

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

1. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej

MODERNIZACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO ZAKRES NR 1

polegająca na wymianie opraw oświetleniowych na terenie boiska treningowego do gry w piłkę nożną z sztuczną.

2. Podmiot u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie

Nazwa: KZB LEGIONOWO SP. Z O.O.

Adres: Ul. Józefa Piłsudskiego 3
05-120 Legionowo

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres: STADION MIEJSKI
ul. Parkowa 27
05-120 Legionowo

4. Audyt sporządził

Nazwa: DORIAN DKL SP. Z O.O.
ul. Warszawska 10B Michałów-Reginów
05-119 Legionowo

Imię i Nazwisko: Tomasz Woźniak

5. Data sporządzenia audytu: wrzesień 2023

Spis treści:

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	3
1. Wstęp	4
2. Dane identyfikacyjne przedsięwzięcia	4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu	5
4. Zestawienie istniejących opraw oświetleniowych	6
5. Koncepcja prac modernizacyjnych	8
6. Podsumowanie.....	11

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
		08.09.2023		
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Wymiana oświetlenia zewnętrznego na terenie boiska treningowego do piłki nożnej.		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)		Przedsięwzięcie polega na wymianie istniejących opraw oświetleniowych na oprawy z wbudowanym źródłem LED.		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		Stadion Miejski ul. Parkowa 27 05-120 Legionowo		
Data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej albo planowana data rozpoczęcia tego przedsięwzięcia*:	Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej*:	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej**:	Wyrażony w latach kalendarzowych czas zwrotu przedsięwzięcia.	
2023	2023	-	2,2	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia:	22 032,00	[kWh/rok]	[toe/rok]	1,89
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia:	111 280,00	[kWh/rok]	[toe/rok]	9,57
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i Nazwisko:	Tomasz Woźniak			
Nr uprawienia:	D1/22/069/21; E1/21/069/21			
Nr telefonu:	607-659-977			
Podpis:				

* W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

**W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej już zrealizowanego.

***Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

1. Wstęp

Celem audytu jest przedstawienie oraz analiza wyników uzyskanych dzięki planowanym przedsięwzięciom mających poprawić efektywność energetyczną na terenie Stadionu Miejskiego przy ulicy Parkowej 27 w Legionowie. Zakres planowanej modernizacji oświetlenia obejmuje boisko treningowe do piłki nożnej z sztuczną murawą. Obecne oświetlenie jest wysoko energochłonne. Przedsięwzięcie polega na wymianie opraw wraz z źródłami światła na rozwiązane oparte w technologii LED – oprawy z zintegrowanym źródłem światła. Taka technologia gwarantuje poprawę jakości oświetlenia wraz z wysoką energooszczędnością, zmniejszając przy tym koszty związane z konserwacją.

Audyt efektywności energetycznej został przygotowany w oparciu z rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U. 2017 poz. 1912).

2. Dane identyfikacyjne przedsięwzięcia

Stadion Miejski w Legionowie



3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu

3.1. Dane ogólne

Wykonano inwentaryzację oświetlenia boiska treningowego do piłki nożnej określającą liczbę zainstalowanych punktów świetlnych, rodzajów zastosowanych źródeł światła oraz stan techniczny konstrukcji oświetleniowych.

3.2. Podstawa opracowania:

- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- Ustawa z dnia 20 kwietnia 2021 r. o zmianie ustawy o efektywności energetycznej oraz niektórych innych ustaw;
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii;
- Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30 listopada 2021 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej;
- Polska Norma PN-EN 12193 „Światło i oświetlenie, Oświetlenie w sporcie”
- Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2020 rok;
- Aktualna cena energii elektrycznej - dostarczone przez Inwestora

3.3. Data wizji lokalnej

01.09.2023

4. Zestawienie istniejących oprav oświetleniowych

L.p.	Lokalizacja	Rodzaj oświetlenia	Ilość	Moc jednostkowa	Moc całkowita wszystkich oprav	Czas pracy
			szt	W	W	h/rok
1	Boisko treningowe do piłki nożnej	lampa m-h HPI-T	42	2 000	84 000	1300
2	Boisko treningowe do piłki nożnej	lampa m-h HPI-T	4	400	1 600	1300
		Razem	46	-	85 600	-

4.1. Opis stanu aktualnego

Obecnie boisko treningowe do piłki nożnej oświetlone jest przez 46 szt. lamp. Oprawy wyposażone są w metalohalogenkowe źródło światła HPI-T o mocy jednostkowej 2 000W oraz 400W. Lampy zainstalowane są na masztach stalowych o wysokości 19m. Stan techniczny całej konstrukcji jest prawidłowy natomiast oprawy nie spełniają wymagań, zaleca się ich wymianę. Dodatkowo zaleca się wymianę obecnego systemu zarządzania oświetleniem. Wiąże się to z montażem nowej szafy SON wyposażonej w sterownik DALI oraz przyciski do sterowania oświetleniem. Instalacja elektryczna jest sprawna na dzień wizji lokalnej.



5. Koncepcja prac modernizacyjnych

Planowana modernizacja obejmuje całkowitą wymianę opraw oświetleniowych na oprawy z zintegrowanym źródłem LED. Technologia LED charakteryzuje się m.in. dużym strumieniem świetlnym w stosunku do pobieranej mocy. Podczas analizy dobrano nowoczesne oprawy oświetleniowe z optyką kierunkową, które zapewni właściwe oświetlenie terenu, a jednocześnie przyniesie znaczące oszczędności w zużyciu energii. Dodatkowo nowoczesne oprawy LED nie wymagają konserwacji związanej z wymianą źródeł światła a charakteryzują się wysoką żywotnością.

Od września 2021 roku obowiązują nowe przepisy Unii Europejskiej, które bezpośrednio wpływają na branżę oświetleniową. Zgodnie z ekoprojektem UE wprowadza nowe regulacje dotyczące źródeł światła. Wszystkie kraje członkowskie są zobligowane do wycofania tradycyjnych źródeł światła i zastąpienia ich energooszczędnymi produktami.

5.1. Zestawienie projektowanych opraw:

Lp.	Lokalizacja	Ilość	Moc jednostkowa [W]	Moc łączna [W]
1	Boisko treningowe do piłki nożnej	30	816	24 480
	RAZEM	30	-	24 480

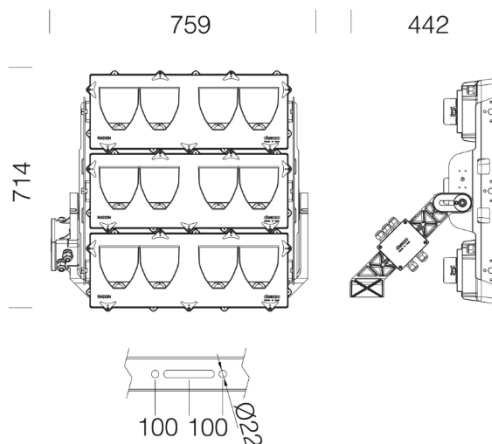
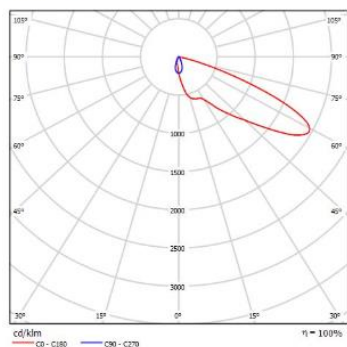
5.2. Wymagania oświetleniowe dla boiska treningowego do piłki nożnej:

- Średnie natężenie oświetlenia $E_m > 300$ lx
- Równomierność oświetlenia $> 0,7$
- Minimalne natężenie oświetlenia dla całej powierzchni boiska > 250 lx
- Współczynnik oślnienia $GR < 45$
- Współczynnik zanieczyszczenia światłem = 0

5.3. Wymagania dla opraw oświetleniowych na boisko treningowe do piłki nożnej:

- Reflektor modułowy LED o mocy nie większej niż 816W
- Strumień świetlny nie mniejszy niż 123800 lm
- Temperatura barwowa światła 4000K
- Współczynnik oddawania barw CRI > 70
- Minimalny stopień szczelności IP66
- Stopień protekcji IK08
- Obudowa wykonana z wytłaczanego aluminium
- Odbłyśnik z matowego aluminium o wysokiej wydajności zapobiegającego olśnieniu.
- Oprawa asymetryczna 60 °
- Szyba czołowa z hartowanego szkła gr. 4mm, odpornego na wstrząsy termiczne i uderzenia (UNI EN 12150-1:2001).
- Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: wolna od ryzyka
- Zasilanie 220-240V 50/60Hz, z zewnętrznym zasilaczem IP66 zastosowanym w oprawie.
- Urządzenie zabezpieczające przed zjawiskami impulsowymi, zgodne z normą EN 61547,
- Na życzenie: Zabezpieczenie do 10kV.
- Zasilacz umożliwiający regulacja strumienia świetlnego za pomocą protokołu DALI
- Współczynnik mocy: $\geq 0,95$.
- Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50 000h (L80B20).
- Waga oprawy nie większa niż 29,00 kg
- Powierzchnia narażona na działanie wiatru: nie większa niż 0,429m²
- Deklaracja CE

Wylot światła 1:



5.4. System zarządzania oświetleniem

SON wyposażyć sterownik oświetlenia DALI umożliwiający płynną regulację strumienia świetlnego opraw. Złącze wyposażyć w dwa gniazda 230V, oświetlenie robocze oraz grzałkę z termostatem dla utrzymania temperatury powyżej 5st C. Zweryfikować i sprawdzić obecne zabezpieczenia nadprądowe i różnicowo prądowe. W razie potrzeby wymienić na nowe. Dostosować zabezpieczenia do nowego systemu oświetleniowego.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych, przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać protokolarnego sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i pomiarów rezystancji izolacji wszystkich obwodów. Wykonać pomiary uziemienia i dostosować do aktualnych norm i przepisów.

Cechy produktu

- Sterownik dla 4 linii DALI
- Zintegrowane zasilanie DALI
- 4 programowalne przekaźniki, obciążenie: 4x 5 A
- Sterowanie światłem dziennym i / lub obecnością lub sterowanie ręczne
- Możliwość sterowania dla maks. 4 x 16 grup
- Złącze USB komputera
- Wbudowany zegar do sterowania zdarzeniami
- Plan tygodniowy
- Podłączenie za pomocą bez śrubowych wtykowych zacisków przewodów
- Sterowanie scenami świetlnymi i sekwencjami

Długość przewodu sterującego DALI do 300 m. Dostosować istniejącą infrastrukturę kabli ziemnych. W słupach rozprościć dodatkową magistrale sterującą do każdej oprawy.

W szafie zamontować przyciski załączające następujące sceny (Tryb pracy oświetlenia):

1. 300 lx
2. 200 lx
3. 100 lx
4. I połowa boiska 100 lx
5. II połowa boiska 100 lx
6. OFF
7. Oświetlenie dozorowe do ustalenia z Inwestorem np. Jedna oprawa na maszcie zapalona na 30%.
8. Wolny przycisk z możliwością zaprogramowania sceny specjalnej.

Dla scen 1-3 zamontować sygnalizację, które będzie wskazywała aktywną scenę.

5.5. Koszt nowych oprav oświetleniowych

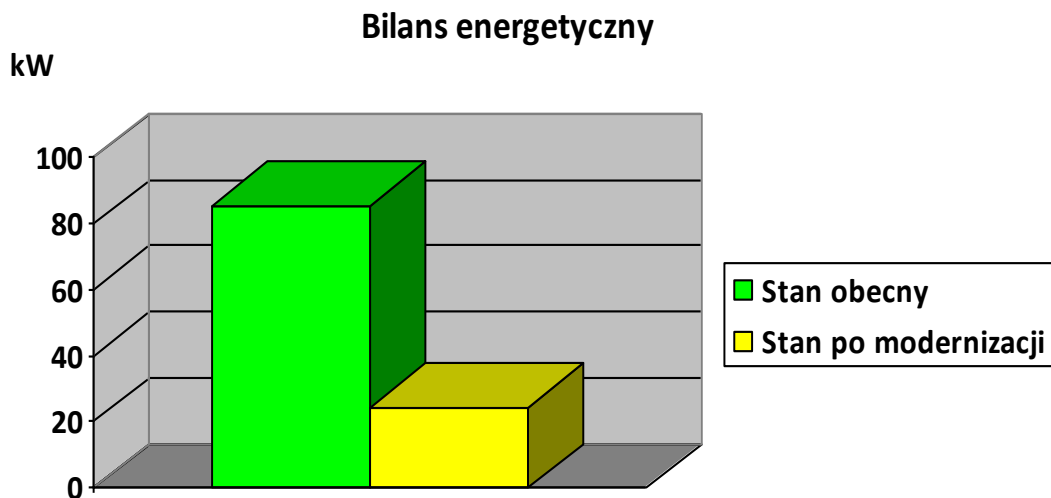
L.p.	Lokalizacja	Ilość	Cena jednostkowa oprawy	Wartość	Wartość
		szt	netto	netto	brutto
1	Boisko treningowe do piłki nożnej	30	7 700 zł	231 000,00 zł	284 130,00 zł
	RAZEM	30	-	231 000,00 zł	284 130,00 zł

6. Podsumowanie

Planowana modernizacja oświetlenia na terenie Stadionu Miejskiego przy ul. Parkowej 27 pozwoli **zmniejszyć zużycie energii aż o 89 248,00 kWh**. Przekłada się to na roczne **zaoszczędzenie w budżecie kwoty 108 882,56 zł netto**. Modernizacja na oprawy z zintegrowanym źródłem LED gwarantuje poprawę jakości oświetlenia wraz z wysoką energooszczędnością, zmniejszając przy tym koszty związane z konserwacją. Modernizacja przyniesie znaczącą efektywność energetyczną.

6.1. Bilans energetyczny

		Stan obecny	Stan po modernizacji	Różnica
Ilość oprav oświetleniowych	szt.	46	30	-16
Moc zainstalowana	kW	85,600	24,480	-61,120



6.2. Bilans ekonomiczny**BOISKO TRENINGOWE DO PIŁKI NOŻNEJ**

V1 - 500h – 100% (lampy ze starowaniem, założenie jest, że przez 500h rocznie lampy będą świecić w pełnej mocy)

V2 – 800h – 50% (lampy ze starowaniem, założenie jest, że przez 1 000h rocznie lampy będą świecić ze zmniejszoną mocą o 50%)

	Ilość godzin świecenia [h]	Moc [kW]	Zużycie energetyczne [kWh]	Cena za 1kWh	Wartość netto	Wartość brutto
Stan obecny	1300	85,60	111 280,00	1,22zł	135 761,60 zł	166 986,77 zł
Stan po modernizacji V1	500	24,48	12 240,00	1,22zł	14 932,80 zł	18 367,34 zł
Stan po modernizacji V2	800	12,24	9 792,00	1,22 zł	11 946,24 zł	14 693,88 zł
Oszczędność roczna	-	-	89 248,00	1,22zł	108 882,56 zł	133 925,55 zł

- łączna oszczędność roczna na zużyciu energii: **108 882,56 zł netto**
- Koszt zakupu opraw: **231 000,00 zł netto**
- Szacowany zwrot przedsięwzięcia: **2,2 lata**
- Całkowity szacunkowy koszt modernizacji (w tym sprzęt, materiały, robocizna) : **301 232,13 zł**

VAT: **69 283,39 zł**

Ogółem: **370 515,52 zł**

6.3. Bilans ekologiczny

Wskaźniki emisji w [kg/MWh] dla odbiorców końcowych energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w KOBIZE za rok 2021:

- zastosowano wskaźnik emisji CO₂ wynoszący = 708 kg CO₂/MWh
- zastosowano wskaźnik emisji SO₂ wynoszący = 0,505kg SO₂/MWh
- zastosowano wskaźnik emisji NO_x wynoszący = 0,505 kg NO_x/MWh
- zastosowano wskaźnik emisji CO wynoszący = 0,237 kg CO/MWh
- zastosowano wskaźnik emisji pyłu zawieszonego wynoszący = 0,022 kg pyłu/MWh

Zużycie energetyczne przed modernizacją: 111,280 MWh

Zużycie energetyczne po modernizacji: 22,032 MWh

Nazwa wskaźnika	Jednostka	Wynik przed modernizacją	Wynik po modernizacji	Oszczędność
CO₂	Kg	78,786,24	15 598,66	63 187,58
SO₂	Kg	56,20	11,13	45,07
NO x	Kg	56,20	11,13	45,07
CO	Kg	26,37	5,22	21,15
Pył zawieszony	Kg	2,45	0,48	1,96