

Warszawa, 15.12.2022r.

**Analiza oszczędności energii elektrycznej
wynikającej z modernizacji oświetlenia świetlówkowego
na energooszczędne oświetlenie LED
w placówkach Bibliotek Publicznych
w Dzielnicy Włochy m.st. Warszawy**

Dotyczy placówek:

1. Wypożyczalnia nr 28 – Biblioteka Publiczna w Dzielnicy Włochy m.st. Warszawy przy ul. 1 Sierpnia 36A, 02-134 Warszawa;
2. Wypożyczalnia nr 71 – Biblioteka Publiczna w Dzielnicy Włochy m.st. Warszawy przy ul. Astronautów 1, 02-154 Warszawa;

Stan obecny oraz zakres modernizacji.

Modernizacja obejmuje dwie placówki biblioteczne:

1. Wypożyczalnia nr 28 – Biblioteka Publiczna w Dzielnicy Włochy m.st. Warszawy przy ul. 1 Sierpnia 36A, 02-134 Warszawa;
2. Wypożyczalnia nr 71 – Biblioteka Publiczna w Dzielnicy Włochy m.st. Warszawy przy ul. Astronautów 1, 02-154 Warszawa;

Wymiana oświetlenia ze świetlówkowego na oświetlenie led ma na celu:

- Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej;
- Zwiększenie poziomu natężenia oświetlenia tak, aby było ono zgodne z obowiązującymi normami;
- Zwiększenie komfortu osób korzystających z usług placówek poprzez zwiększenie ilości światła w strefach regałów z książkami oraz czytelnii;
- Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych wynikających z konieczności wymiany źródeł światła.

Wymiana oświetlenia będzie odbywać się bez zmiany ilości i lokalizacji opraw oświetleniowych. Pozwoli to na minimalizację kosztów wynikających z konieczności modernizacji instalacji elektrycznych. W najbardziej kłopotliwej strefie pod antresolą (sufit z płyt kartonowo-gipsowych) oprawy świetlówkowe będą wymienione na oprawy LED o zbliżonych wymiarach zewnętrznych oraz wymiarach otworów montażowych aby zminimalizować ryzyko konieczności naprawy sufitu G-K po wymianie oświetlenia.

Wypożyczalnia nr 28

W Wypożyczalni nr 28 modernizacja obejmuje wszystkie pomieszczenia należące do wypożyczalni łącznie z pomieszczeniami biurowymi, zaplecza, magazynu oraz łazienki.

Na dzień dzisiejszy w bibliotekach jest oświetlenie świetlówkowe (świetlówki liniowe T8 oraz świetlówki kompaktowe) ze statecznikami magnetycznymi starego typu.

Wykaz opraw oświetleniowych w placówce:

- oprawa typu downlight 2x26W (typ ES-System D225 2x26W VVG) – sztuk;
- oprawa typu downlight 2x18W (typ ES-System D190 2x19W VVG – strefa pod antresolą) – sztuk;
- oprawa typu downlight 2x18W IP44 (typ ES-System Prima D190 2x18W VVG IP44 - łazienka) – sztuk;
- oprawa rastrowa 60x60 4x18W VVG (typ K 418 VVG – pomieszczenie socjalne i magazyn).

Karty katalogowe istniejących opraw oświetleniowych są w załączeniu jako załącznik nr 1.

Przeprowadzono również wstępne pomiary natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach.

Stwierdzono następujące niezgodności z obowiązującymi normami:

- Zbyt niskie natężenie oświetlenia na biurkach w pomieszczeniach biurowych (około 300lx – wymagania normy 500lx);
- Zbyt niskie natężenie oświetlenia na stanowiskach w czytelni i części biblioteki dla dzieci (około 300lx – wymagania normy 500lx);
- Zbyt niskie natężenie oświetlenia na ladach bibliotecznych (około 300lx – wymagania normy 500lx);
- Zbyt niskie natężenie oświetlenia na stanowiskach komputerowych na antresoli (około 300lx – wymagania normy 500lx);
- Zbyt niskie natężenie oświetlenia w łazience (około 150lx – wymagania normy 200lx);
- Niewłaściwe rozmieszczenie opraw oświetleniowych w magazynie – w magazynie są wysokie regały przesuwne.

Obliczenia natężenia oświetlenia dla istniejącego oświetlenia w załączeniu jako załącznik nr2.

Wypożyczalnia nr 71

W Wypożyczalni nr 71 modernizacja obejmuje tylko wybrane pomieszczenia należące do wypożyczalni. Chodzi o pomieszczenia:

- Pomieszczenie nr5 – salę wypożyczalni z regałami do książek;
- Pomieszczenie nr6 – zaplecze plus komunikacja;
- Pomieszczenie nr7 – biuro;
- Pomieszczenie nr8 – magazyn;
- Pomieszczenie nr9 – pom. zaplecza;
- Pomieszczenie nr14 – pom. techniczne.

Na dzień dzisiejszy w bibliotekach jest oświetlenie świetlówkowe (świetlówki liniowe T8 o mocy 4x18W oraz 2x36W) ze statecznikami magnetycznymi starego typu.

Wykaz opraw oświetleniowych w placówce:

Oprawa nastropowa 4x18W VVG – sztuk;

Oprawa nastropowa 2x36W VVG – sztuk.

Istniejące oprawy oświetleniowe 2x36W są w bardzo złym stanie technicznym – oprawy uszkodzone – brak kloszy rozpraszających.

W załączeniu przykładowe karty katalogowe istniejących opraw oświetleniowych – załącznik nr3.

W wypożyczalni nr 71 nie przeprowadzono wstępnych pomiarów natężenia oświetlenia.

Załączamy obliczenia natężenia oświetlenia dla istniejącego oświetlenia jako załącznik nr4.

Oświetlenie po modernizacji – oprawy w technologii LED,

Wypożyczalnia nr 28

W wypożyczalni nr 28 do modernizacji oświetlenia proponujemy zastosować następujące typy opraw oświetleniowych LED:

1. W zamian za oprawy konwencjonalne 2x18W o średnicy oprawy 190mm w łazience oraz pod antresolą proponuję oprawy LED do wbudowania typu downlight np. Ultra R 195 LED OP IP44/IP20 o mocy 24W;
2. W zamian za oprawy konwencjonalne 2x26W o średnicy oprawy 225mm w wypożyczalni oraz pomieszczeniach biurowych proponuję oprawy LED do wbudowania typu panel LED np. Flash Q BL LED MPRM UGR<19 o mocy 40W;
3. W zamian za oprawy konwencjonalne 2x26W o średnicy oprawy 225mm na antresoli, w pomieszczeniu socjalnym oraz w magazynie proponuję oprawy LED do wbudowania typu panel LED np. Flash Q BL LED OP o mocy 38W;
4. W zamian za oprawy konwencjonalne 2x26W o średnicy oprawy 225mm na antresoli proponuję oprawy LED do wbudowania typu panel LED np. Flash Q BL LED MPRM UGR<19 o mocy 38W lub oprawy typu downlight np. Ultra 225 LED IP44/IP20 o mocy 24W ;

Karty katalogowe proponowanych opraw oświetleniowych LED w załączeniu – załącznik nr5.

Przeprowadziliśmy też obliczenia natężenia oświetlenia dla nowych opraw oświetleniowych w technologii LED. Poza pomieszczeniem magazynowym, gdzie sugerujemy inne rozmieszczenie opraw oświetleniowych

Są one załącznikiem nr 6 w dokumentacji.

W załączeniu również uproszczone rzuty pomieszczeń z siatką sufitu i rozmieszczeniem nowych opraw oświetleniowych w technologii LED – załącznik nr 7.

Wypożyczalnia nr 71

W wypożyczalni nr 71 do modernizacji oświetlenia proponujemy zastosować następujące typy opraw oświetleniowych LED:

1. W zamian za oprawy konwencjonalne nastropowe 4x18W proponuję oprawy nastropowe typu panel LED np. Flash Q BL N Flash Q BL LED MPRM UGR<19 o mocy 42W;
2. W zamian za oprawy konwencjonalne nastropowe 2x36W proponuję oprawy nastropowe typu panel LED np. Flash Q 120 BL N LED MPRM UGR<19 o mocy 42W;

Karty katalogowe proponowanych opraw oświetleniowych LED w załączeniu – załącznik nr8.

Przeprowadziliśmy też obliczenia natężenia oświetlenia dla nowych opraw oświetleniowych w technologii LED. Są one załącznikiem nr 9 w dokumentacji.

W załączeniu również uproszczone rzuty pomieszczeń z rozmieszczeniem nowych opraw oświetleniowych w technologii LED – załącznik nr 10.

Analiza oszczędności energii elektrycznej po modernizacji oświetlenia

Wypożyczalnia nr 28

Bilans mocy dla opraw istniejących:

1. Oprawa świetlówkowa typu downlight 2x26W:
Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 62W
Ilość: 115 szt.
Łączna moc: 7130W
2. Oprawa świetlówkowa typu downlight 2x18W IP20:
Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 46W
Ilość: 15 szt.
Łączna moc: 690W
3. Oprawa świetlówkowa typu downlight 2x18W IP44:
Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 46W
Ilość: 4 szt.
Łączna moc: 184W
4. Oprawa świetlówkowa rastrowa 4x18W:
Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 92W
Ilość: 6 szt.
Łączna moc: 552W

Łączna moc pobierana przez oprawy istniejące: 8 556W

Bilans mocy po modernizacji oświetlenia dla energooszczędnych opraw w technologii LED:

1. Oprawa ledowa typu downlight Ultra LED 225:
Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 25W
Ilość: 9 szt.
Łączna moc: 225W
2. Oprawa ledowa typu downlight Ultra R 195 LED IP44/20:
Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 21W
Ilość: 19szt.
Łączna moc: 399W
3. Oprawa ledowa typu panel Flash Q BL LED MPRM:
Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 42W
Ilość: 106szt.
Łączna moc: 4 452W
4. Oprawa ledowa typu panel Flash Q BL LED OP:
Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 36W
Ilość: 6szt.
Łączna moc: 216W

Łączna moc pobierana przez oprawy LED po modernizacji oświetlenia: 5 292W

Oszczędność w mocy zainstalowanej po modernizacji oświetlenia: $8556 - 5292 = 3264\text{W}$

Oszczędność procentowa w mocy zainstalowanej po modernizacji oświetlenia:

$5292 / 8556 = 0,6185$ czyli $(1 - 0,618) \times 100\% = 38,2\%$

Oszczędność w mocy zainstalowanej oświetlenia na skutek jego modernizacji wynosi 3216W.

Po modernizacji oświetlenia na energooszczędne oświetlenie led zużycie energii zmalało o 38,2%.

Wypożyczalnia nr 71

Bilans mocy dla opraw istniejących:

1. Oprawa świetlówkowa rastrowa 4x18W:
Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 92W

Ilość: 15 szt.

Łączna moc: 1380W

2. Oprawa świetlówkowa z kloszem opalizowanym 2x36W:

Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 82W

Ilość: 6 szt.

Łączna moc: 492W

Łączna moc pobierana przez oprawy istniejące: 1 872W

Bilans mocy po modernizacji oświetlenia dla energooszczędnych opraw w technologii LED:

1. Oprawa ledowa typu panel Flash NT Q BL LED 60x60:

Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 42W

Ilość: 15szt.

Łączna moc: 630W

2. Oprawa ledowa typu panel Flash NT Q 120 BL LED 120x30:

Moc całkowita oprawy (ze stratami na zasilaczu): 42W

Ilość: 3szt.

Łączna moc: 126W

Łączna moc pobierana przez oprawy LED po modernizacji oświetlenia: 756W

Oszczędność w mocy zainstalowanej po modernizacji oświetlenia: $1872-756=1116W$

Oszczędność procentowa w mocy zainstalowanej po modernizacji oświetlenia:

$756/1872=0,401$ czyli $(1-0,401) \times 100\% = 59,6\%$

Oszczędność w mocy zainstalowanej oświetlenia na skutek jego modernizacji wynosi 1116W.

Po modernizacji oświetlenia na energooszczędne oświetlenie LED zużycie energii zmalało o 59,6%.

Wnioski końcowe:

Modernizacja oświetlenia z opraw oświetleniowych świetlówkowych starego typu na energooszczędne oświetlenie LED jest w obu placówkach w pełni uzasadnione. Pozwala ona na istotne oszczędności jeśli chodzi o zużycie energii elektrycznej. Zmniejsza też koszty utrzymania opraw oświetleniowych (koszty wymiany źródeł światła). Kolejnym plusem modernizacji oświetlenia jest dostosowanie nowego oświetlenia do poziomu, który zapewnia spełnienie obowiązujących norm oświetleniowych dla tego typu pomieszczeń. W przypadku pomieszczeń z dużą ilością regałów bibliotecznych wskazane jest mocniejsze doświetlenie tych pomieszczeń. Często wyszukanie danego tytułu książki na dolnych półkach wymaga większej ilości światła, niż nakazują obowiązujące normy oświetleniowe.

Opracowanie sporządził:

Mgr inż. Jerzy Stankiewicz

Tel. 691-34-32-34

Wykaz załączników

Załącznik nr 1

Karty katalogowe istniejących opraw oświetleniowych.

Wypożyczalnia nr 28

Załącznik nr 2

Obliczenia natężenia oświetlenia dla istniejącego oświetlenia.

Wypożyczalnia nr 28

Załącznik nr 3

Karty katalogowe istniejących opraw oświetleniowych.

Wypożyczalnia nr 71

Załącznik nr 4

Obliczenia natężenia oświetlenia dla istniejącego oświetlenia.

Wypożyczalnia nr 71

Załącznik nr 5A

Karty katalogowe proponowanych opraw oświetleniowych LED.

Wypożyczalnia nr 28

Załącznik nr 5B

Karty katalogowe proponowanych opraw oświetleniowych LED.

Wypożyczalnia nr 71

Załącznik nr 6A

Obliczenia natężenia oświetlenia dla nowych opraw oświetleniowych.

Wypożyczalnia nr 28

Załącznik nr 6B

Obliczenia natężenia oświetlenia dla nowych opraw oświetleniowych.

Wypożyczalnia nr 71

Załącznik nr 7

Uproszczone rzuty pomieszczeń z siatką sufitu i rozmieszczeniem nowych opraw oświetleniowych w technologii LED.