



**OBIEKT: BUDYNEK MIESZKALNY WIELRODZINNY**

**TYPOWY BUDYNEK 5 KONDYGNACJI**

**INWESTOR: Spółdzielnia Mieszkaniowa  
„Prądnik Biały Wschód”  
Ul. Grażyny 3  
31-217 Kraków**

**TEMAT: ANALIZA MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA PRZEDSIĘWZIĘĆ  
TERMOMODERNIZACYJNYCH DLA TYPOWEGO BUDYNKU  
5 KONDYGNACJI  
WYKONANA W OPARCIU O BUDYNEK SIEWNA 23A**

**OPRACOWAŁ: mgr inż. Łukasz Gołdyń  
nr ewid. upr. MAP/0143/POOS/08**

**3E SYSTEM  
ul. Łanowa 22  
30-725 KRAKÓW**

**Kraków, wrzesień 2024r.**

*ŁUKASZ GOŁDYŃ 3E SYSTEM  
30-725 KRAKÓW, UL. ŁANOWA 22  
TEL. +48 502 537 984  
+48 665 081 203  
NIP 679-262-35-81, REGON 121080778  
www.trzye.pl  
biuro@trzye.pl.*

---

## 1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest analiza możliwości zastosowania przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynku wielorodzinnym Siewna 23A. Przedmiotowy budynek został wskazany przez inwestora jako typowy do reprezentacji grupy budynków o 5 kondygnacjach zlokalizowanych na terenie Spółdzielni Mieszkaniowej Prądnik Biały Wschód.

### 1.1. Analiza techniczna stanu istniejącego

Przedmiotowy budynek będący budynkiem wielorodzinnym o 5 kondygnacjach nadziemnych mieszkalnych oraz jednej zlokalizowanej poniżej poziomu terenu niemieszkalnej. Konstrukcja budynku opiera się na betonowej płycie fundamentowej, ławach żelbetonowych, ścianach wielowarstwowych oraz stropodachu dwuwarstwowego wentylowanego. Ściany budynku mają budowę wielowarstwową. Składają się z płyt wielkowymiarowych o gr.15cm, płyt wielkowymiarowych o gr. 6 cm oraz wew. przekładki z płyt styropianowych o gr. 5cm zlokalizowanej pomiędzy wspomnianymi płytami. Konstrukcja dachu składa się z płyt panwiowych (betonowych) osadzonych nad stropem ostatniej kondygnacji na zewnętrznych ścianach kolankowych oraz szczytkowych ścianach wewnętrznych. Okna zewnętrzne w częściach lokali mieszkalnych wymienione przez właścicieli mieszkań w różnym okresie na okna PCV. W częściach wspólnych okna wymienione na okna PCV. Budynek poddany termomodernizacji poprzez wykonanie warstwy termoizolacyjnej ścian zewnętrznych warstwą styropianu o gr. 8cm oraz dachu poprzez nadmuch granulatu z wełny mineralnej w przestrzeń między stropową dachu o grubości 25cm.

Budynek wyposażony jest w instalację wody zimnej, centralnej ciepłej wody, centralnego ogrzewania, elektryczną oraz kanalizacyjną. Instalacja wody zimnej pochodzi z okresu powstania obiektu, poddawana częściowym remontom wynikającym z pojawiających się awarii. Instalacja wody ciepłej wraz z obiegami cyrkulacyjnymi centralnie przygotowywana przez wymiennik kompaktowy zrealizowana w okresie ostatnich pięciu lat spełniająca obecne wymagania techniczne. Instalacja c.o. pochodzi z czasu powstania budynku tj. rok 1980. Od tego czasu została poddana regulacji hydraulicznej wraz z wymianą zaworów pod pionami oraz zaworów termostatycznych wyposażonych w głowice. Rurociągi instalacji c.o. izolowane matami z wełny szklanej w oplocie z siatki stalowej i płaszczu gipsowym.

Budynek wyposażony jest w wentylację grawitacyjną lokali mieszkalnych zrealizowaną w oparciu o przewody wentylacyjne zbierające powietrze z pomieszczeń łazienek, WC oraz kuchni. Przewody wentylacyjne umieszczone są centralnie pomiędzy poszczególnymi sekcjami mieszkań.

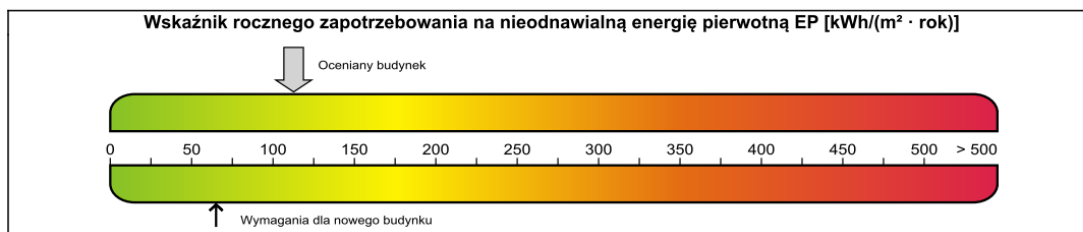
## 1.2. Karta danych technicznych stanu istniejącego przegród budowlanych

Dane ogólne budynku		Stan przed modernizacją
1.	Konstrukcja budynku / technologia wykonania budynku	WUF-T/K tzw wielka płyta
2.	Liczba kondygnacji	5
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	15926,0
4.	Powierzchnia budynku o regulowanej temp. [m <sup>2</sup> ]	5610,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne
10.	Rodzaj systemu grzewczego a budynku	Centralne
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody budowlane U W/(m <sup>2</sup> K)		Stan przed modernizacją
1.	Ściana zewnętrzna SZ	0,29
2.	Ściana wewnętrzna konstrukcyjna SW	2,56
3.	Dach D	0,29
4.	Podłoga na gruncie PG	1,75
5.	Strop zewnętrzny STW	0,61
6.	Ściana na gruncie SG	4,04
7.	Drzwi zewnętrzne do budynku	1,8
8.	Drzwi wewnętrzne do mieszkań	2,0
9.	Okno zewnętrzne części wspólnej	1,60
10.	Okno zewnętrzne części piwnicznej	2,0
11.	Okno zewnętrzne części mieszkalnej	1,4

### 1.3. Charakterystyka energetyczna stanu istniejącego budynku

#### Charakterystyka energetyczna budynku

Oceniany budynek	
Przeznaczenie budynku	Wielorodzinny
Adres budynku	Siewna 23A
Inwestor	



#### Wyniki dla budynku

Geometria	
Powierzchnia użytkowa	$A_{uz}$ 6839,5 m <sup>2</sup>
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona)	$A_f$ 5610,1 m <sup>2</sup>
Liczba kondygnacji budynku	$L_{kond}$ 6,0
Kubatura budynku	$V_{bud}$ 18938,4 m <sup>3</sup>
Kubatura pomieszczeń o regulowanej temperaturze (ogrzewana lub chłodzona)	$V_f$ 15926,3 m <sup>3</sup>

Wskaźniki charakterystyki energetycznej		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	EP uzyskane	112,7 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
	EP wymagane	65,0 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK	137,7 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU	89,6 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	0,046 t <sub>CO2</sub> / (m <sup>2</sup> · rok)
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oze</sub>	0,0 %

Roczne zapotrzebowanie na energię		
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną	Q <sub>p</sub>	632036 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	Q <sub>k</sub>	772242 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	Q <sub>u</sub>	502926 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemu technicznych	E <sub>elpom</sub>	8378 kWh/rok

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka / (m <sup>2</sup> · rok)
Ogrzewania	1) Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	79,98	kWh
	2) Energia elektryczna	0,71	kWh
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	1) Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	56,18	kWh
	2) Energia elektryczna	0,79	kWh
Chłodzenia	-----	0,00	-----
Wbudowanej instalacji oświetlenia	-----	0,00	-----

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU					kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> · rok)]	62,1	27,5	0,0		89,6
Udział [%]	69,3	30,7	0,0		100

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 89,6 kWh/(m<sup>2</sup> · rok)

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK					kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	80,0	56,2	0,0	0,0	136,2
Energia elektryczna	0,7	0,8	0,0	0,0	1,5
<b>Suma [kWh/(m<sup>2</sup> · rok)]</b>	<b>80,7</b>	<b>57,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>137,7</b>
Udział [%]	58,6	41,4	0,0	0,0	100

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 137,7 kWh/(m<sup>2</sup> · rok)

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP				kWh/(m <sup>2</sup> · rok)		
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	64,0	44,9	0,0	0,0	108,9	
Energia elektryczna	1,8	2,0	0,0	0,0	3,7	
<b>Suma [kWh/(m<sup>2</sup> · rok)]</b>	<b>65,7</b>	<b>46,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>112,7</b>	
Udział [%]	58,4	41,6	0,0	0,0	100	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 112,7 kWh/(m<sup>2</sup> · rok)

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów ogrzewania i wentylacji	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system ogrzewania i wentylacji	Q <sub>p,H</sub> 368837 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system ogrzewania i wentylacji	Q <sub>k,H</sub> 448686 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji	Q <sub>H,nd</sub> 348489 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu ogrzewania i wentylacji	E <sub>el,pom,H</sub> 3955 kWh/rok

Sprawność elementów składowych systemu ogrzewania i wentylacji		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową o mocy powyżej 100 kW	0.99
	Pieczę olejowe lub gazowe pomieszczeniowe	0.84
Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0.96
	Zródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominiek)	0.85
Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1.00
	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	0.93
Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P – 2K	0.88
	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	0.91

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej	Q <sub>p,W</sub> 263200 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system przygotowania ciepłej wody użytkowej	Q <sub>k,W</sub> 315178 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.	Q <sub>W,nd</sub> 154437 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	E <sub>el,pom,W</sub> 4423 kWh/rok

Sprawności elementów składowych systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) o mocy powyżej 100 kW	0.98
Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi. Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 100	0.50
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1.00

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów chłodzenia		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy chłodzenia	$Q_{p,C}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system chłodzenia	$Q_{k,C}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do chłodzenia	$Q_{C,nd}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu chłodzenia	$E_{el,pom,C}$	0 kWh/rok

Sprawności elementów składowych systemu chłodzenia		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie chłodu	-----	-----
Przesył chłodu	-----	-----
Akumulacja chłodu	-----	-----
Regulacja i wykorzystanie chłodu	-----	-----

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia	$Q_{p,L}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia	$Q_{k,L}$	0 kWh/rok

1.2. Systemy techniczne									
1.2.1 Systemy ogrzewania									
Zestawienie danych dla systemów ogrzewania									
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Średnia sezonowa sprawność wytworzenia ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła	Stosunek sumy mocy cieplnej grzejników usytuowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie ogrzewania	Obliczeniowa średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania	Średnia sezonowa sprawność całkowita I-tego systemu ogrzewania	Udział w rocznym zapotrzebowaniu na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji zapewniany przez I-ty podsystem w systemie ogrzewania (suma udziałów jest równa 1)
Nazwa	Nośnik energii	$\eta_{H1}$	$\eta_{H,g}$	$\chi$	$\eta_{H,e}^I$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,tot,I}$	$\chi_I$
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	0,80	0,99	1,00	0,88	0,96	1,00	0,84	0,80
Ciepło sieciowe z kogeneracji -	Ciepło sieciowe z kogeneracji -	0,80	0,84	1,00	0,91	0,85	0,93	0,60	0,20
Zestawienie danych urządzeń pomocniczych dla systemów ogrzewania									
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzenia pomocniczego	Czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku					
Nazwa	Nośnik energii	$w_{el}$	$q_{el}$	$t_{el}$					
Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	Energia elektryczna	2,50	0,15	4700					



1.2.2. Systemy wentylacyjne					
Zestawienie danych dla systemów wentylacyjnych					
Typ budynku	Typ wentylacji	Krotność wymiany powietrza w budynku spowodowana infiltracją powietrza przez nieuszczelnności obudowy budynku w warunkach eksploatacyjnych	Podstawowy strumień powietrza zewnętrznego w okresie użytkowania budynku odniesiony do powierzchni strefy ogrzewanej	Udział czasu działania wentylatorów wentylacji mechanicznej w miesiácu, równy wykorzystaniu budynku w miesiácu	Łączna miesięczna skuteczność zastosowania urządzenia do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego
		$n$	$V_{ve,1,s}$	$\beta$	$\eta_{oc,n}$
Wielorodzinny	Wentylacja grawitacyjna	0,2	0,32	0,30	0,00

1.2.3. System przygotowania c.w.u								
Zestawienie danych dla systemów przygotowania c.w.u.								
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Sprawność wywarzania ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej w źródłach ciepła	Średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła	Średnia roczna sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czepalnych	Średnia roczna sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Średnia sezonowa sprawność całkowita i-tego systemu ogrzewania	Część całkowitej dostawy ciepła uśredniona w ciągu roku, pokrywana przez zdefiniowany system
Nazwa	Nośnik energii	$\eta_{Ww}$	$\eta_{Wg}$	$\eta_{We}$	$\eta_{Wd}$	$\eta_{Ws}$	$\eta_{Wtot,i}$	$X_i$
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	0,80	0,98	1,00	0,50	1,00	0,49	1,00

Zestawienie danych urządzeń pomocniczych dla systemów przygotowania c.w.u.				
		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii	Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzenia pomocniczego	Czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku
Nazwa	Nośnik energii	$W_{el}$	$q_{el}$	$t_{el}$
Regulacja węża cieplnego obsługującego system ogrzewania i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	Energia elektryczna	2,50	0,09	8760

#### 1.4. Bilans finansowy wynikający z zapotrzebowania budynku na energię cieplną dla stanu istniejącego w oparciu o aktualny cennik i stawki za energię MPEC S.A. w Krakowie

STAN ISTNIEJĄCY		
Zapotrzebowanie na moc dla CO wg. obliczeń OZC	Q <sub>co</sub> [kW]	278,05
Zapotrzebowanie na moc dla CWU - zgodnie ze stanem istn.	Q <sub>cwu</sub> [kW]	180,00
Wartość energii końcowej używanej przez budynek	EK [kWh/m <sup>2</sup> /rok]	137,70
	EK [kWh/rok]	772497,00
opłaty za energię		
cena jednostkowa za zużytą energię	95,78	[zł/GJ]
cena jednostkowa tyt. opłaty stałej za moc zamówioną	245411,52	[zł/MW]
opłata za zużytą energię	[zł/rok]	266 363,15 zł
opłata za moc zamówioną	[zł/rok]	68 237,16 zł
łącznie opłaty za zużytą energię oraz moc zamówioną	[zł/rok]	334 600,31 zł

---

## 2. PROPONOWANE PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNE

### 2.1. Opis możliwych do wykonania prac modernizacyjnych mających wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię.

Z punktu widzenia zapotrzebowania na energię budynku wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania mają następujące instalacje i elementy budynku wraz z możliwymi do wykonania pracami modernizacyjnymi:

- a) przegrody zewnętrzne w tym ściany, stropy oraz okna poprzez zastosowanie rozwiązań wpływających na uzyskanie dla tych przegród współczynników przenikania ciepła o mniejszych wartościach aniżeli dotychczasowe
- b) instalacja ciepłej wody użytkowej poprzez zastąpienie rozproszonego systemu podgrzewu wody systemem centralnym
- c) instalacja centralnego ogrzewania poprzez dokonanie regulacji wymuszającej rozptyw czynnika do odbiorników w wymaganych ilościach, innymi słowy wyeliminowanie efektu przegrzewania pomieszczeń
- d) izolacja termiczna rurociągów instalacji c.o. poprzez zastosowanie materiałów o parametrach technicznych zapewniających większą ochronę cieplną rurociągów
- e) źródło energii odpowiedzialne dostarczanie ciepła do instalacji c.o. oraz cwu poprzez zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła
- f) wentylacja grawitacyjna budynku poprzez zastosowanie rozwiązań dążących do wykonania centralnej wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła.

Rozpatrując wyżej wymienione elementy należy stwierdzić, że tylko niektóre z nich mogą być dalej rozpatrywane co wynika z ograniczeń technicznych budynku czy też wykonanych już prac modernizacyjnych.

Ad. a. – ściany zewnętrzne obecnie posiadają współczynnik przenikania ciepła o wartości 0,29 W/m<sup>2</sup>K (patrz pkt. 1.2). Obecnie obowiązujące przepisy narzucają powyższy współczynnik dla ścian równy 0,2 W/m<sup>2</sup>K. Należy zaznaczyć, że na chwilę obecną dotyczy to obiektów poddawanych przebudowie lub obiektów nowych.

Osiągnięcie powyższej wartości jest możliwe poprzez wykonanie dodatkowej warstwy izolacji termicznej. Izolacja termiczna ścian musiałaby obejmować swoim zakresem wymianę izolacji szpalet wokół okien z zastosowaniem materiału o lepszych parametrach technicznych. Wykonanie dodatkowej izolacji na szpaletach spowodowałoby ograniczenie otworów zabudowanymi już oknami.

Stropodach ze względów technicznych nie podda się pracom termomodernizacyjnym z uwagi na fakt, że przestrzeń między stropowa już jest wypełniona materiałem termoizolacyjnym.

Okna w częściach lokali mieszkalnych wymienione zostały przez właścicieli mieszkań na okna PCV w różnych okresach czasu. Posiadają one zatem lepsze parametry od oryginalnych okien skrzynkowych jednak nie są ujednolicone i różnią się między sobą pod względem współczynnika przenikania. Wymiana wszystkich okien w częściach lokali mieszkalnych na okna o lepszych współczynnikach ze względów formalnych nie jest możliwa. Okna w częściach wspólnych tj. pomieszczeniach o mniejszych wymaganiach termicznych pomimo ich wymiany w przeszłości na okna PCV nie muszą być ponownie wymieniane ponieważ zysk energetyczny w stosunku do kosztów jest skrajnie niekorzystny.

Ad. b. – ponieważ instalacja cwu została wykonana jako nowa w ostatnich latach jej modernizacja jest bezzasadna

Ad. c. – W oparciu o przeprowadzone dla budynku Siewna 23A obliczenia cieplne moc zamówiona na potrzeby instalacji c.o. winna wynosić 278,05 kW. Zgodnie z uzyskanymi informacjami obecnie zamówiona moc dla tego budynku wynosi 399,2 kW. Daje to różnicę

---

między wykonanymi obliczeniami a stanem faktycznym w wysokości 121,15 kW. Przy obecnych stawkach MPEC za moc zamówioną tj. 245,42 zł/kW redukcja mocy zamówionej może wygenerować oszczędności w skali roku na poziomie 29 700 zł.

Instalacja c.o. w przeszłości została poddana regulacji hydraulicznej, i co do zasady nie ma konieczności jej ponownego wykonania w przypadku jeżeli nie zmienia się zapotrzebowanie budynku na moc cieplną. Porównać należy obecnie zamówioną moc cieplną oraz moc cieplną która wynikała z obliczeń hydraulicznych wykonanej regulacji. Jeżeli moc cieplna przywołana w obliczeniach cieplnych regulacji hydraulicznej inst. c.o. jest tożsama z mocą wynikającą z bilansu cieplnego wykonanego dla tego opracowania czyli 278,05 kW, ponowna regulacja nie jest wymagana. W przeciwnym wypadku należałoby dokonać ponownych obliczeń hydraulicznych i przeprowadzić ponowną regulację.

Ad. d. – obecna izolacja rurociągów instalacji c.o. pochodzi z czasów budowy budynku, nie spełnia ona obecnych przepisów narzucających odpowiednie parametry dla izolacji termicznych instalacji. Ponadto izolacja posiada miejscowe ubytki, które prowadzą do nadmiernych strat ciepła. W zakresie poprawy stanu istniejącego w tym zakresie priorytetem jest uzupełnienie ubytków w izolacjach w celu ograniczenia strat ciepła.

Ad. e. – odnawialne źródła energii mogą pracować niezależnie jako główne źródło energii dla instalacji odbiorczej c.o. oraz cwu. Mogą również pracować jako element wspomagający główne źródło energii. Odnawialnymi źródłami energii mogą być kolektory słoneczne wspomagające produkcję cwu, pompy ciepła powietrze-woda lub glikol-woda produkujące energię na potrzeby co oraz cwu, instalacje fotowoltaiczne wspomagające pracę pomp ciepła. Możliwość zastosowania powyższych rozwiązań z zakresu OZE, jest ograniczona stanem istniejącym i substancją budynku.

Dla przykładu, montaż kolektorów słonecznych wymaga znacznej powierzchni dachu oraz pomieszczeń technicznych w celu zastosowania zbiorników buforowych. Wymagana powierzchnia kolektorów dla 230 mieszkańców to 280 m<sup>2</sup> co będzie wymagało powierzchni dachu ok 400m<sup>2</sup>. Z kolei dla takiej liczby kolektorów bufor/zasobnik cwu powinien mieć min. pojemność 14 000 litrów. Z przyczyn technicznych zabudowanie w budynku zasobników o takiej pojemności jest skrajnie utrudnione.

Zastosowanie pomp ciepła glikol/woda z wymiennikiem gruntowym jest ograniczone ze względu na dostępną powierzchnię terenu wokół budynku. Dla wymiennika gruntowego poziomego współpracującego z pompą dla potrzeb cwu o mocy 180kW mocy grzewczej (na przykładzie budynku Siewna 23A), wymagana powierzchnia winna wynosić min 8 400m<sup>2</sup>. W przypadku wymiennika gruntowego dla pompy ciepła pracującej na potrzeby c.o. powierzchnia będzie odpowiednio większa z uwagi na większą moc wymaganą na potrzeby c.o w stosunku do cwu. W przypadku wymiennika gruntowego pionowego dla pompy ciepła na cele cwu wymagana min. głębokość odwiertów winna wynosić 2 600 mb co daje 26 odwiertów po 100m każdy, zlokalizowane w odległości min. 10m od siebie. Wziąwszy pod uwagę istniejące zagospodarowanie terenu wraz z jego uzbrojeniem lokalizacja wymiennika gruntowego w wykonaniu pionowym jest tak samo skomplikowana jak poziomego.

Jedynym zastosowaniem pomp ciepła w przypadku budynków wielorodzinnych będących przedmiotem opracowania jest wspomaganie systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem pomp ciepła typu powietrze woda. W tego typu pompach źródłem energii wykorzystywanym do produkcji końcowej energii cieplnej jest energia zgromadzona w powietrzu oraz dostarczana energia elektryczna. Wymagają zastosowania zasobników czy też buforów ciepła o pojemności do 2000l. Dla takiego rozwiązania zalecane jest zastosowanie instalacji fotowoltaicznej dostarczającej energię elektryczną na potrzeby pompy ciepła dzięki czemu układ taki może być samowystarczalny.

Ad. f. – istniejąca wentylacja grawitacyjna w budynku składa się z osobnych przewodów dla pomieszczeń łazienek, WC oraz kuchni. W celu wykonania wentylacji mechanicznej z

---

odzyskiem ciepła konieczne byłoby poprowadzenie osobnych przewodów dostarczających powietrze do wszystkich pomieszczeń w lokalach mieszkalnych oraz przewodów usuwających powietrze z pomieszczeń. Powstają wtedy dwa układy nawiewny i wywiewny obsługujące mieszkania w pionie mieszkalnym czy też zgromadzonych w klatkach. Ilości powietrza usuwanego i nawiewanego prowadzą do konieczności zastosowanie kanałów o przekrojach rzędu parudziesięciu centrów przebiegających w pionie przez mieszkania. Do tego dochodzą kanały rozprowadzające powietrze po pomieszczeniach. Skutkiem takiego rozwiązania jest konieczność wykonania pionowych szachtów technologicznych zabierających powierzchnię użytkową mieszkań a także ograniczających kubaturę poprzez prowadzenie pod stropami przewodów rozprowadzających. Z powodów czysto technicznych nie uwzględniając czynnika ludzkiego rozwiązanie takie jest nie do zrealizowania.

Podsumowując możliwości termomodernizacyjne dla tego typu budynków do dalszej analizy przejęto następujące warianty:

- modernizacja/wymiana izolacji poziomów inst c.o. w piwnicach
- termomodernizacja ścian zewnętrznych
- montaż instalacji pompy ciepła powietrze/woda o mocy 60kW wspomagającej podgrzew cwu wraz z instalacją PV o mocy 20kW. Do rozważań przyjęto pompy ciepła o mocy 60kW z uwagi na fakt, że największą swoją sprawność osiągać będą w okresach letnich gdzie nasłonecznienie zapewni również odpowiednią moc z instalacji PV.

## 2.2. WARIANT 1 - modernizacja/wymiana izolacji poziomów inst c.o. w piwnicach

W związku z dostatecznym stanem technicznym istniejącej izolacji termicznej poziomów rurociągów w piwnicach budynku, proponuje się wykonanie prac naprawczych polegających na uzupełnieniu ubytków w izolacji oraz naprawa jej ciągłości. Dla wybranego wariantu przeprowadzono obliczenia zapotrzebowania na energię cieplną budynku. Wskazany wariant nie ma wpływu na całkowite zapotrzebowanie budynku na ciepło (pozostaje ono bez zmian) zmniejsza jedynie ilość zużywanej energii końcowej na potrzeby systemu centralnego ogrzewania.

Wskaźniki charakterystyki energetycznej		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	EP uzyskane	111,7 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
	EP wymagane	65,0 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK	136,5 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU	89,6 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	0,046 t <sub>CO2</sub> / (m <sup>2</sup> · rok)
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oze</sub>	0,0 %

Roczne zapotrzebowanie na energię		
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną	Q <sub>p</sub>	626910 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	Q <sub>k</sub>	765834 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	Q <sub>u</sub>	502926 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemu technicznych	E <sub>el,pom</sub>	8378 kWh/rok

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka / (m <sup>2</sup> · rok)
Ogrzewania	1) Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	78,84	kWh
	2) Energia elektryczna	0,71	kWh
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	1) Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	56,18	kWh
	2) Energia elektryczna	0,79	kWh
Chłodzenia	-----	0,00	-----
Wbudowanej instalacji oświetlenia	-----	0,00	-----

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	kWh/(m <sup>2</sup> · rok)				
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> · rok)]	62,1	27,5	0,0		89,6
Udział [%]	69,3	30,7	0,0		100
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 89,6 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK	kWh/(m <sup>2</sup> · rok)					
	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny		78,8	56,2	0,0	0,0	135,0
Energia elektryczna		0,7	0,8	0,0	0,0	1,5
<b>Suma [kWh/(m<sup>2</sup> · rok)]</b>		<b>79,5</b>	<b>57,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>136,5</b>
Udział [%]		58,3	41,7	0,0	0,0	100
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 136,5 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)						

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP				kWh/(m <sup>2</sup> · rok)		
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	63,1	44,9	0,0	0,0	108,0	
Energia elektryczna	1,8	2,0	0,0	0,0	3,7	
<b>Suma [kWh/(m<sup>2</sup> · rok)]</b>	<b>64,8</b>	<b>46,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>111,7</b>	
Udział [%]	58,0	42,0	0,0	0,0	100	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 111,7 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)						

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów ogrzewania i wentylacji			
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system ogrzewania i wentylacji	Q <sub>p,H</sub>	363710 kWh/rok	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system ogrzewania i wentylacji	Q <sub>k,H</sub>	442278 kWh/rok	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji	Q <sub>H,nd</sub>	348489 kWh/rok	
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu ogrzewania i wentylacji	E <sub>el,pom,H</sub>	3955 kWh/rok	

Sprawność elementów składowych systemu ogrzewania i wentylacji		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową o mocy powyżej 100 kW	0.99
	Piecle olejowe lub gazowe pomieszczeniowe	0.84
Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0.96
	Zródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	0.90
Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1.00
	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	0.93
Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P – 2K	0.88
	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	0.91

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej			
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej	Q <sub>p,W</sub>	263200 kWh/rok	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system przygotowania ciepłej wody użytkowej	Q <sub>k,W</sub>	315178 kWh/rok	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.	Q <sub>W,nd</sub>	154437 kWh/rok	
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	E <sub>el,pom,W</sub>	4423 kWh/rok	

Sprawności elementów składowych systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) o mocy powyżej 100 kW	0.98
Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozpraszającymi. Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 100	0.50
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1.00

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów chłodzenia		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy chłodzenia	$Q_{p,C}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system chłodzenia	$Q_{k,C}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do chłodzenia	$Q_{C,ud}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu chłodzenia	$E_{el,pom,C}$	0 kWh/rok

Sprawności elementów składowych systemu chłodzenia		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie chłodu	-----	-----
Przesył chłodu	-----	-----
Akumulacja chłodu	-----	-----
Regulacja i wykorzystanie chłodu	-----	-----

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia	$Q_{p,L}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia	$Q_{k,L}$	0 kWh/rok



### 2.2.1. WARIANT 1 - modernizacja/wymiana izolacji poziomów inst c.o. w piwnicach – analiza finansowa wraz z okresem zwrotu

Ponieważ wskazane usprawnienie nie ma wpływu na moc zamówioną dla potrzeb c.o. a jedynie na wartość zużywanej energii końcowej dla tego systemu, oszczędności wynikają jedynie w rozliczanej zużywanej energii bez zmian wartości opłat za moc zamówioną.

STAN ISTNIEJĄCY		
Zapotrzebowanie na moc dla CO wg. obliczeń OZC	Q co [kW]	278,05
Zapotrzebowanie na moc dla CWU - zgodnie ze stanem istn.	Q cwu [kW]	180,00
Wartość energii końcowej zużywanej przez budynek		
	EK [kWh/m2/rok]	137,70
	EK [kWh/rok]	772497,00
opłaty za energię		
	cena jednostkowa za zużyta energię	95,78 [zł/GJ]
	cena jednostkowa tyt. opłaty stałej za moc zamówioną	245411,52 [zł/MW]
	opłata za zużyta energię [zł/rok]	266 363,15 zł
	opłata za moc zamówioną [zł/rok]	68 237,16 zł
	łącznie opłaty za zużyta energię oraz moc zamówioną [zł/rok]	334 600,31 zł

WARIANT 1 - modernizacja/wymiana izolacji poziomów inst c.o. w piwnicach		
Zapotrzebowanie na moc dla CO wg. obliczeń OZC - bez zmian	Q co [kW]	136,50
Zapotrzebowanie na moc dla CWU - bez zmian	Q cwu [kW]	180,00
Wartość energii końcowej zużywanej przez budynek		
	EK [kWh/m2/rok]	135,40
	EK [kWh/rok]	759594,00
opłaty za energię		
	cena jednostkowa za zużyta energię	95,78 [zł/GJ]
	cena jednostkowa tyt. opłaty stałej za moc zamówioną	245411,52 [zł/MW]
	opłata za zużyta energię [zł/rok]	261 914,09 zł
	opłata za moc zamówioną [zł/rok]	33 498,67 zł
	łącznie opłaty za zużyta energię oraz moc zamówioną [zł/rok]	295 412,76 zł
	Oszczędności w skali roku w odniesieniu do stanu istniejącego [zł/rok]	39 187,55 zł
	Koszt wykonania prac modernizacyjnych [zł]	30 000,00 zł
	Okres zwrotu [lata]	1

### 2.3. WARIANT 2 – termomodernizacja ścian zewnętrznych

W celu uzyskania wymaganego obecnie współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych (dla nowych budynków) proponuje się wykonanie dodatkowego docieplenia ścian. Obecnie współczynnik przenikania ciepła (U) dla ściany zewnętrznej wynosi 0.29 W/m<sup>2</sup>K. Po wykonaniu wtórnego ocieplenia ścian warstwą izolacji o gr 5cm przy zastosowaniu materiału termoizolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła ( $\lambda$ ) nie większym niż 0.031 W/mK ściany zewnętrzne uzyskają wymagany przepisami współczynnik przenikania (U) 0.2 W/m<sup>2</sup>K. Jednocześnie po wykonaniu termomodernizacji ściany zew. całkowite zapotrzebowanie budynku na ciepło wyniesie 266,59 kW.

#### Wyniki OZC:

Nazwa projektu:			
<b>Zestawienie wyników dla budynku</b>	Data: 04.11.2024		
<b>Współczynniki strat ciepła</b>			<b>W/K</b>
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	$\Sigma H_{T,e}$		4092
Współczynnik strat ciepła na wentylację	$\Sigma H_V$		2707
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	$H_{bud}$		6799
<b>Straty ciepła budynku</b>			<b>W</b>
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,bud}$		160523
<b>Sumaryczna strata ciepła na wentylację</b>			
Min. strumień powietrza went.	$\Phi_{Vmin,bud} = 0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,min}$		106062
przez infiltrację	$\Phi_{Vinf,bud} = \zeta \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$		42630
przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Phi_{Vsu,bud}$		0
w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Phi_{Vmech,inf,bud}$		0
<b>Sumaryczna strata ciepła na wentylację</b>	$\Phi_{V,bud}$		<b>106062</b>
<b>Normowe obciążenie cieplne budynku</b>	$\Phi_{HL,bud}$		<b>266586 W</b>
<b>Dodatkowe obciążenie cieplne (wskutek czasowego obniżenia temp.)</b>	$\Phi_{RH,bud}$		<b>0 W</b>
<b>Obliczeniowe obciążenie cieplne budynku</b>	$\Phi_{HL,obl,bud}$		<b>266586 W</b>
<b>Wartości względne</b>			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{N,bud}$	5610 m <sup>2</sup>	$\Phi_{HL,bud} / A_{N,bud}$ 47,5 W/m <sup>2</sup>
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{N,bud}$	15926 m <sup>3</sup>	$\Phi_{HL,bud} / V_{N,bud}$ 16,7 W/m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	A	14931 m <sup>2</sup>	
Specyf. wsp. strat ciepła przez przen.	$H_T'$		<b>0,27 W/(m<sup>2</sup>·K)</b>
<b>Obliczenia wykonano zgodnie z:</b>	<b>PN EN 12831</b>		

Wskaźniki charakterystyki energetycznej		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	EP uzyskane	109,3 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
	EP wymagane	65,0 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK	133,4 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU	86,3 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	0,045 t <sub>CO2</sub> / (m <sup>2</sup> · rok)
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oze</sub>	0,0 %

Roczne zapotrzebowanie na energię		
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną	Q <sub>p</sub>	612923 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	Q <sub>k</sub>	748350 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	Q <sub>u</sub>	484370 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemu technicznych	E <sub>el,pom</sub>	8378 kWh/rok

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka / (m <sup>2</sup> · rok)
Ogrzewania	1) Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	75,72	kWh
	2) Energia elektryczna	0,71	kWh
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	1) Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	56,18	kWh
	2) Energia elektryczna	0,79	kWh
Chłodzenia	-----	0,00	-----
Wbudowanej instalacji oświetlenia	-----	0,00	-----

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU					kWh/(m <sup>2</sup> · rok)	
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
[kWh/(m <sup>2</sup> · rok)]	58,8	27,5	0,0		86,3	
Udział [%]	68,1	31,9	0,0		100	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 86,3 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)						

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK					kWh/(m <sup>2</sup> · rok)	
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	75,7	56,2	0,0	0,0	131,9	
Energia elektryczna	0,7	0,8	0,0	0,0	1,5	
<b>Suma [kWh/(m<sup>2</sup> · rok)]</b>	<b>76,4</b>	<b>57,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>133,4</b>	
Udział [%]	57,3	42,7	0,0	0,0	100	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 133,4 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)						

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP				kWh/(m <sup>2</sup> · rok)		
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	60,6	44,9	0,0	0,0	105,5	
Energia elektryczna	1,8	2,0	0,0	0,0	3,7	
<b>Suma [kWh/(m<sup>2</sup> · rok)]</b>	<b>62,3</b>	<b>46,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>109,3</b>	
Udział [%]	57,1	42,9	0,0	0,0	100	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 109,3 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)						

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów ogrzewania i wentylacji		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system ogrzewania i wentylacji	$Q_{p,H}$	349724 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system ogrzewania i wentylacji	$Q_{k,H}$	424795 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji	$Q_{H,nd}$	329933 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu ogrzewania i wentylacji	$E_{el,pom,H}$	3955 kWh/rok

Sprawność elementów składowych systemu ogrzewania i wentylacji		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową o mocy powyżej 100 kW	0.99
	Piece olejowe lub gazowe pomieszczeniowe	0.84
Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0.96
	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	0.85
Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1.00
	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	0.93
Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P – 2K	0.88
	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	0.91

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej	$Q_{p,W}$	263200 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system przygotowania ciepłej wody użytkowej	$Q_{k,W}$	315178 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.	$Q_{W,nd}$	154437 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	$E_{el,pom,W}$	4423 kWh/rok

<b>Sprawności elementów składowych systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) o mocy powyżej 100 kW	0.98
Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi. Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 100	0.50
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1.00

<b>Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów chłodzenia</b>		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy chłodzenia	$Q_{p,C}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system chłodzenia	$Q_{k,C}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do chłodzenia	$Q_{C,nd}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu chłodzenia	$E_{el,pom,C}$	0 kWh/rok

<b>Sprawności elementów składowych systemu chłodzenia</b>		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie chłodu	-----	-----
Przesył chłodu	-----	-----
Akumulacja chłodu	-----	-----
Regulacja i wykorzystanie chłodu	-----	-----

<b>Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia</b>		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia	$Q_{p,L}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia	$Q_{k,L}$	0 kWh/rok

### 2.3.1. WARIANT 2 – termomodernizacja ścian zewnętrznych - analiza finansowa wraz z okresem zwrotu

Wskazane usprawnienie ma bezpośredni wpływ na moc zamówioną dla potrzeb c.o., która po modernizacji wyniesie 266,59 kW. Zmianie ulega również wartość zużywanej przez system grzewczy energii końcowej. Dlatego też, oszczędności wynikają ze zmniejszeniu opłat za moc zamówioną oraz za zużytą energię przez system grzewczy.

STAN ISTNIEJĄCY		
Zapotrzebowanie na moc dla CO wg. obliczeń OZC	Q co [kW]	278,05
Zapotrzebowanie na moc dla CWU - zgodnie ze stanem istn.	Q cwu [kW]	180,00
Wartość energii końcowej zużywanej przez budynek		
	EK [kWh/m2/rok]	137,70
	EK [kWh/rok]	772497,00
opłaty za energię		
	cena jednostkowa za zużytą energię	95,78 [zł/GJ]
	cena jednostkowa tyt. opłaty stałej za moc zamówioną	245411,52 [zł/MW]
	opłata za zużytą energię [zł/rok]	266 363,15 zł
	opłata za moc zamówioną [zł/rok]	68 237,16 zł
	łącznie opłaty za zużytą energię oraz moc zamówioną [zł/rok]	334 600,31 zł

#### WARIANT 2 - wykończenie dodatkowej termomodernizacji ścian budynku (docieplenie styropianem o gr. 5cm)

Zapotrzebowanie na moc dla CO wg. obliczeń OZC	Q co [kW]	266,59
Zapotrzebowanie na moc dla CWU - bez zmian	Q cwu [kW]	180,00
Wartość energii końcowej zużywanej przez budynek		
	EK [kWh/m2/rok]	133,40
	EK [kWh/rok]	748374,00
opłaty za energię		
	cena jednostkowa za zużytą energię	95,78 [zł/GJ]
	cena jednostkowa tyt. opłaty stałej za moc zamówioną	245411,52 [zł/MW]
	opłata za zużytą energię [zł/rok]	258 045,34 zł
	opłata za moc zamówioną [zł/rok]	65 423,28 zł
	łącznie opłaty za zużytą energię oraz moc zamówioną [zł/rok]	323 468,62 zł
	Oszczędności w skali roku w odniesieniu do stanu istniejącego [zł/rok]	11 131,69 zł
	Koszt wykonania prac modernizacyjnych [zł]	689 600,00 zł
	Okres zwrotu [lata]	62

## 2.4. WARIANT 3 – montaż instalacji pompy ciepła powietrze/woda o mocy 60kW wspomagającej podgrzew cwu wraz z instalacją PV o mocy 20kW

W przypadku systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej usprawnieniem możliwym do zastosowania w tym systemie jest montaż pompy ciepła powietrze/woda współpracującej z instalacją fotowoltaiczną zamontowaną na dachu budynku. System pompy ciepła o mocy 60kW wraz z instalacją fotowoltaiczną o mocy szczytowej 20kW w okresie letnim wspomagałby węzeł cieplny w przygotowaniu ciepłej wody użytkowej. Dzięki temu, zmniejszeniu uległoby zużycie energii cieplnej na cele podgrzewu cwu. W przypadku tego usprawnienia zamówiona moc węzła na potrzeby cwu pozostałaby bez zmian gdyż w okresie zimowym ilość energii produkowanej przez pompę ciepła jest znikoma.

Wskaźniki charakterystyki energetycznej		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	EP uzyskane	99,2 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
	EP wymagane	65,0 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	EK	125,4 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU	89,6 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	0,041 t <sub>CO2</sub> / (m <sup>2</sup> · rok)
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oze</sub>	2,3 %

Roczne zapotrzebowanie na energię		
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną	Q <sub>p</sub>	556394 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	Q <sub>k</sub>	703491 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	Q <sub>u</sub>	502926 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemu technicznych	E <sub>el,pom</sub>	8378 kWh/rok

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka / (m <sup>2</sup> · rok)
Ogrzewania	1) Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	79,98	kWh
	2) Energia elektryczna	0,71	kWh
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	1) Energia słoneczna	4,60	kWh
	2) Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	39,33	kWh
	3) Energia elektryczna	0,79	kWh
Chłodzenia	-----	0,00	-----
Wbudowanej instalacji oświetlenia	-----	0,00	-----

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU					kWh / (m <sup>2</sup> · rok)	
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
[kWh/(m <sup>2</sup> · rok)]	62,1	27,5	0,0			89,6
Udział [%]	69,3	30,7	0,0			100
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 89,6 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)						

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK					kWh / (m <sup>2</sup> · rok)	
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	80,0	39,3	0,0	0,0		119,3
Energia elektryczna	0,7	0,8	0,0	0,0		1,5
Energia słoneczna	0,0	4,6	0,0	0,0		4,6
<b>Suma [kWh/(m<sup>2</sup> · rok)]</b>	<b>80,7</b>	<b>44,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>125,4</b>
Udział [%]	64,3	35,7	0,0	0,0		100
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 125,4 kWh/(m <sup>2</sup> · rok)						

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP				kWh/(m <sup>2</sup> · rok)		
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma	
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	64,0	31,5	0,0	0,0	95,4	
Energia elektryczna	1,8	2,0	0,0	0,0	3,7	
Energia słoneczna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Suma [kWh/(m<sup>2</sup> · rok)]</b>	<b>65,7</b>	<b>33,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>99,2</b>	
Udział [%]	66,3	33,7	0,0	0,0	100	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 99,2 kWh/(m<sup>2</sup> · rok)

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów ogrzewania i wentylacji	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system ogrzewania i wentylacji	$Q_{p,H}$ 368837 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system ogrzewania i wentylacji	$Q_{k,H}$ 448686 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji	$Q_{H,nd}$ 348489 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu ogrzewania i wentylacji	$E_{el,pom,H}$ 3955 kWh/rok

Sprawność elementów składowych systemu ogrzewania i wentylacji		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową o mocy powyżej 100 kW	0.99
	Piecy olejowe lub gazowe pomieszczeniowe	0.84
Przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0.96
	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	0.85
Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1.00
	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	0.93
Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P – 2K	0.88
	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	0.91

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej	$Q_{p,W}$ 187557 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system przygotowania ciepłej wody użytkowej	$Q_{k,W}$ 246427 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.	$Q_{W,nd}$ 154437 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	$E_{el,pom,W}$ 4423 kWh/rok



Sprawności elementów składowych systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) o mocy powyżej 100 kW	0.98
	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	2.60
Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi. Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 100	0.50
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1.00
	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.	0.85

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów chłodzenia		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez systemy chłodzenia	$Q_{p,C}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną przez system chłodzenia	$Q_{k,C}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do chłodzenia	$Q_{C,ud}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną dla systemu chłodzenia	$E_{el,pom,C}$	0 kWh/rok

Sprawności elementów składowych systemu chłodzenia		
Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
Wytwarzanie chłodu	-----	-----
Przesył chłodu	-----	-----
Akumulacja chłodu	-----	-----
Regulacja i wykorzystanie chłodu	-----	-----

Roczne zapotrzebowanie na energię dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia		
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia	$Q_{p,L}$	0 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia	$Q_{k,L}$	0 kWh/rok

## 2.5. WARIANT 3 – montaż instalacji pompy ciepła powietrze/woda o mocy 60kW wspomagającej podgrzew cwu wraz z instalacją PV o mocy 20kW - analiza finansowa wraz z okresem zwrotu

Wskazane usprawnienie nie ma wpływu na moc zamówioną dla potrzeb c.w.u. Zmniejszeniu ulega jedynie wartość zużywanej energii końcowej dla tego systemu, oszczędności wynikają jedynie w rozliczanej zużywanej energii bez zmian wartości opłat za moc zamówioną.

STAN ISTNIEJĄCY		
Zapotrzebowanie na moc dla CO wg. obliczeń OZC	Q co [kW]	278,05
Zapotrzebowanie na moc dla CWU - zgodnie ze stanem istn.	Q cwu [kW]	180,00
Wartość energii końcowej zużywanej przez budynek		
	EK [kWh/m2/rok]	137,70
	EK [kWh/rok]	772497,00
opłaty za energię		
	cena jednostkowa za zużytą energię	95,78 [zł/GJ]
	cena jednostkowa tyt. opłaty stałej za moc zamówioną	245411,52 [zł/MW]
	opłata za zużytą energię [zł/rok]	266 363,15 zł
	opłata za moc zamówioną [zł/rok]	68 237,16 zł
	łącznie opłaty za zużytą energię oraz moc zamówioną [zł/rok]	334 600,31 zł

### WARIANT 3 - montaż instalacji pompy ciepła powietrze/woda wspomagającej podgrzew cwu wraz z instalacją PV o mocy 60kW

Zapotrzebowanie na moc dla CO wg. obliczeń OZC - bez zmian	Q co [kW]	278,05
Zapotrzebowanie na moc dla CWU - bez zmian	Q cwu [kW]	180,00
Wartość energii końcowej zużywanej przez budynek		
	EK [kWh/m2/rok]	125,4
	EK [kWh/rok]	703494
opłaty za energię		
	cena jednostkowa za zużytą energię	95,78 [zł/GJ]
	cena jednostkowa tyt. opłaty stałej za moc zamówioną	245411,52 [zł/MW]
	opłata za zużytą energię [zł/rok]	242 570,36 zł
	opłata za moc zamówioną [zł/rok]	68 237,16 zł
	łącznie opłaty za zużytą energię oraz moc zamówioną [zł/rok]	310 807,52 zł
	Oszczędności w skali roku w odniesieniu do stanu istniejącego [zł/rok]	23 792,79 zł
	Koszt wykonania prac modernizacyjnych [zł]	350 000,00 zł
	Okres zwrotu [lata]	15



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

KK.0054-0096/07

Kraków, dnia 17 czerwca 2008 r.

## DECYZJA

art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów i urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 196 poz. 1118 z późn. zm.), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Infrastruktury z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 83 poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania cywilnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Łukasz Marek Goldyń**  
urodzony dnia 12.03.1976 r. w Krakowie  
uzyskał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAP/0143/POOS/08

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłotnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

### UZASADNIENIE

Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Łukasz Goldyń posiada wymagane prawo, wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Wymagany zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE  
Decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Krajowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

Prezesa Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
sław Karzmarczyk

adu Orzekającego  
Algorzata Borsukowska - Stefaniček

adu Orzekającego  
denisz Sułkowski



mgr inż. Łukasz Marek Goldyń  
inspektor Nadzoru Budowlanego

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
MAP-1R1-S5C-9EU \*

Pan Łukasz Goldyń o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0358/06  
adres zamieszkania ul. Łanowa 22, 30-725 Kraków  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-06-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-05-29 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 k.c.  
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.  
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikacja poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

