

AUDYT EFEKTYWNOŚCI EKOLOGICZNEJ

**Załącznik obowiązkowy do Wniosku aplikacyjnego dla naboru
otwartego o dofinansowanie ze środków Mechanizmu Finansowego
Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2009-2014
przedsięwzięć
w ramach Programu Operacyjnego PL04**

„Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii”

Budynku Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych w Końskich



Warszawa, czerwiec 2016

2. OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
budynku Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 3 w Końskich (przed modernizacją)

Budynek oceniany:					
Właściciel/ władający ² budynkiem			Starostwo Powiatowe w Końskich		
Przeznaczenie budynku użyteczności publicznej (wykonywane zadania publiczne) ²			Szkolnictwo i oświata		
Adres budynku			Piłsudskiego 68, 26 -200 Końskie		
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania			Brak danych		
Rok budowy instalacji					
Całkowita powierzchnia użytkowa (m ²)			860,6		
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m ²)			860,60		
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej ³ (m ²)			-		
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze części mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej konkurencyjnej ³ (m ²)			-		
% powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej			0,00%		
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków			NIE		
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)*			Zapotrzebowanie na energię końcową** (EK)***		
Budynek oceniany	496,70	kWh/(m ² rok)	Budynek oceniany	370,30	kWh/(m ² rok)

* przez wskaźnik EP należy rozumieć roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną budynku (łącznie zapotrzebowania na energię końcową i współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej; zapotrzebowanie na energię końcową obliczone jest zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedziałem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m²rok);

** niezbędna do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie: ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego oraz energii pomocniczej (efektywność całkowita);

*** przez wskaźnik EK należy rozumieć roczne zapotrzebowanie energii końcowej budynku (obliczone zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedziałem) na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (Af) wyrażone w kWh/(m²rok);

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja Sulejów
 oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str. 2.

¹ podać pełną nazwę budynku

² niepotrzebne skreślić

³ o tym czy działalność gospodarcza jest czy nie jest konkurencyjna informuje Inwestor/ Wnioskodawca Projektu (właściciel/władający budynkiem) na podstawie Podręcznika – pomocy dla wnioskodawcy

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją			
Liczba kondygnacji			4
Wysokość kondygnacji			2,7-3,2
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]	20	20	
Kubatura ogrzewana budynku [m³]			2732,3
Rodzaj konstrukcji budynku		Murowana, tradycyjna	
Liczba użytkowników			
Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
Ochrona budynku:			
przegrody budowlane	opis (material, grubość, izolacja)	U [W/(m²*K)]	U _{max} tab. 9 oraz 11 (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m²*K)]
Ściany zewnętrzne	z cegły ceramicznej pełnej o gr. 55,0 cm i 41 cm, obustronnie tynkowane tynkiem wapienno-cementowym	1,101/1,401	0,20
Podłoga na gruncie	Wykładzina PVC, posadzka cementowa o gr. 5,0 cm., płyta żelbetowa 15 cm, warstwa piasku ubitego.	0,433	0,30
Dach	Papa asfaltowa, drewno sosnowe w poprzek włókien	2,99	0,15
Stropopod nieogrzewany pod	welna mineralna 5cm, płyta żelbetowa 30 cm, tynk c-w 1cm.	0,465	0,15
Stolarka i ślusarka okienna	wymieniana w latach 1995 – 2000 na PVC, oszkloną szybą zespoloną, ślusarka okienna aluminiowa, oszklona szybą zespoloną.	1,30	0,90
Ślusarka drzwiowa	ślusarka aluminiowa, szyba zespolona. Drzwi stalowe, pełne	1,70	1,30
Ocena aktualnego stanu technicznego elementów konstrukcyjnych	Elementy konstrukcyjne budynku bez uwag. Stan dobry.		
Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.			
Opis:	Instalacja c.o. korzysta z kotła na węgiel gruby wybudowanego przed rokiem 1980 zlokalizowanego w nieogrzewanym pomieszczeniu przybudówki, skąd niskoparametrowy czynnik grzewczy rozprowadzany jest bezpośrednio do pomieszczeń w budynku szkoły. Na klatce schodowej na kondygnacji poddasza znajduje się naczynie zbiorcze z przelewem. Instalacja wykonana jest z rur stalowych, ze szwem łączonych przez spawanie. Zamontowano grzejniki radiatorowe żeliwne typu T-1, T-4, oraz grzejniki stalowe płytowe typu Purmo Compact. Zawory przygrzejnikowe proste, pojedynczej regulacji. Rolę elementów regulacyjnych pełnią kryzy zamontowane na podejściach do poszczególnych pionów oraz kryzy na gałęzkach przygrzejnikowych.		
Ocena stanu istniejącego:	Kocioł węglowy o wysokim stopniu wyeksploatowania nie powinien być użytkowany. Stan techniczny instalacji wskazuje na duże zużycie eksploatacyjne. Zamontowane zawory przygrzejnikowe nie umożliwiają automatycznej regulacji temperatury wewnętrznej pomieszczeń. Brak również zaworów podpionowych regulujących różnicę ciśnienia w instalacji, co nie ułatwia jej zrównoważenia hydraulicznego. Stan instalacji kwalifikuje ją do natychmiastowej wymiany		
Sprawności składowe systemu ogrzewania:			
	regulacji i wykorzystania $\eta_{t,e}$		0,77
	transportu $\eta_{t,d}$		0,80
	akumulacji $\eta_{t,s}$		1,00
	wytwarzania $\eta_{t,e}$		0,60
	całkowita sprawność $\eta_{t,tot}$		0,37
Instalacja wentylacji			
Opis:	Wentylacja w obiekcie realizowana jest częściowo przez układ grawitacyjny, częściowo przez uchylanie i rozszczelnianie okien w oknach brak nawiewników. W klasach panuje zaduch		
Ocena stanu istniejącego:	Kanały wentylacji grawitacyjnej są niedrożne, a w wielu pomieszczeniach, przeznaczonych do przebywania ludzi, brak jest kanałów wentylacyjnych. Stwierdza się okresową niewystarczającą wielkość strumienia powietrza wentylacyjnego, w wyniku czego pomieszczenia te pozbawione są prawidłowej wymiany powietrza, co musi skutkować wysokim poziomem stężenia CO ₂ .		
Instalacja chłodzenia			
Opis:	Brak chłodzenia. Pomieszczenia przylegające do południowej elewacji są przegrzewane już od połowy maja.		
Ocena stanu istniejącego:			
Sprawności składowe systemu chłodzenia:			
	Średni europejski współczynnik efektywności ESEER		
	transportu $\eta_{c,d}$		
	akumulacji $\eta_{c,s}$		
	regulacji $\eta_{c,e}$		
	całkowita sprawność $\eta_{c,tot}$		
Instalacja przygotowania ciepłej wody i źródło ciepła zasilające instalację c.w.u.			
Opis:	Ciepła woda użytkowa dostarczana jest z przepływowych podgrzewaczy umieszczonych bezpośrednio nad umywalkami		
Ocena stanu istniejącego:	Armatura dwuzaworowa bez ograniczników przepływu.		
Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:			
	wytwarzania $\eta_{w,g}$		0,99
	transportu $\eta_{w,d}$		1,00
	akumulacji $\eta_{w,s}$		1,00
	średnie sezonowa sprawność wykorzystania		1,00
	całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$		0,99
Instalacja oświetlenia w budowanym, źródło energii elektrycznej			
Opis:	Oprawy rastrowe 4x18W oraz świetłówe rastrowe 2x36W i 2x58W i żarowe 60W.		
Ocena stanu istniejącego:	Stan techniczny dostateczny. Instalacja elektryczna dwużyłowa, aluminiowa.		

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku przed modernizacją						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją						
Nośnik energii	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
Olej opałowy						0,0
Gaz ziemny						0,0
Gaz płynny						0,0
Węgiel kamienny	278 145,9					278 145,9
Węgiel brunatny						0,0
Biomasa						0,0
Inny (podać jaki)						0,0
.....						0,0
Ciepło sieciowe ⁶ elektrociepłownia węglowa						0,0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej	602,4	5 507,8		34 424,0		40 534,3
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podawać ze znakiem minus)						0,0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową [kWh/(rok)]						318 680,2
Podział zapotrzebowania energii						
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową ⁴ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	119,4	6,3		40,0		165,7
udział [%]	72%	4%	0%	24%	0%	100,0%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową ⁴ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	323,9	6,4	0,0	40,0		370,3
udział [%]	87%	2%	0%	11%	0%	100,0%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną ⁴ [kWh/(m ² rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
wartość [kWh/m ² *rok]	357,6	19,1		120,0		496,7
udział [%]	72%	4%	0%	24%	0%	100,0%

⁴ Ilość energii obliczona zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedmiarem, na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (A_f) wyrażone w kWh/(m²rok)

⁵ sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

⁶ z ciepłowni elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

UWAGI w sprawie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową

1. Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku

Przegrody zewnętrzne przewidziane do ocieplenia. Ściany zewnętrzne 55 i 41 cm oraz ściana w bramie 55 cm

2. Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii

Zamiana dotychczasowej instalacji CO z kotła węglowego na system klimatyzacyjny VRF

3. Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego.

Wymiana oświetlenia jarzeniowego na oświetlenie LED

4. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji budynku

Przewidziana modernizacja systemu wentylacji poprzez zastąpienie wentylacji grawitacyjnej mechaniczną z odzyskiem ciepła-rekuperacją.

5. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej

Przewiduje się wymianę armatury na wodoszczelną z dynamicznym ogranicznikiem wypływu.

6. Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej

Budynek przewidziany do kompleksowej termomodernizacji.

Objaśnienia

1. Zapotrzebowanie na energię

Zapotrzebowanie na energię w ocenie charakterystyki energetycznej jest wyrażane poprzez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i poprzez zapotrzebowanie na energię końcową, jako sumę potrzeb dla ogrzewania, ciepłej wody, wentylacji, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego i energii pomocniczej. Wartości te są wyznaczone obliczeniowo na podstawie jednolitej metodologii. Dane do obliczeń określa się na podstawie inwentaryzacji technicznej – budowlanej budynku istniejącego i przyjmuje się standardowe warunki brzegowe (np. standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną i wewnętrzne zyski ciepła itp.). Z uwagi na standardowe warunki brzegowe, uzyskane wartości zużycia energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii budynku.

2. Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko (poprzez zmniejszenie emisji CO₂ budynku).

3. Zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko (poprzez zmniejszenie emisji CO₂ budynku).

4. Budynek z lokalami usługowymi (działalność gospodarcza konkurencyjna³) lub mieszkalnymi

Ocena charakterystyki energetycznej budynku, w którym znajduje się część mieszkalna lub na prowadzenie działalności gospodarczej konkurencyjnej) będzie wystawiona dla całego budynku.

Informacje dodatkowe

- Obliczona w ocenie charakterystyki energetycznej wartość „EP” wyrażona w [kWh/m²rok] jest wartością obliczeniową określającą szacunkowe zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych.
- Wyższą efektywność energetyczną budynku można uzyskać przez poprawienie jego cech technicznych wykonując modernizację w zakresie obudowy budynku, techniki instalacyjnej, sposobu zasilania w energię lub zmieniając parametry eksploatacyjne.

Sporządzający ocenę:

Imię i nazwisko:
mgr Jadwiga Duda
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
Nr rej. 1044/2009
Data wystawienia uprawnień:
30.08.2019

Pieczętka i podpis:

mgr Jadwiga Duda
Certyfikator Energetyczny
Numer uprawnień
1044/2009
Data: 30.08.2019

**3. OCENA PLANOWANEJ CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
budynku¹ Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych w Końskich (po modernizacji)**

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku po modernizacji			
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]		20	20
Osłona budynku:			
przegrody budowlane poddane modernizacji	opis (material, grubość, izolacja)	U [W/(m²*K)]	U _{max} tab. 9 oraz 11 (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m²*K)]
Ściany zewnętrzne	z cegły ceramicznej pełnej o gr. 55,0 cm i 41 cm, obustronnie tynkowane tynkiem wapienno-cementowym ocieplone 20 cm styropianu grafitowego wykończonego tynkiem cienkowarstwowym, dodatkowo na parterze w bramie (ze względu na brak miejsca) ocieplono ścianę 55 cm poliuretanem o grubości 10 cm. pokrytym tynkiem cienkowarstwowym.	0,139/0,136/0,203	0,15
Stropodach pełny	Papa asfaltowa , drewno sosnowe w poprzek włókiem, ocieplone 20 cm poliuretanu spianionego metodą natrysku	0,15	0,15
Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.			
Opis:	Źródło ciepła pompa ciepła powietrze powietrzne systemu VRF.		
Sprawności składowe systemu ogrzewania:			
	regulacji i wykorzystania $\eta_{H,c}$		0,90
	transportu $\eta_{H,d}$		0,95
	akumulacji $\eta_{H,s}$		1,00
	wytwarzania $\eta_{H,g}$		4,00
	całkowita sprawność $\eta_{H,tot}$		3,42
Instalacja wentylacji			
Opis:	Wentylacja nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła (rekuperacja) ze średnia sezonową sprawnością >85% , regulowanym odzyskiem wilgoci i odmrażaniem bez użycia energii zewnętrznej pracującą w trybie pracy VAV.		
Instalacja chłodzenia			
Opis:	System klimatyzacji VRF		
Sprawności składowe systemu chłodzenia:			
	Średni europejski współczynnik efektywności ESEER		4,10
	transportu $\eta_{C,d}$		1,00
	akumulacji $\eta_{C,s}$		1,00
	regulacji $\eta_{C,g}$		0,98
	całkowita sprawność $\eta_{C,tot}$		4,02
Instalacja przygotowania ciepłej wody i źródło ciepła zasilające instalację c.w.u.			
Opis:	Ciepła woda użytkowa dostarczana z przepływowych podgrzewaczy umieszczonych bezpośrednio nad umywalkami z armaturą zbliżeniową, napowietrznikami i dynamicznymi ogranicznikami wypływu <2l/min		
Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:			
	wytwarzania $\eta_{w,g}$		0,99
	transportu $\eta_{w,d}$		1,00
	akumulacji $\eta_{w,s}$		1,00
	średnie sezonowa sprawność wykorzystania		1,00
	całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$		0,99
Instalacja oświetlenia wbudowanego, źródło energii elektrycznej			
Opis:	Oprawy z źródłami światła LED o mocy 56, 28, 22 W		

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku po modernizacji						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji						
Nośnik energii	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
Olej opałowy						0,0
Gaz ziemny						
Gaz płynny						0,0
Węgiel kamienny						0,0
Węgiel brunatny						0,0
Biomasa						0,0
Inny (podać jaki)						0,0
.....						
Ciepło sieciowe ² elektrociepłownia						0,0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej	3 528,5	2 323,6		6 024,2		11 876,3
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podawać ze znakiem minus)	-1 549,1		-4 389,1	-2 581,8		-8 519,9
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową [kWh/(rok)]						3 356,3

Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową ³ [kWh/(m²rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
wartość [kWh/m²*rok]	5,3	2,6	20,6	10,0		38,5
udział [%]	14%	7%	54%	26%	0%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową ³ [kWh/(m²rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
wartość [kWh/m²*rok]	5,9	2,7	5,1	10,0		23,7
udział [%]	25%	11%	22%	42%	0%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną ³ [kWh/(m²rok)]						
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁴	suma
wartość [kWh/m²*rok]	13,7	8,0	3,6	23,1		48,4
udział [%]	28%	17%	7%	48%	0%	100,0%

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
mgr Jadwiga Duda
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
Nr rej. 1044/2009
Data wystawienia uprawnień:
30.08.2009

Pieczęć i podpis:
Certyfikator Energetyczny
Numer uprawnień
Ministra Infrastruktury 1044
Data: 21.06.2016

Załączniki:		
9.3	Uzasadnienie niewykonania danego ulepszenia w tym obliczenia SPBT dla wszystkich przegród podlegających modernizacji przekraczających maksymalne wartości współczynników U określonych w tab. 9 oraz 11 w Wytycznych do metodologii (Zal. nr 5 do Regulaminu konkursu)	TAK

Uwaga:

Za uzasadnienie niewykonania danego ulepszenia przyjmuje się np.

1. brak zgody konserwatora zabytków na wykonanie ulepszenia;
2. przypadki gdy po wykonaniu ulepszenia nie spełnione będą wynikające z odrębnych przepisów parametry techniczne pomieszczenia np. wysokość,
3. przypadki gdy przegrody (w stanie przed modernizacją) spełniają wymogi izolacyjności cieplnej przegród określone przez Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej "W sprawie warunków technicznych" z 5 lipca 2013 r.; (Dz.U. 2013. poz. 926)
4. w przypadku wykonania danego ulepszenia, prosty okres zwrotu (SPBT) danego ulepszenia, liczony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009 w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego przekroczy 40 lat.

¹ podać pełną nazwę budynku

² z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku równoważalnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

³ Ilość energii obliczona zgodnie z Wytycznymi w sprawie metodologii obliczania planowanego efektu energetycznego i ekologicznego projektu, obliczenia efektywności ekonomicznej projektu oraz opisu technicznego projektu wraz z uproszczonym przedziałem, na jednostkę całkowitej powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (A_d) wyrażone w kWh/(m²rok)

⁴ sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC I ENERGIĘ

Lp.	Obiekt	STAN PRZED MODERNIZACJĄ				STAN PO MODERNIZACJI			
		Moc cieplna ¹ [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - ciepło [kWh/rok]	Moc elektryczna [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - energia elektryczna [kWh/rok]	Moc cieplna ¹ [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - ciepło [kWh/rok]	Moc elektryczna [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - energia elektryczna [kWh/rok]
1.	Budynek Zespołu Szkół Pobadgimnjalnych nr	119	283 654	26	40 534	30	4 303	26	20 396
2.	Budynek								
3.	Budynek								
4.	Budynek								
5.	Budynek								
6.	Budynek								
7.	Budynek								
8.	Budynek								
9.	Budynek								
10.	Budynek								
11.	Budynek								
12.	Straty przesyłania (dotyczy lokalnych sieci ciepłowniczych - w przypadku źródła zlokalizowanego poza budynkiem ²)								
RAZEM			283 654		40 534		4 303		20 396

¹ moc cieplną należy obliczyć wg PN-EN 12831 „Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

² Należy podać informacje dotyczące nazwy i wersji programu oraz dołączyć do dokumentacji pliki „wsadowe” z danymi do obliczeń w oryginalnej wersji elektronicznej i formacie PDF (to samo dotyczy wydruków wyników obliczeń). W przypadku samodzielnego wykonania obliczeń, należy zamieścić pełną dokumentację przebiegu obliczeń w wersji zgodnej z PDF i elektronicznej.

Imię i nazwisko:
mgr Jadwiga Duda
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
Nr rej. 1044/2009
Data wystawienia uprawnień:
30.08.2009

mgr Jadwiga Duda
Certyfikator Energetyczny
Numer uprawnień
Ministra Infrastruktury 1044
Infrastruktury 1044

Data: 21.06.2016

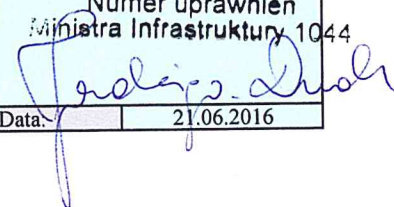
5. OBLICZENIE EFEKTU ENERGETYCZNEGO PROJEKTU - ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WG NOŚNIKÓW ENERGII DLA STANU PRZED I PO REALIZACJI PROJEKTU

Lp.	Nośnik energii	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (w kWh/rok)		
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ	STAN PO MODERNIZACJI	RÓŻNICA (kol. 3 - kol. 4)
1.	Olej opałowy			0
2.	Gaz ziemny			0
3.	Gaz płynny			0
4.	Węgiel kamienny	278 146	0	278 146
5.	Węgiel brunatny			0
6.	Biomasa			0
7.	Inny (podać jaki)			0
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni			0
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę			0
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni			0
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa)			0
12.	Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku ^{1) 2) 3)}	40 534	11 876	28 658
13.	Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku ¹⁾ (podawać ze znakiem minus)	0	-8 520	8 520
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		318680	3356	315324
EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII KOŃCOWEJ				98,95%

¹⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji oraz gdy występuje np. ogrzewanie, c.w.u. zasilane energią elektryczną;

²⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
mgr Jadwiga Duda
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
Nr rej. 1044/2009
Data wystawienia uprawnień:
30.08.209

mgr Jadwiga Duda	
Pieczałka i podpis:	
Certyfikator Energetyczny	
Numer uprawnień	
Ministra Infrastruktury 1044	
	
Data:	21.06.2016

6. OBLICZENIA PLANOWANEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO PROJEKTU - OGRANICZENIA LUB UNIKNIĘCIA EMISJI CO₂

Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ⁴⁾⁵⁾ kg CO ₂ /GJ lub Mg CO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
			Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji Mg CO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową ¹⁾ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji Mg CO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁷⁾ Mg CO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7	8
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)		94,96	1 000,52	95,01		0,00	95,01
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
Inny (podać jaki)				0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków ²⁾⁵⁾ (podawać w MWh/rok)		0,812	40,53	32,91	11,88	9,64	23,27
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków ²⁾ (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)		0,812		0,00	-8,52	-6,92	6,92
			SUMA	127,92		2,73	125,20
					PROCENT REDUKCJI EMISJI		98%

¹⁾ Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).

²⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnić ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/ budynków: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)

³⁾ W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi) należy zastosować współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą nr 36 Załącznika nr 5 do regulaminu Konkursu (wytyczne w sprawie metodologii). W przypadku, gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument.

⁴⁾ Wskaźniki emisji należy przyjmować zgodnie z tabelą nr 37 Załącznika nr 5 do regulaminu Konkursu (wytyczne w sprawie metodologii), dla pozostałych paliw zgodnie z dokumentem „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za rok 2014”

⁵⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,812 Mg CO₂/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,812 Mg CO₂/MWh.

⁶⁾ Wyłącznie (w 100%) opalanej biomasą; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

⁷⁾ w tym emisja uniknieta

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
mgr Jadwiga Duda
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
Nr rej. 1044/2009
Data wystawienia uprawnień:
30.08.209

Pieczętka i podpis	mgr Jadwiga Duda
Certyfikator Energetyczny	
Numer uprawnień	
Ministra Infrastruktury 1044	
Data: 21.06.2016	

7. OBLICZENIA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ

7.a. ARKUSZ OBLICZENIOWY wskaźników ekonomicznych

Suma kwalifikowanych kosztów realizacji projektu (K_i) *)	Koszty eksploatacyjne przed modernizacją rocznie (O1)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie (O2)	Różnica kosztów eksploatacyjnych ($\Delta O = O1 - O2$)	Efekt ekologiczny (końcowy efekt redukcji emisji $Mg CO_2$)
zł	zł	zł	zł	Mg
627 075,00	95 808,95	2 359,51	93 449,45	125,20

Prosty czas zwrotu SPBT (I / ΔO)	lata	6,70
Koszt redukcji emisji KRE (I / ΔE)	zł/Mg CO_2	5009

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
mgr Jadwiga Duda
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
Nr rej. 1044/2009
Data wystawienia uprawnień:
30.08.2009

Pieczętka i podpis:	
mgr Jadwiga Duda	
Certyfikator Energetyczny	
Numer uprawnień	
Ministra Infrastruktury 1044	
Data:	21.06.2016

*) to jest suma całkowitych kwalifikowanych kosztów: realizacji robót budowlanych lub zakupu sprzętu związane z realizacją projektu, nadzoru inwestorskiego, informacji i promocji, zarządzania, pośrednich, itp.

7.b. Kalkulacja wartości zaoszczędzonej energii

I. Ciepło zakupowane z miejskiej sieci ciepłowniczej (lub od zewnętrznego dostawcy)

	Przed modernizacją	Po modernizacji
1. Stawka za zamówioną moc cieplną (zł/MW/m-ce)		
2. Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/m-ce)		
3. Opłata abonamentowa (zł/przylącze/m-ce)		
4. Cena ciepła (zł/GJ)		
5. Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)		
6. Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu) (GJ)		
7. Obliczeniowa moc cieplna budynku (na podstawie danych z arkusza nr 4 niniejszego audytu) (MW)		
8. Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok) po.1.*poz.7*12+poz.2.*poz.7*12+poz.3*12+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6		

865,4

II. Ciepło produkowane we własnej kotłowni (roczne koszty bezpośrednie)

Lp	Składniki kosztów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt zakupu paliwa (zł)	278145,92	kWh	0,13	36158,97	0,00	kWh	0,00	0,00
2.	Koszt innych mediów (zł)		m-c		0,00				0,00
3.	Materiały (zł)				0,00				0,00
4.	Wynagrodzenia brutto z narzutami (zł)				0,00				0,00
5.	Usługi obce (zł)				0,00				0,00
6.	Koszty remontów i konserwacji (zł)	9,00	m-c	3461,60	31154,40	0,00	m-c	0,00	0,00
7.	Opłaty za korzystanie ze środowiska (zł)				0,00				0,00
8.	Inne (podać jakie, nie uwzględniać amortyzacji) (zł)				0,00				0,00
9.	Razem (zł/rok)				67313,37				0,00

III. Energia elektryczna

Lp	Składniki kosztów/przychodów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość ⁷	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość ⁷	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby energii pomocniczej, oświetlenia i urządzeń chłodniczych (zł)	40,53	MWh	703,00	28495,58	11,88	MWh	703,00	8349,02
2.	Przychody z tytułu unikniętych kosztów zakupu energii [zł]				0,00	-8,52		703,00	-5989,52
3.	Razem (zł/rok)				28495,58				2359,51

Wartość zaoszczędzonej energii (zł/rok)	93449,45
--	-----------------

Instrukcje:

- Arkusze w powyższym układzie należy sprządzić dla grupy budynków pod warunkiem, że dla budynków tych energia cieplna dostarczana jest od tego samego dostawcy i po tych cenach (budynki należą do tej samej grupy taryfowej) lub jeżeli zasilane są z tej samej kotłowni lokalnej. W przeciwnym przypadku, kartę należy sporządzić oddzielnie dla każdego budynku.
- Do obliczenia wskaźnika efektywności ekonomicznej dla całego projektu należy zsumować wszystkie wartości zaoszczędzonej energii (jeżeli dotyczy).
- Obliczeniowe zużycie energii przez budynek oraz obliczeniową moc cieplną należy podawać jako sumę co i cwu
- Przez uniknięte koszty zakupu energii należy rozumieć wartość energii elektrycznej wytworzonej i zużytej wewnątrz granicy bilansowej budynku (grupy budynków)
- Pozycje 2, 3, 4 w pkt. III. Energia elektryczna wpisywać ze znakiem "minus"
- Obliczeniowe zużycie paliwa (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu)
- Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu)

8. WZÓR OPISU TECHNICZNEGO WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

Budynek Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr3 Końskie

I. Roboty dociepleniowe							
LP	Wyszczególnienie robót	wsp. U przed modernizacją	wsp. λ materiału izolacyjnego [W/m K]	wsp.U po modernizacji	powierzchnia docieplenia	koszt jednostkowy	koszt robót
		W/m²K	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/m²K	m²	zł/m²	zł
1.	Docieplenie ścian	1,01	0,031	0,14	586,00		
			20,00				
2.	Docieplenie ścian	1,40	0,031	0,14	140,00		
			20,00				
3.	Docieplenie ścian	1,01	0,025	0,20	50,00		
			10,00				
4.	Demontaż balkonów	ψ=0,95 [W/mK]		ψ=0	13,80		
5.	Docieplenie dachu	2,99	0,025	0,12	400,00		
			20,00				
II. Stolarka okienna i drzwiowa							
Lp	Wyszczególnienie robót	materiał przed	wsp. U przed W/m²K	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
		materiał po	wsp. U po W/m²K	szt.	m²	zł/m²	zł
1.	Wymiana okien						
2.	Wymiana drzwi						
3.	Wymiana oszklenia wew.						
4.	Ślusarka okienna						
III. Modernizacja instalacji c.o.							
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość grzejników	ilość termoza-worów	zakres średnic	długość przewodów	koszt robót	
		szt.	szt.	mm	mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.o. - System grzewczy składać się będzie z modułowej jednostki zewnętrznej typu multisplit VRF o łącznej mocy grzewczej 30 kW oraz 13 jednostek wewnętrznych sufitowych i naściennych oraz 4 jednostek wewnętrznych kanałowych.	17,00					
2.	Modernizacja instalacji c.o.						
3.	Równoważenie hydrauliczne						
4.	Zawory podpionowe						
IV. Modernizacja instalacji c.w.u.							
Lp	Wyszczególnienie robót	rodzaj przewodów			długość przewodów	koszt robót	
					mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.w. u.						
2.	Modernizacja instalacji c.w. u.						
3.	Wymiana armatury	Wymiana armatury na czasową z dynamicznym ogranicznikami przepływu o wydatku < 2l/min					
V. Modernizacja źródła energii							
Lp	Wyszczególnienie robót	moc przed	moc * po	sprawność nowego źródła **	ilość urządzeń	Związyły opis nowego źródła energii***	koszt robót
		kW	kW	SCOP	szt.		zł
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła	350,00	0,00	0,00	0,00	System VRF	
2.	Modernizacja węzła cieplnego						
3.	Instalacja ko/trigeneracji						
4.	Przyłączenie do m.s.c.						
5.	Montaż kolektorów słonecznych						
6.	Montaż pomp ciepła	0,00	30,00	4,00	1,00	System VRF	
7.	Montaż ogniw fotowoltaicznych	0,00	10,50		42,00	42 panele 250 W o powierzchni 46,2m2	
8.	Instalacja kotłown na biomasę						
9.	Inne (podać jakie)						

8. WZÓR OPISU TECHNICZNEGO WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

* w przypadku kotłów i węzłów należy podać moc znamionową, dla pomp ciepła znamionową moc cieplną, w przypadku kogeneracji znamionową moc cieplną i elektryczną
** dla pomp ciepła należy podać sezonowy wskaźnik efektywności (wydajności) energetycznej (SPF/SPER), w przypadku kogeneracji sprawność ogólną oraz sprawność wytwarzania energii elektrycznej i ciepła
kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych podać powierzchnię czynną; podać liczbę i pojemność urządzeń do magazynowania

*** dla

8. WZÓR OPISU TECHNICZNEGO WRAZ Z UPROSZCZONYM PRZEDMIAREM

VI. System zarządzania wszystkimi rodzajami energii w budynku/ach (BEMS)						
Lp	Wyszczególnienie robót	opis funkcji realizowanych w ramach systemu				koszt robót zł
1.	System zarządzania energią					

VII. Modernizacja wentylacji/klimatyzacji					
Lp	Wyszczególnienie robót	wydajność m ³ /godz	sprawność odzysku ciepła (rekuperacji) %	recyrkulacja powietrza (udział) %	koszt robót zł
1.	Modernizacja systemu wentylacji mechanicznej	11216,00	85,00	0,00	
2.	Modernizacja systemu klimatyzacji				
3.	Modernizacja systemu chłodzenia ...				
4.	Inne (podać jakie)				

VIII. Modernizacja sieci przesyłowych						
Lp	Wyszczególnienie robót	przekroje od- do mm	długość sieci mb	oszczędność energii GJ/rok	oszczędność energii %	koszt robót zł
1.	Wymiana sieci na preizolowaną					
2.	Poprawa izolacji rurociągów					
3.	Inne (podać jakie)					

IX. Wymiana urządzeń energii pomocniczej na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość urządzeń szt.	rodzaj urządzenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana pomp					
2.	Wymiana napędów					
3.	Inne (podać jakie)					

X. Wymiana oświetlenia na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość punktów szt.	typ nowego oświetlenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana źródeł światła na energooszczędne	196,00	LED	10,08	4,19	
2.	Wymiana opraw oświetleniowych					
3.	Inne (podać jakie)					

Koszty projektów i audytu

XI. Koszt zadania Razem [zł]						
Inne						

XII. Oszczędność energii				
1.	Ciepło	Zapotrzebowanie na ciepło przed	Zapotrzebowanie na ciepło po	Oszczędność energii
		MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
		284	12	272
2.	Energia elektryczna	Zapotrzebowanie na energię przed	Zapotrzebowanie na energię po	Oszczędność energii
		MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
		41	20	20

XIII. Odnawialne źródła energii			
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych	MWh/rok	20,31
2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MWh/rok	9
3.	Produkcja ciepła z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok	
4.	Produkcja energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok	

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
mgr Jadwiga Duda
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:
Nr rej. 1044/2009
Data wystawienia uprawnień:
30.08.2016

mgr Jadwiga Duda	
Pieczęć i podpis:	
Certyfikator Energetyczny	
Numer uprawnień	
Ministra Infrastruktury 1044	
Data:	21.06.2016

¹ podać pełną nazwę budynku

Audyt oświetlenia

Wymagania normatywne natężenie oświetlenia w obiekcie

Wymagania określające natężenia światła reguluje Polska Norma PN-EN 12464-1:2004: Światło i oświetlenie. Wobec powszechnego stosowania oświetlenia lokalnego na powierzchniach roboczych w pomieszczeniach biurowych przyjęto natężenia oświetlenia wbudowanego >300lx. Dla korytarzy >100lx. Pozostałe parametry oświetlenia zgodnie z normą.

Stan przed modernizacją

Ponad 95% oświetlenia to źródła wyladowcze, dla których przyjęto moc opraw =1,15* mocy źródeł. Zinwentaryzowano źródła światła w pomieszczeniach o czasie użytkowania >4h i na korytarzach. Wymiana źródeł światła w pomieszczeniach, w których ludzie przebywają okresowo jest nieefektywna ekonomicznie. Instalacja elektryczna jest obecnie w dobrym stanie technicznym poza częścią hali warsztatowej gdzie należy wymienić przewody aluminiowe na miedziane.

Stan po modernizacji

Przyjęto, że wymianie na oświetlenie LED będą podlegały wszystkie wyladowcze, halogenkowe i żarowe źródła światła w pomieszczeniach o czasie użytkowania ≥ 2500 h oraz na korytarzach. Dodatkowo przyjęto że wszystkie pomieszczenia zostaną wyposażone w czujniki obecności i regulację natężenia oświetlenia. Ponadto 2/3 lamp na korytarzach wyposażone będzie w czujniki ruchu co pozwoli na uzyskanie dodatkowych oszczędności. Konsekwentnie przyjęto zgodnie z przepisami oświetlenie równomierne powierzchni poziomych 300 lx natężenia oświetlenia wbudowanego na powierzchniach pracy i 500lx na powierzchni tablic. Projekty zweryfikowano w programie DIALux. Załączniki zawierają wydruki z programu DIALux dla wybranych reprezentacyjnych pomieszczeń. Ponieważ do wykonania obliczeń konieczne jest wprowadzenia parametrów optycznych źródła światła, skorzystano z oferty handlowej firmy BioSolution. Przy wyborze opraw do symulacji kierowano się średnim poziomem cen opraw oferowanych przez rynek. Do obliczeń zastosowano pliki fotometryczne firmy BioSolution, której lampy charakteryzują się średnio-rynkowym poziomem cen. Wobec licznej konkurencji na rynku opraw LED wybór przykładowych lamp nie przesądza o możliwości zastosowania przez projektanta innych źródeł światła o nie gorszych parametrach techniczno handlowych.

Nakłady i oszczędności

Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 3	Oszczędność mocy Δq [W]	Oszczędność energii ΔQ [kWh]	Oszczędność [zł]	Nakłady [zł]	Nakłady + montaż [zł]	SPBT [lat]
Parter	1179	2948	2040			4,04
I piętro	1 590	3 525	2 439			3,24
II piętro	1 615	4 037	2 794			2,87
III piętro	1 702	4 255	2 936			3,14
Razem	6086	14765	10209			3,27

Lp	Rodzaj powierzchni *	Rodzaj zainstalowanego oświetlenia **	Moc źródła [W]	Moc opraw [W]	wysokość montażu	Zużycie energii przed modernizacją [kWh]	Powierzchnia architektoniczna (mierzona po podłodze) [m2]	[W/m2]	Moc opraw LED [W]
1	pokój	światłówki, oprawa rastrowa 6*36 W	216,00	248,40	3	621,00	17,30	14,36	84
2	pom	światłówki, oprawa rastrowa 2*18 W	36,00	41,40	3	103,50	6,80	6,09	24
3	pok administr.	światłówki, oprawa rastrowa 8*36 W	144,00	165,60	3	414,00	24,80	6,68	112
4	korytarz	światłówki, oprawa rastrowa 12*18 W	216,00	248,40	3	621,00	37,70	6,59	168
5	sala gimnast.	światłówki 6*2*36 W	432,00	496,80	3	1242,00	48,06	10,34	224
6	kl schodowa	4*36+6*18	252,00	289,80	3	724,50	23,68	12,24	112
7	szatnia	światłówki 6*2*36W	432,00	496,80	3	1242,00	29,49	16,85	84

zużycie energii po modernizacji [kWh]	[w/m2]	oszczędność mocy Δq [W]	oszczędność energii ΔQ [kWh]	oszczędność [zł]	Nakłady [zł]	Nakłady +montaż [zł]	SPBT [lat]
210	4,9	164,40	411,00	284			4,48
60	3,5	17,40	43,50	30			8,40
280	4,5	53,60	134,00	93			10,69
420	4,5	80,40	201,00	139			10,69
560	4,7	272,80	682,00	472			4,20
280	4,7	177,80	444,50	308			3,22
210	2,8	412,80	1032,00	714			1,78
2020		1179,20	2948,00	2040			4,04

[illegible]

II piętro

Lp	Rodzaj powierzchni *	Rodzaj zainstalowanego oświetlenia **	Moc źródła [W]	Moc opraw [W]	wysokość montażu	Zużycie energii przed modernizacją [kWh]	Powierzchnia architektoniczna (mierzona po podłodze) [m2]	[W/m2]	Moc opraw LED [W]
1	klasa	oprawy oświetleniowe 28*18 W	504,00	579,60	3	1449,00	32,25	17,97	168
2	klasa	oprawy oświetleniowe 24*18 W	432,00	496,80	3	1242,00	45,65	10,88	252
3	klasa	oprawy oświetleniowe 24*18 W	432,00	496,80	3	1242,00	30,00	16,56	168
4	klasa	oprawy oświetleniowe 32*18 W	576,00	662,40	3	1656,00	46,50	14,25	252
5	korytarz	oprawy oświetleniowe 8*36 W	288,00	331,20	3	828,00	18,84	17,58	112
6	WC	5*60	300,00	300,00	3	300,00	6,70	44,78	300

2866,80

1252

18W

108

36W

8

60W

5

zużycie energii po modernizacji [kWh]	[w/m2]	oszczędność mocy Δq [W]	oszczędność energii ΔQ [kWh]	oszczędność [zł]	Nakłady [zł]	Nakłady +montaż [zł]	SPBT [lat]
420	5,21	412	1029	518			2,87
630	5,52	245	612	308			6,82
420	5,60	329	822	413			3,60
630	5,42	410	1026	516			3,84
280	5,94	219	548	276			3,47
300	44,78	0	0	0			0,00
2680		1615	4037	2794			2,87

Lp	Rodzaj powierzchni *	Rodzaj zainstalowanego oświetlenia **	Moc źródła [W]	Moc opraw [W]	wysokość montażu	Zużycie energii przed modernizacją [kWh]	Powierzchnia architektoniczna (mierzona po podłodze) [m2]	[W/m2]	Moc opraw LED [W]	zużycie energii po modernizacji [kWh]	[w/m2]	oszczędność mocy Δq [W]	oszczędność energii ΔQ [kWh]	oszczędność [zł]	Nakłady [zł]	Nakłady +montaż [zł]	SPBT [lat]
1	klasa	światłówka 28*18 W	504,00	579,60	6	1449,00	36,80	15,75	168	420	4,57	411,60	1029,00	710,01			2,09
2	klasa	światłówka 19*32	608,00	699,20	6	1748,00	47,80	14,63	280	700	5,86	419,20	1048,00	723,12			3,43
3	klasa	światłówka 24*18	432,00	496,80	6	1242,00	30,00	16,56	168	420	5,60	328,80	822,00	567,18			2,62
4	klasa	światłówka 19*32	608,00	699,20	6	1748,00	48,20	14,51	280	700	5,81	419,20	1048,00	723,12			3,43
5	Korytarz	światłówka 6*18+2*36	180,00	207,00	6	517,50	22,41	9,24	84	210	3,75	123,00	307,50	212,175			6,00
6	WC	oprawy oświetleniowe 5*60W	300,00	300,00	6	300,00	4,60	65,22	300	300	65,22	0,00	0,00	0			0,00
			2981,80						1280			1702			4255	2936	3,14

18 58
32 18
36 2
60 5

56 16
28 3

