRI80	13	13	40,00	520,00	520,00				404,86	497,98	547,98	6474	7123,71					
Lumiverso 4000K 48W 1,2m IP66 Oprawa LED herm. LMH EPI	16	16	48,00	768,00	768,00				265,01	325,96	375,96	5215	6015,40					

Podsumowanie																	
Lp	Pomieszczenie	Powierzchnia użytkowa	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia Epom [lx]	Fc - utrzymanie poziomu natężenia	Fo - wpływ nieobecności użytkowników	Fd - wpływ światła dziennego	Czas w ciągu dnia tD [h/a]	Czas w ciągu nocy tN [h/a]	Czas łącznie tO [h/a]	Moc zainstalowana z uwzględnieniem statycznych [W]	Moc jednostkowa po modernizacji Pn [W/m2]	Roczne procentowe oszczędności %	Eki po modernizacji [kWh/(rok)]	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji [zł]	Roczne oszczędności [zł]	SPBT [lata]	
-	-	855,70	-	1,00	1,00	1,00	2250	250	2500	6200	7,25	66,97	18,11	8785,15	17812,23	4,44	

Załącznik 3 Wyniki wariantu 2

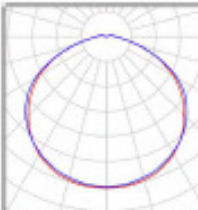
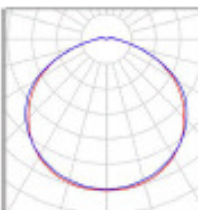
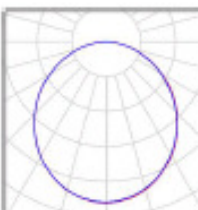
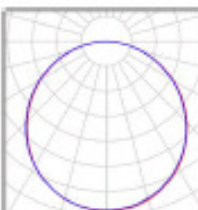
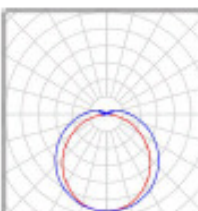
Usprawnienie - oprawa	ilość opraw	zainstalowano opraw	moc jednej oprawy [W]	Moc zainstalowana po modernizacji WL [W]	Moc zainstalowana z uwzględnieniem stateczników [W]	Moc jednostkowa po modernizacji Pn [W/m2]	Spadek mocy jednostkowej W1-W0	Oszczędność mocy jednostkowej oświetlenia %	Koszt jednostkowy usprawnienia netto [zł]	Koszt jednostkowy usprawnienia brutto [zł]	Koszt jednostkowy usprawnienia brutto z montażem [zł]	Koszt nowych źródeł świetlnych bez z montażu (brutto) [zł]	Koszty całkowite (oprawy + montaż) [zł]	Ekl po modernizacji [kWh/(m2rok)]	Ekl po modernizacji [kWh/(rok)]	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji [zł]	Roczne oszczędności [zł]	SPBT [lata]
Lumiverso LX plafon LED 10W 4000K	4	4	10,00	40,00	40,00	7,25	10,88	40	218	268	368	1072,56	1472,56	11	15272	8655,93	17941,46	4,65
Lumiverso LX plafon LED 16W 4000K	22	22	16,00	352,00	352,00				232	285	385	6277,92	8477,92					
Lumiverso Panel LED 595*595*11mm 40W 4000K 3400lm CRI80	113	113	40,00	4520,00	4520,00				371	457	507	51613,94	57263,94					
Lumiverso 39-41-111 Panel LED 1195*295*11mm 40W 4000K 3400lm CRI80	13	13	40,00	520,00	520,00				405	498	598	6473,71	7773,71	20				
Lumiverso 4000K 48W 1,2m IP66 Oprawa LED herm. LMH EPI	16	16	48,00	768,00	768,00				265	326	376	5215,40	6015,40					
Czujnik ruchu	31	31	0,00	0,00	0,00	25	31	81	953,25	2503,25								

Podsumowanie																
Lp	Pomieszczenie	Powierzchnia użytkowa	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia Epom [lx]	Fc - utrzymanie poziomu natężenia	Fo - wpływ nieobecności użytkowników	Fd - wpływ światła dziennego	Czas w ciągu dnia tD [h/a]	Czas w ciągu nocy tN [h/a]	Czas łącznie tO [h/a]	Moc zainstalowana z uwzględnieniem stateczników [W]	Moc jednostkowa po modernizacji Pn [W/m2]	Roczne procentowe oszczędności %	Ekl po modernizacji [kWh/(m2rok)]	Roczne koszty eksploatacji po modernizacji [zł]	Roczne oszczędności [zł]	SPBT [lata]
-	-	855,70	-	1,00	1 / 0,9	1,00	2250	250	2500	6200	7,25	67,46	17,85	8655,93	17941,46	4,65

Załącznik 4 Dobór opraw dla wariantu 1 i 2

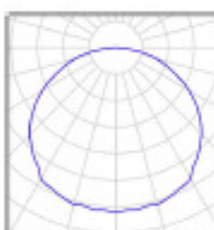
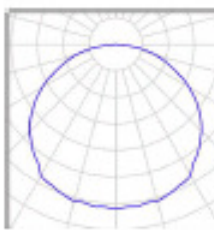
Edytor
 Telefon
 faks
 e-Mail

US Nowa Ruda / Lista opraw

4 Ilość	Lumiverso LX plafon LED 10W 4000K Numer artykułu: Strumień światły (Oprawa): 1264 lm Strumień światły (Lampy): 1264 lm Moc opraw: 12.9 W Klasyfikacja oświetleń CIE: 98 Kod Flux CIE: 44 76 94 98 100 Wyposażenie: 1 x 0 (Czynnik korekcyjny 1.000).	Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.	
22 Ilość	Lumiverso LX Plafon LED 16W 4000K Numer artykułu: Strumień światły (Oprawa): 1770 lm Strumień światły (Lampy): 1770 lm Moc opraw: 18.1 W Klasyfikacja oświetleń CIE: 98 Kod Flux CIE: 44 76 94 98 100 Wyposażenie: 1 x 0 (Czynnik korekcyjny 1.000).	Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.	
113 Ilość	Lumiverso Panel LED 595*595*11mm 40W 4000K 3400lm CRI80 Numer artykułu: Strumień światły (Oprawa): 3404 lm Strumień światły (Lampy): 3408 lm Moc opraw: 41.0 W Klasyfikacja oświetleń CIE: 100 Kod Flux CIE: 48 79 96 100 100 Wyposażenie: 1 x Definiowany przez Użytkownika (Czynnik korekcyjny 1.000).	Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.	
13 Ilość	Lumiverso 39-41-111 Panel LED 1195*295*11mm 40W 4000K 3400lm CRI80 Numer artykułu: 39-41-111 Strumień światły (Oprawa): 3427 lm Strumień światły (Lampy): 3431 lm Moc opraw: 38.0 W Klasyfikacja oświetleń CIE: 100 Kod Flux CIE: 46 77 95 100 100 Wyposażenie: 1 x Definiowany przez Użytkownika (Czynnik korekcyjny 1.000).	Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.	
16 Ilość	Lumiverso 4000K 48W 1,2m IP66 Oprawa LED herm. LMH EPI Numer artykułu: Strumień światły (Oprawa): 4542 lm Strumień światły (Lampy): 4543 lm Moc opraw: 48.7 W Klasyfikacja oświetleń CIE: 93 Kod Flux CIE: 41 71 90 93 100 Wyposażenie: 1 x LMH48-1160 EPISTAR (Czynnik korekcyjny 1.000).	Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.	

Edytor
 Telefon
 faks
 e-Mail

US Nowa Ruda / Lista opraw

5 Ilość	TM TECHNOLOGIE 32_NM ITECH M2 NM Numer artykułu: 32_NM Strumień świetlny (Oprawa): 0 lm Strumień świetlny (Lampy): 0 lm Moc opraw: 0.0 W Oświetlenie awaryjne: 245 lm, 3.7 W Klasyfikacja oświetleń CIE: 100 Kod Flux CIE: 44 77 95 100 100 Wyposażenie: 1 x Integral module 1xLED (Czynnik korekcyjny 1.000).	Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.	
8 Ilość	TM TECHNOLOGIE 32_NM ITECH M2 NM Numer artykułu: 32_NM Strumień świetlny (Oprawa): 245 lm Strumień świetlny (Lampy): 245 lm Moc opraw: 3.7 W Klasyfikacja oświetleń CIE: 100 Kod Flux CIE: 44 77 95 100 100 Wyposażenie: 1 x Integral module 1xLED (Czynnik korekcyjny 1.000).	Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.	
3 Ilość	TM TECHNOLOGIE 33_NM ITECH C1 NM Numer artykułu: 33_NM Strumień świetlny (Oprawa): 0 lm Strumień świetlny (Lampy): 0 lm Moc opraw: 0.0 W Oświetlenie awaryjne: 216 lm, 3.7 W Klasyfikacja oświetleń CIE: 100 Kod Flux CIE: 31 58 92 100 103 Wyposażenie: 1 x Integral module 1xLED (Czynnik korekcyjny 1.000).	Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.	