

Wytoczne Nr 1 /2013  
Dyrektora Generalnego Służby Więziennej  
z dnia 18 marca 2013 r.

**w sprawie wymagań, jakim powinno odpowiadać oświetlenie miejsc pracy na zewnątrz  
oraz metod poprawy efektywności energetycznej instalacji oświetlenia zewnętrznego  
w jednostkach organizacyjnych Służby Więziennej**

Na podstawie art. 11 ust. 1 pkt 9, 11 i 12 ustawy z dnia 9 kwietnia 2010 r. o Służbie Więziennej (Dz. U. Nr 79, poz. 523, z późn. zm.<sup>1)</sup>), w celu ustalenia wymagań, jakim powinno odpowiadać oświetlenie miejsc pracy na zewnątrz w jednostkach organizacyjnych Służby Więziennej oraz ustaleniu metod poprawy efektywności energetycznej istniejących w tych jednostkach instalacji oświetlenia zewnętrznego, postanawia się, co następuje:

**§ 1.**

1. W przypadku budowy nowych lub modernizowania dotychczas eksploatowanych instalacji oświetlenia zewnętrznego w jednostkach organizacyjnych Służby Więziennej oraz ich oddziałach zewnętrznych, zwanych dalej „jednostkami organizacyjnymi”, wymagania dotyczące oświetlenia zadań w miejscach pracy na zewnątrz i stref z nimi związanych ustala się w oparciu o Polską Normę PN-EN 12464-2 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz”, z zastrzeżeniem § 2.
2. Poza spełnieniem wymagań oświetleniowych, instalacje oświetlenia zewnętrznego w jednostkach organizacyjnych powinny zapewnić:
  - 1) spełnienie wymagań techniczno-ochronnych;
  - 2) spełnienie wymagań efektywności energetycznej.

**§ 2.**

Wymagania oświetleniowe dla różnych stref, zadań i czynności w jednostkach organizacyjnych przedstawiono w tablicach, zamieszczonych w załączniku nr 1.

**§ 3.**

1. Wymagania techniczno ochronne uważa się za spełnione, jeżeli instalacja oświetlenia zewnętrznego jednostki organizacyjnej umożliwia właściwą obserwację obiektów i terenu jednostki organizacyjnej oraz prawidłowe współdziałanie z urządzeniami stanowiącymi zabezpieczenie techniczno-ochronne.
2. W jednostkach organizacyjnych stosuje się zaciemnienie terenu oraz obiektów jednostki organizacyjnej w porze nocnej, polegające na pozostawianiu obwodów instalacji oświetlenia zewnętrznego w stanie wyłączonym, w sytuacji braku wystąpienia czynników, stanowiących zagrożenie bezpieczeństwa jednostki organizacyjnej.
3. Zaciemnieniu w porze nocnej nie podlegają budynki stałego zakwaterowania osadzonych, które pozostają oświetlone z zewnątrz.
4. Stosowanie zaciemnienia dotyczy jednostek organizacyjnych, w których:
  - 1) pozwala na to przyjęty system ochrony jednostki organizacyjnej;

1) Zmiany wyżej wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz.U.: Nr 182, poz. 1228 i Nr238, poz.1578; z 2011r. Nr 112, poz. 654 i Nr 291, poz. 1707; oraz z 2012r. Nr 664 i Nr 951.

- 2) instalacje oświetlenia zewnętrznego są wyposażone w oprawy oświetleniowe oraz urządzenia sterujące umożliwiające samoczynne, bezzwłoczne oświetlenie obszaru lub obiektu, w którym urządzenia nadzoru elektronicznego wykryły sytuację potencjalnego zagrożenia bezpieczeństwa jednostki organizacyjnej.

#### § 4.

1. Warunki efektywności energetycznej uznaje się za spełnione, jeżeli wymagania oświetleniowe na stanowiskach pracy oraz wymagania techniczno-ochronne uzyskuje się przy możliwie najmniejszym poborze mocy elektrycznej oraz zużyciu energii elektrycznej przez instalacje oświetlenia zewnętrznego jednostek organizacyjnych.
2. W celu zapewnienia efektywności energetycznej stosuje się w instalacji oświetlenia zewnętrznego:
  - 1) wyodrębnianie obwodów oświetleniowych o jednolitych wymogach funkcjonalnych;
  - 2) oprawy oświetleniowe o skuteczności świetlnej co najmniej 70 lumenów/Wat ;
  - 3) urządzenia sterujące i aparaty elektryczne umożliwiające spełnienie wymagań funkcjonalnych przez poszczególne obwody instalacji, właściwe sterowanie tymi obwodami oraz efektywne zużycie energii elektrycznej.
3. Za nieefektywne energetycznie uznaje się instalacje oświetlenia zewnętrznego w przypadku, gdy występujące natężenie oświetlenia przekracza wielkość natężenia określoną w załączniku nr 1 dla danej strefy, zadania lub czynności o dwa stopnie w następującej skali (w luxach): 5 - 10 - 15 - 20 - 30 - 50 - 75 - 100 – 150 – 200 - 300 .
4. Wybór rodzaju opraw oświetleniowych oraz decyzję o zastosowaniu urządzeń sterujących w projektowanych instalacjach oświetleniowych podejmuje się w oparciu o obliczenia wskaźnika prostego czasu zwrotu nakładów inwestycyjnych, zwanym dalej SPBT, przy czym do realizacji przyjmuje się projekt o najniższym SPBT.
5. Urządzeń do sterowania napięciowego opraw oświetleniowych nie stosuje się dla obwodów oświetlenia zewnętrznego, w których przewiduje się stosowanie zaciemnienia.

#### § 5.

1. Jednostki organizacyjne realizują w ramach zadań konserwacyjno-remontowych przedsięwzięcia w celu: ustalenia stanu obecnego oraz zakresu działań niezbędnych do dostosowania eksploatowanych instalacji oświetlenia zewnętrznego do wymagań oświetleniowych, aktualnego systemu ochrony, jak też realizacji obowiązku stosowania środków poprawy efektywności energetycznej, wynikającego z art. 10 ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 94, poz. 551).
2. Ustalenia przedsięwzięć, o których mowa w ust. 1, dokonuje komisja, o której mowa w § 38 zarządzenia nr 43/2010 Dyrektora Generalnego Służby Więziennej z dnia 13 sierpnia 2010 r. w sprawie ustalania metod i form działalności w zakresie ochrony jednostek organizacyjnych Służby Więziennej, w ramach przeglądu zabezpieczeń techniczno-ochronnych w miesiącu kwietniu 2013 r.
3. Poza osobami wymienionymi w składzie komisji, o której mowa w pkt 2, do składu komisji powołuje się kierownika działu kwatermistrzowskiego i osoby odpowiedzialne za elektroniczne zabezpieczenia techniczno-ochronne oraz sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy.
4. Do zadań komisji należy w szczególności ustalenie:
  - 1) opraw oświetleniowych:

- a) zbędnych z punktu widzenia potrzeb ochronnych jednostki organizacyjnej, przeznaczonych do demontażu,
  - b) wymagających wymiany ze względu na niską efektywność energetyczną,
  - c) w których możliwa jest wymiana źródeł światła na mniej energochłonne, przy zachowaniu parametrów oświetleniowych niezbędnych do spełnienia wymagań oświetleniowych;
- 2) możliwości poprawy funkcjonalności instalacji przez wydzielenie poszczególnych obwodów oraz zastosowanie urządzeń sterujących;
  - 3) miejsc lub obszarów niewłaściwego współdziałania opraw oświetleniowych z urządzeniami wchodzącymi w skład zabezpieczeń techniczno-ochronnych.
5. Ocenę spełnienia wymagań oświetleniowych dokonuje się w oparciu o obliczenia wykonane przy użyciu powszechnie dostępnych programów komputerowych lub przeprowadzone pomiary natężenia oświetlenia.
  6. W przypadku stwierdzenia przez kierownika jednostki organizacyjnej braku możliwości organizacyjnych przeprowadzenia oceny spełnienia wymagań oświetleniowych metodami określonymi w pkt 4, ocenę tę dokonuje się wizualnie oraz przez analizę porównawczą przeprowadzoną z zastosowaniem arkuszy kalkulacyjnych oraz informacji, zamieszczonych w załącznikach nr 3 a-c.
  7. Warunki przeprowadzania ocen instalacji oświetlenia zewnętrznego, o których mowa w ust. 2-5 określa załącznik nr 2.
  8. Dla ustalonych przez komisję przedsięwzięć, których realizacja wymaga poniesienia nakładów finansowych ustala się wskaźniki SPBT, przy zastosowaniu arkuszy kalkulacyjnych zamieszczonych w załączniku nr 3.
  9. Do protokołu z przeglądu zabezpieczeń techniczno ochronnych dołącza się przyjęty program działań dostosowawczych wraz z załącznikiem sporządzonym według wzoru zamieszczonego w pkt 4 załącznika nr 2.

## § 6.

Jednostki organizacyjne w ramach przeglądów roboczych obiektów i urządzeń jednostki organizacyjnej, o których mowa w § 25 wytycznych nr 1 Dyrektora Generalnego Służby Więziennej z dnia 3 marca 2011 r. w sprawie sposobu gospodarowania przez jednostki organizacyjne Służby Więziennej nieruchomościami, pozostającymi w ich trwałym zarządzie, raz w roku przeprowadzają oględziny instalacji oświetleniowej, w ramach których dokonuje się sprawdzenia stanu technicznego słupów i wysięgników, elementów mocowań, oraz stopnia skorodowania, stanu kloszy, odbłyśników, szczelności, stopnia zabrudzenia opraw zainstalowanych w instalacji oświetlenia zewnętrznego.

## § 7.

1. Jednostki organizacyjne:
  - 1) przeprowadzą w 2013 r. przedsięwzięcia nie wymagające nakładów finansowych oraz, co najmniej, przedsięwzięcia, dla których okres zwrotu nakładów SPBT nie przekracza jednego roku;
  - 2) opracują plany działań dotyczących dostosowania instalacji oświetlenia zewnętrznego do wymagań, o których mowa w § 5 ust.1, określające niezbędne działania oraz szacunkowe nakłady, na zadania, których wskaźnik SPBT przekracza okres jednego roku.
  - 3) prześlą do właściwych okręgowych inspektoratów Służby Więziennej w terminie do dnia 31 maja 2013 r. kopię części protokołu z przeglądu, dotyczącą działań

dostosowawczych instalacji oświetlenia zewnętrznego, wraz z załącznikiem, o którym mowa w § 5 ust. 9.

2. Okręgowe inspektoraty Służby Więziennej:

- 1) prześlą do Biura Kwatermistrzowsko-Inwestycyjnego Centralnego Zarządu Służby Więziennej do dnia 30 czerwca 2013 r. informacje o zaplanowanych w podległych jednostkach organizacyjnych działaniach w zakresie dostosowania instalacji oświetlenia do wymagań, o których mowa w § 5 ust.1 wraz z prognozą oczekiwanych efektów;
- 2) uwzględnią w planach wydatków na zadania remontowe, środki finansowe na realizację przedsięwzięć przewidzianych w planach działań dotyczących dostosowania instalacji oświetlenia zewnętrznego do wymagań, o których mowa w § 5 ust.1.

**§ 8.**

W przypadku, gdy w toku eksploatacji nastąpią zmiany w wymaganiach oświetleniowych na stanowiskach pracy na zewnątrz, związane ze zmianą przeznaczenia obszarów lub stref w jednostce organizacyjnej, zmianami w systemach ochrony, albo ustalone zostaną nowe możliwości poprawy efektywności energetycznej instalacji oświetlenia zewnętrznego, przepisy § 5 stosuje się odpowiednio.

**§ 9.**

Wytyczne wchodzi w życie z dniem 25 marca 2013 r.



**Dyrektor Generalny  
Służby Więziennej**

**gen. Jacek Włodarski**

## UZASADNIENIE

Potrzeba wprowadzenia wytycznych w sprawie wymagań, jakim powinno odpowiadać oświetlenie miejsc pracy na zewnątrz oraz metod poprawy efektywności energetycznej instalacji oświetlenia zewnętrznego w jednostkach organizacyjnych Służby Więziennej wynika z kilku przesłanek:

1. Ustalenie jednolitych wymagań oświetleniowych spowoduje ograniczenie dotychczasowej swobody, z jaką projektanci lub administracje jednostek penitencjarnych budowały lub rozbudowywały instalacje oświetlenia zewnętrznego. Analiza przeprowadzona przez OISW w Gdańsku w 2011 r. w podległych jednostkach organizacyjnych wykazała występowanie ponad 10-krotna rozpiętości wskaźnika mocy jednostkowej źródeł oświetlenia zewnętrznego, przypadającego na areal oświetlanego terenu. Skutkowało to nieracjonalnym zużyciem oraz kosztami energii elektrycznej. Wg badań przeprowadzonych przez IGE SW, instalacja oświetlenia zewnętrznego w niektórych jednostkach więziennictwa mają nieproporcjonalnie wysoki udział w zużyciu energii elektrycznej, np. w ZK Opole udział ten można oszacować na ponad 32 % zużycia energii elektrycznej tej jednostki, a w przypadku ZK Przemysł ok. 15 % zużycia.
2. W minionym okresie nastąpiła zmiana systemów ochrony jednostek, w ramach której dokonano w większości jednostek organizacyjnych likwidacji posterunków zewnętrznych. Spowodowało to zmianę potrzeb w zakresie oświetlenia. Jak pokazują praktyczne działania w niektórych jednostkach organizacyjnych, zaistniała możliwość wyeliminowania niektórych opraw oświetleniowych, ponieważ stały się zbędne z punktu widzenia potrzeb ochronnych jednostki, w których coraz większą rolę odgrywają urządzenia elektronicznego nadzoru. W oczywisty sposób działania takie prowadzą do poprawy racjonalności zużycia energii elektrycznej.
3. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 94, poz. 551), wyznacza szczególną rolę jednostkom sektora publicznego w zakresie poprawy efektywności energetycznej. Na podstawie art. 10 ww. ustawy jednostki organizacyjne Służby Więziennej są obowiązane do stosowania środków poprawy efektywności energetycznej. Jedną z metod poprawy jest modernizacja oświetlenia zewnętrznego. Postęp techniczny jaki ma miejsce w obszarze instalacji oświetleniowych w powiązaniu z wzrastającym rozpowszechnieniem nowoczesnych urządzeń techniczno-ochronnych stwarzają możliwość modernizacji instalacji oświetleniowych z zastosowaniem wysoce efektywnych źródeł światła. Oczekuje się, że niektóre przedsięwzięcia, takie jak wymiana lamp rtęciowych na bardziej efektywne źródła światła będzie cechowała wysoka opłacalność, której wyznacznikiem będą krótkie okresy zwrotu nakładów finansowych na zainstalowanie tych źródeł.

Projekt wytycznych ma dwoisty cel. Z jednej strony stanowi wytyczne dla projektantów instalacji oświetleniowych, z drugiej zaś ma zainicjować działania jednostek ukierunkowane na zwiększenie racjonalności zużycia energii elektrycznej. Zadanie te będą finansowane w ramach posiadanych planów wydatków jednostek więziennictwa.

Wprowadzenie w życie wytycznych nie spowoduje dodatkowych wydatków z budżetu więziennictwa a docelowo będzie prowadzić do ograniczenia kosztów energii elektrycznej. Zaoszczędzone środki przeznaczone zostaną na cele statutowej działalności jednostek organizacyjnych Służby Więziennej.

**Wymagania i parametry oświetleniowe stref, zadań i czynności na zewnątrz w jednostkach organizacyjnych służby więziennej**

1. Wymagania oświetleniowe w jednostkach organizacyjnych dla stref, zadań i czynności na zewnątrz określają tabele 1-3, zamieszczone w załączniku.
2. Wymagania oświetleniowe określone w tablicach, przyporządkowujące wymagania oświetleniowe dla stref techniczno-ochronnych oraz miejsc pracy na zewnątrz w jednostkach organizacyjnych stanowią odniesienie dla następujących tablic, zawartych w Polskiej Normie PN-EN 12464-2 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz” określających wymagania oświetleniowe dla:
  - 1) tablica 5.1- ogólne strefy ruchu w miejscach pracy na zewnątrz;
  - 2) tablica 5.7- tereny przemysłowe i place magazynowe;
  - 3) tablica 5.9 - parkingi .
3. Wymagania oświetleniowe dla sytuacji oświetleniowych w jednostkach organizacyjnych SW określa się dla następujących obszarów, odpowiadających strefom zabezpieczeń techniczno - ochronnych:
  - **strefa I:** stałego przebywania osadzonych – budynki penitencjarne.
  - **strefa II:** czasowego przebywania osadzonych – ciągi komunikacyjne, miejsca pracy, magazyny depozytowe, place spacerowe, boiska poza kompleksem placów spacerowych, tereny zielone.
  - **strefa III:** całkowicie wyłączona z ruchu osób jest to strefa w której bez specjalnego zezwolenia nie mogą przebywać ani funkcjonariusze ani osadzeni – pasy ochronne, dachy itp.
4. W celu użycia poniższych tabel należy zakwalifikować rozpatrywany teren do odpowiedniej grupy zgodnie z panującymi tam warunkami.

Tabele zawierają sześć kolumn opisanych niżej:

  - 1 – zawiera numer referencyjny sytuacji,
  - 2 – wyszczególnia strefy, zadania lub czynności, dla których podano określone wymagania; gdy dana strefa, zadanie lub czynność nie są wyszczególnione, wówczas należy przyjmować wartości dla sytuacji podobnych,
  - 3 – podaje utrzymywane średnie natężenie oświetlenia  $E_m$  na płaszczyźnie odniesienia dla sytuacji określonych w kolumnie 2.,
  - 4 – podaje minimalną równomierność natężenia oświetlenia  $U_o$  na płaszczyźnie odniesienia dla sytuacji określonych w kolumnie 2.,
  - 5 – podaje granice oceny oślnienia ( $GR_L$ ) dla sytuacji określonych w kolumnie 2.,
  - 6 – podaje minimalne wskaźniki oddawania barw ( $R_a$ ) dla sytuacji określonych w kolumnie 2.,

Pod tabelami zawarto porady i uwagi dla wyjątkowych i specjalnych zastosowań w sytuacjach określonych w kolumnie 2.

**TABELA 1**

1. Ogólne strefy ruchu, drogi komunikacyjne w miejscach pracy na zewnątrz					
Nr ref.	Nr strefy, rodzaj terenu, zadania-aktywności lub czynności	$E_m$	$U_o$	$GR_L$	$R_a$
		lx	-	-	-
1	2	3	4	5	6
1.1	Strefa II: ciągi komunikacyjne nieprzeznaczone dla osadzonych, tereny zielone Strefa III (w obszarze obserwacji elektronicznej): pasy ochronne, dachy	5	0,25	50	20

1	2	3	4	5	6
1.2	Strefa II: czasowego przebywania osadzonych – główne ciągi komunikacyjne, miejsca pracy, boiska poza kompleksem placów spacerowych, Strefa III: pasy ochronne (w obszarze obserwacji wzrokowej ludzi)	10	0,40	50	20
1.3	Strefa II: czasowego przebywania osadzonych – place spacerowe <sup>(1)</sup>	20	0,40	45	20

<sup>(1)</sup> oświetlenie stosowane w czasie przebywania osób osadzonych

**TABELA 2**

2.1. Obszary przemysłowe i magazynowe					
Nr ref.	Zadania-aktywności lub czynności	$E_m$	$U_o$	$GR_L$	$R_a$
		lx	-	-	-
1	2	3	4	5	6
2.1	Wejścia, bramy	20	0,25	55	20
2.2	Wejścia, bramy o dużym natężeniu ruchu, ciągły nadzór <sup>(2)</sup>	50	0,40	50	20
2.3	Miejsca pracy, na których zachodzi konieczność odczytywania danych <sup>(2)</sup>	100	0,50	45	40

<sup>(2)</sup> używać miejscowego oświetlenia

**TABELA 3**

3.1. Parkingi, otwarte przestrzenie					
Nr ref.	Nr strefy, rodzaj terenu, zadania-aktywności lub czynności	$E_m$	$U_o$	$GR_L$	$R_a$
		lx	-	-	-
1	2	3	4	5	6
3.1	Strefa III (w obszarze obserwacji elektronicznej): pasy ochronne, dachy, parkingi	5	0,25	55	20
3.2	Strefa I: stałego przebywania osadzonych – oświetlenie budynków penitencjarnych (ściany) Strefa II: czasowego przebywania osadzonych – ciągi komunikacyjne, boiska poza kompleksem placów spacerowych, tereny zielone Strefa III (w obszarze obserwacji wzrokowej ludzi): pasy ochronne, dachy	10	0,25	50	20
3.3	Strefa II: place spacerowe <sup>(1)</sup>	20	0,25	50	20

<sup>(1)</sup> oświetlenie stosowane w czasie przebywania osób osadzonych

Podane w tabelach wielkości oznaczają:

$E_m$  : Średnie natężenie oświetlenia [lx],

$U_o$  : Równomierność oświetlenia (minimalne/średnie),

$U_d$  : Równomierność oświetlenia (minimalne/maksymalne),

$GR_L$  : Współczynnik ograniczenia oślnienia,

$R_a$  : Współczynnik oddawania barw.

5. Na podstawie tabel ustala się w sposób opisowy następujące wymagania oświetleniowe dla miejsc pracy na zewnątrz oraz stref lub obiektów w jednostkach organizacyjnych:

### **1) Wejścia, bramy**

Powinny być oświetlone, aby pozwolić na identyfikację i sprawdzenie. ( $E_m=20-50\text{lux}$ ,  $U_o>0.25-0.40$ ,  $U_o>0.4$ ) dla wejść o dużym natężeniu ruchu,) 100 lux dla odczytywania danych, przy zastosowaniu oświetlenia miejscowego.

### **2) Główne ciągi komunikacyjne, miejsca pracy**

Tam gdzie jest duże natężenie ruchu w komunikacji, miejsca pracy stałej na zewnątrz, w przypadku miejsc pracy doraźnej używać lokalnego oświetlenia ( $E_m=10-20\text{lux}$ ,  $U_o>0.4$ ).

### **3) Place spacerowe boiska poza kompleksem placów spacerowych**

place spacerowe, boiska i tereny rekreacyjne ( $E_m=10-20\text{lux}$ ,  $U_o>0.25-0.40$ ).

### **4) Pasy ochronne**

Pasy ochronne, w obszarze obserwacji elektronicznej, rozważyć możliwość tylko czasowych załączeń ( $E_m=5\text{lux}$ ,  $U_o>0.25$ ), pasy ochronne, w obszarze obserwacji wzrokowej ludzi ( $E_m=10\text{lux}$ ,  $U_o>0.25$ ) oświetlenie powinno być tak usytuowane, aby nie powodować olśnienia ludzi i elektronicznego zabezpieczenia pracujących na tym obszarze.

### **5) Dachy**

Oświetlenie dachów tylko w jednostkach organizacyjnych, w których jest to niezbędne, w obszarze obserwacji elektronicznej ( $E_m=5\text{lux}$ ,  $U_o>0.25$ ), w obszarze obserwacji wzrokowej ludzi ( $E_m=10\text{lux}$ ,  $U_o>0.25$ ) oświetlenie powinno być tak usytuowane, aby nie powodować olśnienia ludzi i elektronicznego zabezpieczenia pracujących na tym obszarze oraz unikać posyłania oświetlenia w przestrzeń nieba.

### **6) Tereny zielone, ciągi komunikacyjne nieprzeznaczone dla osadzonych**

Tereny zielone, ciągi komunikacyjne nieprzeznaczone dla osadzonych ( $E_m=5-10\text{lux}$ ,  $U_o>0.25$ ).

### **7) Oświetlenie ścian budynków penitencjarnych**

Oświetlenie ścian budynków penitencjarnych ( $E_m=10\text{lux}$ ,  $U_o>0.25$ ).

**Warunki przeprowadzania przeglądów instalacji oświetlenia zewnętrznego oraz zakres i metodyka dostosowania tej instalacji do wymagań ochronnych i efektywności energetycznej**

1. Warunki przeprowadzania przeglądów instalacji oświetlenia zewnętrznego.
  - 1) ocena instalacji oświetlenia zewnętrznego powinna być przeprowadzona w porze dziennej i nocnej ;
  - 2) w ramach oceny instalacji oświetlenia zewnętrznego w porze dziennej należy dokonać identyfikacji stref, zadań na stanowiskach pracy, odpowiadających im wymagań oświetleniowych oraz przeprowadzić oględziny stanu technicznego instalacji;
  - 3) w porze nocnej ocenę przeprowadza się po co najmniej 30 minutach pracy oświetlenia w bezksiężycową noc i bez opadów atmosferycznych;
  - 4) w ramach oceny w porze nocnej należy sprawdzić czy:
    - a) oprawy oświetleniowe nie są przesłaniane przez przeszkody np. przez korony drzew,
    - b) nie występuje olśnienia przeszkadzające,
    - c) nie występują oślepienia urządzeń elektronicznego nadzoru i kontroli na skutek niewłaściwego umiejscowienia oprawy oświetleniowej lub urządzenia elektronicznego,
    - d) urządzenia regulacyjne i sterujące (styczniki, łączniki, przekaźniki zmierzchowe) działają prawidłowo i zgodnie z przeznaczeniem,
    - e) stopień zanieczyszczenia kloszy opraw instalacji oświetlenia, odbłyśników opraw lub powierzchni czujników stosowanych do sterowania instalacją nie powodują zmniejszenia strumienia świetlnego wytwarzanego przez oprawy lub wystąpienia nieprawidłowości w działaniu tej instalacji.
2. Zakres i metodyka przeprowadzania oceny instalacji oświetlenia zewnętrznego w stosunku do wymagań oświetleniowych określonych w załączniku nr 1, wymagań techniczno-ochronnych oraz możliwości poprawy efektywności energetycznej instalacji:
  - 1) identyfikacja możliwości eliminacji zbędnych opraw oświetleniowych, które oświetlają teren nie objęty żadnym zadaniem wzrokowym lub permanentnie oślepiają system kamer;
  - 2) ustalenie parametrów oświetlenia zewnętrznego w jednostce organizacyjnej w drodze obliczeń, przy zastosowaniu programu komputerowego, pomiarów albo wykonania wizualnej oceny sposobu funkcjonowania instalacji oświetlenia zewnętrznego;
  - 3) identyfikacja obszarów nieefektywnego oświetlenia, dla których wymagane natężenie oświetlenia dla danej strefy, zadania lub czynności przekracza skale stopniowania natężeń oświetlenia podaną w § 4 ust. 3 wytycznych o dwa stopnie (np. dla wymaganego natężenia  $E_m=10$  lx, za nieefektywne należy uznać oświetlenie o natężeniu większym, niż 20 lx);
  - 4) ustalenie możliwości ograniczenia mocy źródeł światła w sytuacjach scharakteryzowanych w pkt 3, poprzez:
    - a) wymianę nieefektywnych opraw oświetleniowych (przykład - wymiana lamp rtęciowych, np. lamp HQL 400[W], których skuteczność świetlna wynosi 55 [lm/W], na lampy sodowe NAV-E 250[W] o skuteczności świetlnej 108 [lm/W]),
    - b) wymianę źródeł światła w istniejących oprawach (np. zastąpienie w eksploatowanych oprawach oświetleniowych lamp sodowych o mocy 250 W na

lampy sodowe o mniejszej mocy). Rozważyć ograniczenie oświetlenia zbędnego np. możliwości ręcznego lub automatycznego sterowania oprawą lub grupą opraw dla danej strefy, obszaru, powierzchni w trybie lokalnym lub zdalnym (załączanie i wyłączanie oprawy oświetleniowej lub grupy opraw, eliminacja zbędnych opraw oświetleniowych) przy zachowaniu odpowiedniego natężenia oświetlenia dla danej strefy;

- 5) ustalenie możliwości poprawy funkcjonalności instalacji oświetleniowej poprzez wydzielenie obwodów instalacji oświetleniowych wg ich funkcjonalności (przeznaczenia) oraz zastosowanie aparatów elektrycznych oraz urządzeń sterujących np. przekaźników zmierzchowych, zegarów sterujących lub czujników ruchu;
- 6) wyznaczenie stref, obszarów, powierzchni, dla których możliwe jest stosowania zaciemnienia przy obecnym lub planowanym systemie ochrony zabezpieczenia elektronicznego jednostki;
- 7) ocena konieczności zmiany geometrii ustawień opraw oświetleniowych – w przypadkach gdy oprawy oświetleniowe zakłócają obraz z kamer (eliminacja zjawiska olśnienia lub oślepienia);
- 8) oszacowanie przewidywanych dla jednostki potrzeb i efektów finansowych ewentualnej modernizacji lub zmiany parametrów oświetlenia – przy zastosowaniu arkusza kalkulacyjnego, stanowiącego załącznik nr 3 do wytycznych (wyliczyć czas zwrotu inwestycji SPBT);
- 9) dokonanie oceny stanu technicznego instalacji oświetlenia zewnętrznego w zakresie określonym w § 6 wytycznych;
- 10) sporządzenie załączników do protokołu z działalności komisji powołanej do oceny stanu instalacji oświetlenia zewnętrznego oraz ustalenia działań, o których mowa w § 5 wytycznych;
- 11) opracowanie protokołu z działalności komisji.

### 3. Przykładowe wartości natężenia oświetlenia:

- a) 20 lx. – dostrzeżenie rysów twarzy w normalnych warunkach oświetleniowych,
- b)  $0,1 \div 0,2$  lx do 1lx – oświetlenie powierzchni ziemi przez księżyc w pełni w pogodną noc,
- c)  $2 \div 5$  lx/ 10 lx - słabe oświetlenie (parki) / uliczne oświetlenie uliczne w nocy,
- d)  $2 \div 5$  lx – barwa czerwona wydaje się nam czarna,
- e) 6lx – od wartości co najmniej 6 lx zaczynamy rozróżniać kolory,
- f) 300 lx – mają pomieszczenia od zacienionej strony w środku dnia,
- g) 5000 lx – oświetlenie słoneczne terenu na zewnątrz (zachmurzone niebo)
- h) 100 000 lx – oświetlenie słoneczne (letni dzień – niebo bez chmur).



- kol.5. Określić rodzaj źródeł światła zastosowanych opraw oświetleniowych oświetlenia zewnętrznego dla danej strefy, obszaru, powierzchni (żarowo-rtęciowe, rtęciowe, sodowe, metalohalogenkowe, halogenowe, inne.), liczbę opraw w danym obwodzie instalacji oświetlenia zewnętrznego, moc jednostkową lampy/żarówki w oprawie,
- kol.6. Podać moc sumaryczną opraw danego rodzaju,
- kol.7. i 8. Określić strumienie świetlne w sposób analogiczny jak moc w kol. 5 i 6,
- kol. 9. Wpisać propozycję dalszego przeznaczenia istniejących opraw, przy uwzględnieniu ustaleń dokonanych w ramach przeglądu instalacji oświetlenia zewnętrznego (przykładowe warianty: pozostawić w eksploatacji, zdemontować oprawy, wymienić oprawy na ....., dokonać zmiany źródeł światła.....),
- kol. 10 Określić rodzaj aparatów elektrycznych oraz urządzeń sterujących obwodami instalacji oświetlenia zewnętrznego.
- kol. 11. Inne wnioski z pracy komisji dotyczące instalacji oświetlenia zewnętrznego np. dotyczące stanu technicznego instalacji.

## Część B

Lp	Strefa, obszar powierzchni, nr identyfikacyjny obwodu instalacji oświetleniowej	Wymagania wg załącznika nr 1 $E_m [lx], U_o$	Charakterystyka proponowanych źródeł światła i opraw oświetleniowych				Nakłady finansowe na wymianę opraw/źródła światła	SPBT	Proponowane usprawnienia w zakresie sposobu sterowania pracą obwodów instalacji oświetlenia zewnętrznego	Nakłady finansowe, na usprawnienia określone w kol. 10	Wnioski uwagi
			Rodzaj, liczba, moc jednostkowa	Moc sumaryczna	Jednostkowy strumień świetlny	Sumaryczny strumień świetlny					
			szt., [W]	[W]	[lm]	[lm]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.											
2.											
Powierzchnia jednostki w m <sup>2</sup>			Moc na jednostkę powierzchni [W/m <sup>2</sup> ]	Razem	Strumień na jednostkę powierzchni [lm/m <sup>2</sup> ]						

W poszczególnych kolumnach należy wpisać następujące dane:

kol.2.3. – jak w części A,

kol.4-7. – jak w części A, ale dla opraw/lamp wybranych do modernizacji,

kol. 8. Określić przewidywane nakłady finansowe na wymianę opraw/lamp,

kol. 9. Podać wskaźnik SPBT na podstawie obliczeń wykonanych przy pomocy arkuszy zamieszczonych w załącznikach nr 3 a i b.

kol.10. Określić propozycję ewentualnych działań obejmujących sposób sterowania pracą obwodów instalacji oświetlenia zewnętrznego,

kol.11. Podać szacunkowe koszty działań określonych w kol. 10.

### Kalkulator efektów modernizacji oświetlenia przez wymianę źródeł światła

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Lampa (Żarówka) stosowana	Lampa (Żarówka) proponowana
1	Moc [Wat]	250	100
2	Żywotność [h]	2000	2100
3	Cena zakupu [zł]	23	50
4	Ilość opraw (lamp) [szt]	10	10
5	Czas świecenia na dobę [h]	10	10
6	Cena za kWh [zł]	0,5	0,5
7	Ilość lat	1	1
8	Strumień świetlny pojedynczej lampy (żarówki) [lm]	13000	16500
9	Łączny strumień świetlny lamp (żarówek) [lm]*	130000	165000
10	Koszt zakupu lamp żarówek	419,75	869,05
11	Koszt zużytej energii	4 562,50	1 825,00
12	Suma kosztów	4 982,25	2 694,05
13	Wynik finansowy po okresie eksploatacji podanym w wierszu 7	Zysk (+) / Strata(-)	2 288,20
		SPBT [lata]	0,2

#### Uwaga:

W wierszu 9 strumień świetlny dla lamp proponowanych powinien być porównywalny do strumienia świetlnego lamp stosowanych (nie mniejszy) jeżeli nie zachodzi konieczność zmiany warunków wzrokowych dla rozpatrywanych stref oświetleniowych.

W wierszu 2 arkusz uwzględnia żywotność lamp (żarówek) tj. konieczność wymiany źródła światła w okresie eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Koszt zakupu lamp określony w wierszu nr 10 uwzględnia normatywny czas świecenia lamp podany w wierszu 2, tzn. częstotliwość zakupu lamp w okresie eksploatacji.

**Kalkulator efektów modernizacji oświetlenia przez wymianę opraw oświetleniowych**

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Oprawa oświetleniowa stosowana	Oprawa oświetleniowa proponowana
1	Moc oprawy [Wat]	250	100
2	Cena zakupu [zł]	-	350
3	Ilość opraw (lamp) [szt]	10	10
4	Czas świecenia na dobę [h]	10	10
5	Cena za kWh [zł]	0,5	0,5
6	Ilość lat	1	1
7	Strumień świetlny pojedynczej oprawy [lm]	11 000	10 700
8	Łączny strumień świetlny opraw [lm]*	110 000	107 000
9	Koszt zakupu opraw	-	3 500,00
10	Koszt zużytej energii	4 562,50	1 825,00
11	Suma kosztów	4 562,50	5 325,00
12	Wynik finansowy po okresie eksploatacji podanym w wierszu 6	Zysk (+) / Strata(-)	-762,50
		SPBT [lata]	1,3

**Uwaga:**

W wierszu 8 strumień świetlny dla opraw oświetleniowych proponowanych powinien być porównywalny do strumienia świetlnego opraw stosowanych (nie mniejszy) jeżeli nie zachodzi konieczność zmiany warunków wzrokowych dla rozpatrywanych stref

**Przykład - modernizacja oświetlenia zewnętrznego z wymianą lamp (żarówek) rtęciowych na lampy (żarówki) sodowe na istniejących umocowaniach (słupy, zawiesia).**

Porównano 10 szt. lamp rtęciowych typu HQL 250W E40 do 10 szt. lamp sodowych typu SON-T PLUS PIA 150W.

Obliczenia wykonano dla jednego roku (365 dni) przy średnim czasie świecenia 10 godzinnym w ciągu doby.

Wyniki obliczeń przedstawia poniższa tabela:

Tabela 1. Porównanie parametrów lampy rtęciowej do lamp sodowych.

Parametry	„Osram” żarówka rtęciowa HQL 250W E40	"Philips" SON-T PLUS PIA
Moc W	250	150
Strumień świetlny lm	13000	16500
Trwałość h	20000	21000
Ilość opraw (lamp) [szt]	10	10
Łączny strumień świetlny lamp (żarówek) [lm]	130000	165000
Czas świecenia na dobę [h]	10	10
1 rok (365 dni)	365	365
Cena za kWh [zł]	0,5	0,5
Koszt zużytej energii zł.	4 562,50	1 825,00
Oszczędności (zysk) zł.		2 288,20
	SPBT	0,2

Dane wynikowe (oszczędności, zysk) wynoszą w skali roku 2 288,20 zł. przy zastosowaniu lamp sodowych 150W.

W ramach analizy przedsięwzięcia należy porównać łączny strumień świetlny lamp sodowych, który w odniesieniu do strumienia świetlnego lamp rtęciowych. Jeżeli uznano aktualne warunki oświetlenia za adekwatne do potrzeb, strumienie świetlne w obu wariantach powinny być porównywalne.

Do wykonania stosownych obliczeń można wykorzystać arkusz kalkulacyjny „Kalkulator - modernizacja oświetlenia” stanowiący integralną część załącznika nr 3.

Uwaga: W podanym przypadku przyjęto zastosowanie opraw z lampami sodowymi 150W. Można rozważyć zmniejszenie liczby lamp o dwie sztuki (10 szt. lamp rtęciowych można zastąpić 8 szt. lamp sodowych) by łączny strumień świetlny lamp był porównywalny i wynosił 132000 lm, lub zastosowanie lamp o mniejszej mocy. Należy jednak mieć na

uwadze, że ograniczenie liczby lamp może skutkować zmniejszeniem równomierności oświetlenia – co może być efektem niepożądanym.

W przypadku braku danych katalogowych obecnie stosowanych w jednostkach źródeł światła można wykorzystać dane zawarte w poniższej tabeli.

Tabela 2. Elektryczne źródła światła (wybrane parametry).

Lp.	Rodzaj źródła	Moc [W]	Skuteczność światlna lm/W	Wskaźnik Ra	Trwałość (średnia) [h]*
1	Żarówki standardowe	10 - 1500	5 - 20	100	1000
2	Żarówki halogenowe	5 - 2000	5 - 30	100	2000
3	Świetlówki standardowe	20 - 200	40 - 95	60 - 95	6000 - 12000
4	Świetlówki kompaktowe	5 - 55	50 - 82	60 - 95	8000 - 12000
5	Rtęciówki wysokoprężne	50 - 2000	30 - 70	25 - 65	8000 - 12000
6	Lampy rtęciowo-żarowe	100 - 1250	10 - 30	40 - 50	4000 - 10000
7	Lampy metalohalogenkowe	30 - 3500	50 - 125	50 - 95	1000 - 10000
8	Lampy sodowe wysokoprężne	35 - 1000	50 - 150	20 - 85	3000 - 16000
9	Lampy sodowe niskoprężne	15 - 200	100 - 200	20	3000 - 9000
10	Lampy indukcyjne	55 - 85	65 - 75	ok. 80	ok. 50 000