

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Dane budynku	Nazwa jednostki: POWIATOWY ZARZĄD DRÓG	
	Nazwa budynku: BUDYNEK ADMINISTRACYJNY	
	Adres: 14	
	ulica: Szpitalna	
	kod pocztowy: 34-400	miejsowość: Nowy Targ
	powiat: Nowotarski	
	województwo: Małopolskie	



Data,.....24.02.2023r.....

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1 Rodzaj budynku	ADMINISTRACYJNY	1.2 Rok budowy	1970
1.3 Inwestor POWIATOWY ZARZĄD DRÓG	UL. SZPITALNA 14 34-400 NOWY TARG	1.4 Adres budynku ul. SZPITALNA kod: 34-400 miejscowość: NOWY TARG powiat: NOWOTARSKI województwo: MAŁOPOLSKIE	
2. Nazwa, REGON, adres podmiotu wykonującego audyt			
AP-PROJEKT ADAM PLEWA REGON: 381869257 UL. ZIELNA 63 34-433 NOWA BIAŁA			
3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, kwalifikacje zawodowe, podpis			
ADAM PLEWA UL. ZIELNA 63 34-433 NOWA BIAŁA UPRAWNIENIA BUDOWLANE: MAP/0258/POOS/14			
4. Współautorzy audytu: imiona i nazwiska, zakres prac przy opracowaniu			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
Miejscowość: NOWA BIAŁA		Data wykonania audytu: 24.02.2023r.	

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Konstrukcja budynku / technologia budynku	KONSTRUKCJA TRADYCYJNA MUROWANA	KONSTRUKCJA TRADYCYJNA MUROWANA
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1400,00	1400,00
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	514,00	514,00
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
8.	Liczba osób użytkujących budynek	38	38
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	ZASILANIE W CIEPŁO Z KOTŁA GAZOWEGO	ZASILANIE W CIEPŁO Z POMP CIEPŁA
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	INSTALACJA GRZEWICZA SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO Z ROZDZIAŁEM DOLNYM, ZASILANA Z KOTŁA GAZOWEGO	INSTALACJA GRZEWICZA SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO Z ROZDZIAŁEM DOLNYM, ZASILANA Z POMP CIEPŁA
11.	Współczynnik kształtu A/V_e 1/m	1,04	1,04
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody budowlane U^1 W/(m ² K)		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	0,311	0,106
2.	Dach / stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,459	0,119
3.	Strop nad piwnicą	-	-
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,388	0,388
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,30	0,80
6.	Drzwi zewnętrzne/ bramy wejściowe	2,5	1,3
7.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego, współczynniki przerw w ogrzewaniu η_{Htot}		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Sprawność wytwarzania η_{Hg}	0,87	4,05
2.	Sprawność przesyłania η_{Hd}	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{He}	0,82	0,88
4.	Sprawność akumulacji η_{Hs}	1,00	0,96
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia W_t	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby W_d	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej η_{Wtot}		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Sprawność wytwarzania η_{Wg}	0,85	2,25
2.	Sprawność przesyłania η_{Wd}	0,70	0,78
3.	Sprawność akumulacji η_{Ws}	1,00	1,00
4.	Sprawność wykorzystania i regulacji η_{We}	0,85	0,81

5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	NATURALNA	NATURALNA
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	PRZEZ STOLARKĘ OKIENNĄ	PRZEZ STOLARKĘ OKIENNĄ
3.	Strumień powietrza zewnętrznego m ³ /h	1036,22	1036,22
4.	Krotność wymian powietrza - 1/h	0,74	0,74
6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) GJ/rok	300,00	-
2.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) GJ/rok	23,00	-
3.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania kW	36,93	24,23
4.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie ciepłej wody użytkowej kW	5,00	4,00
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu Q _{Hnd} GJ/rok	154,70	56,69
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu GJ/rok	225,88	22,61
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej GJ/rok	22,17	10,91
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku - bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu kWh/(m ² /rok)	83,61	30,64
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu kWh/(m ² /rok)	122,08	12,22
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku (opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem ciepła) zł/GJ	197,50	94,14
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (stała opłata związana z dystrybucją i przesyłem energii) zł/MW m-c	0,00	0,00
3.	Miesięczna opłata abonamentowa zł/m-c	37,53	23,01
4.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej zł/m ² m-c	7,23	0,35
5.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii zł/m ³	37,53	23,01
6.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc -stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem zł/MW m-c	-	-
7.	Inne opłaty	-	-
8. Wskaźniki efektywności - po przeprowadzonej modernizacji – podsumowanie wyników dla wariantu optymalnego			
1.	Całkowite koszty realizacji optymalnego wariantu zł	1301913,61	-----
2.	Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu energii końcowej %	0,00	261,20
3.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej GJ/rok		214,53
4.	(c.o. + wentylacja + c.w.u.) kWh/rok		59591,67
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej GJ/rok		59,42
6.	MWh/rok		16,5
7.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku GJ/rok		246,37

8.		kWh/rok	68437,22
9.	Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektu	GJ/rok	273,95
10.		kWh/rok	76096,74
11.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych ton równoważnikaCO ₂ /rok		76,07
12.	Redukcja emisji pyłów PM10	kg/rok	107,29
13.	Redukcja emisji pyłów PM2,5	kg/rok	107,29

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Lista najważniejszych rozporządzeń i norm technicznych:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019 poz.1065 t.j. z późn. zm.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2021 r. poz. 497 t.j.).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. 2009 Nr 43 poz.346 z późn. zm.).
4. KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.
5. PN-EN ISO 6946:2008 Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
6. PN-EN 13831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
7. PN EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
8. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
9. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
10. PN-EN ISO 14683:2017-09 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
11. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1.
12. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
13. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.

3.2 Dokumentacje projektowe i inne dokumenty przekazane przez inwestora

- Inwentaryzacja budowlana
- Faktury za zużycie gazu
- Faktury za zużycie energii elektrycznej
- Kosztorys robót

3.3 Osoby udzielające informacji

Szczepan Guzik tel. (0-18) 2662888

3.4 Data wizytacji terenowej

21.02.2023r.

3.5 Wytyczne, sugestie i uwagi zlecniodawcy (inwestora)

Wyznaczenie przegród budowlanych do modernizacji, opis stanu technicznego.

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Dane ogólne budynku

1.	Przeznaczenie budynku	BUDYNEK ADMINISTRACYJNY	10.	Liczba użytkowników: 1) pracownicy 2) pacjenci / odwiedzający	38
2.	Technologia budynku	TRADYCYJNA	11.	Rok budowy	1970
3.	Liczba kondygnacji	3	12.	Liczba klatek schodowych	1
4.	Budynek: - szeregowy - wolnostojący	BUDYNEK W ZABUDOWIE ZWARTEJ	13.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	-
5.	Budynek podpiwniczony	NIE	14.	Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych	-
6.	Wysokość kondygnacji netto	3,45 m	15.	Liczba mieszkań / lokali	-
7.	Kubatura budynku	1400 m ³	16.		
8.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	514 m ²	17.		
9.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	1400 m ³	18.		

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku

Budynek wzniesiony w technologii tradycyjnej z pustaka pianobetonowego na zaprawie cementowo – wapiennej, stropy żelbetowe

4.3 Zestawienie danych dotyczących istniejących przegród budowlanych

Lp.	Opis przegrody	Położenie	Przegrody		Okna i drzwi balkonowe		Drzwi	
			Powierzchnia netto m ²	Współczynnik przenikania ciepła - U _k W/(m ² K)	Powierzchnia m ²	Współczynnik przenikania ciepła - U _{ok} W/(m ² K)	Powierzchnia m ²	Współczynnik przenikania ciepła - U _{drzwi} W/(m ² K)
1.	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA	E	284,85	0,311	63,57	1,20	4,00	2,00
2.	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA	Z	263,90	0,311				
3.	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA	N	97,20	0,311				
4.	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA	S	97,20	0,311				
5.	STROPODACH	-	310,00	0,459				
6.	PODŁOGA NA GRUNCIE	-	308,00	308,00				
7.								
8.								

5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

Lp.	Rodzaj danych	jedn.	Dane
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby C.O.	kW	-
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby C.W.U. (q_{cwu})	kW	-
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na C.O.	kW	36,93
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na C.W.U.	kW	24,23
5.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby wentylacji	kW	-
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ	154,70
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	GJ	225,88
8.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego	GJ/rok	300,00
9.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych danych do obliczeń bilansu ciepła)	GJ/rok	23,00

5.1 Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Typ instalacji	INSTALACJA Z ROZDZIAŁEM DOLNYM ZASILANA Z KOTŁA GAZOWEGO
2.	Parametry pracy instalacji	70/55°C
3.	Przewody w instalacji	STALOWE
4.	Stan izolacji przewodów	PIANKA PE
5.	Rodzaj grzejników	PŁYTOWE
6.	Oslonięcie grzejników	BRAK
7.	Zawory termostaticzne	TAK
8.	Zawory podpionowe	NIE
9.	Odpowietrzenie instalacji	NA PIONACH
10.	Naczynie wzbiorcze	50 L
11.	Zabezpieczenie instalacji	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA
12.	Ogrzewanie liczba dni w tygodniu / liczba godzin na dobę	7/24
13.	Modernizacja instalacji (po roku 1984)	MONTAŻ KOTŁA GAZOWEGO, WYMIANA GRZEJNIKÓW
14.		
15.		

Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania

16.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,87
17.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	0,96
18.	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,82
19.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	1,00
20.	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,91
21.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
22.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

5.2 Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	INSTALACJA Z CENTRALNYM ZASOBNIKIEM CWU. ZASILANA W CIEPŁO Z KOTŁA GAZOWEGO
2.	Parametry pracy instalacji	70/55°C
4.	Udział OZE	0,00
3.	Przewody instalacji i ich izolacja	PRZEWODY PE IZOLACJA Z PIANKI PE
4.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	TAK
5.	Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność)	300L
6.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	TAK

5.3 Charakterystyka techniczna węzła cieplnego / kotłowni w budynku - stan istniejący

Kotłownia gazowa z kotłem kondensacyjnym

5.4 Charakterystyka techniczna systemu wentylacji - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj wentylacji	Naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	1036,22

5.5 Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący

1.	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,48 netto
2.	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	--	oprawy świetlówkowe
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	514,00
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _n	W/m ²	31,7

6. WYKAZ USPRAWNIEN I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO		
Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	Przegrody zewnętrzne (ściany, stropodach, dach, ściana piwnicy, podłoga piwnicy, strop nad piwnicą i nad przejazdami)	Proponuje się demontaż obecnego ocieplenia i zastąpienie go nowym o niższym współczynniku przenikania ciepła.
2.	Okna	Proponuję się wymianę stolarki okiennej ze względu na jej stan techniczny oraz współczynniki przenikania ciepła.
3.	Drzwi	Proponuję się wymianę drzwi ze względu na jej stan techniczny oraz współczynniki przenikania ciepła.
4.	System grzewczy	Proponuje się modernizację źródła ciepła poprzez dodanie do systemu wysokotemperaturowych pomp ciepła współpracującej z istniejącym kotłem jako źródłem szczytowym. Dodatkowo przewiduje się montaż bufora nośnika ciepła o pojemności 1000l, instalacji fotowoltaicznej o mocy 48 kWp oraz wymianę 80 szt. źródeł światła na led.
5.	Instalacja c.w.u.	Proponuje się wymianę zasobnik CWU o poj. 300l o lepszym współczynniku akumulacji energii, zasilenie go w ciepło z pomp ciepła oraz zastosowanie elektronicznej pompy obiegowej.
6.	Wentylacja	-
7.	Oświetlenie	Planuję się wymianę istniejących 80 szt. źródeł światła jarzeniowego o łącznej mocy 16,3 kW na światła typu led o łącznej mocy 10,5 kW.

7. OKREŚLENIE OPTYMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO

7.1 Do obliczeń przyjęto następujące dane:

		Symbol	Jednostki	przed modernizacją	po modernizacji
1.	Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	t_{zo}	$^{\circ}\text{C}$	-22	-22
2.	Temperatura wewnętrzna lokale użytkowe	t_w	$^{\circ}\text{C}$	20	20
3.	Temperatura wewnętrzna klatka schodowa	t_{kl}	$^{\circ}\text{C}$	8	8
4.	Temperatura wewnętrzna piwnice	t_{piw}	$^{\circ}\text{C}$	-	-
5.	Liczba stopniodni ogrzewania przegrody zewnętrzne	S_d	dzień K/rok	4493	4493
6.	Liczba stopniodni ogrzewania klatka schodowa	$S_{d_{kl}}$	dzień K/rok	4493	4493
7.	Liczba stopniodni ogrzewania piwnica	$S_{d_{piw}}$	dzień K/rok	-	-
8.	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po modernizacji	x_0, x_1	-	-	-
9.	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po modernizacji	y_0, y_1	-	-	-

7.1.1 Jednostkowe opłaty za moc zamówioną i zużyte ciepło^{*)}

Opłaty przed modernizacją		Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył)	zł/GJ	197,50
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył)	zł/MW m-c	0,00
Opłata abonamentowa	zł/m-c	0,00
Opłaty po modernizacji		
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył)	zł/GJ	197,50
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył)	zł/MW m-c	0,00
Opłata abonamentowa	zł/m-c	0,00

^{*)} jednostkowe opłaty przyjęto wg faktur

7.1.2 Inne opłaty i taryfy (kalkulacja kosztów zmiennych i stałych)

7.2.1 Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku				Przegroda (ŚZ)			
				Ściana zewnętrzna			
Dane do obliczeń							
1. powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła				$A_{\text{strat}} = 743,15 \text{ m}^2$			
2. powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia				$A_{\text{koszt}} = 743,15 \text{ m}^2$			
3. liczba stopniodni ogrzewania				$S_d = 4493$ dzień K/rok			
4. technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny: Demontaż obecnego ocieplenia i zastąpienie go nowym o niższym współczynniku przenikania ciepła (wełna 20cm)							
Rozpatrywane warianty ocieplenia:							
W1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość U_{cmax} zgodnie z obowiązującymi wymaganiami warunków technicznych							
W2 i następne - o grubości warstwy izolacji większej niż w wariantcie 1 ²							
Lp.		Jednostki	Warianty*				
			Stan istniejący	W1	W2	W3	W4
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej d	m	-----	0,20	-	-	-
2.	Współczynnik przenikania ciepła przed i po modernizacji U_c	W/(m²K)	0,311	0,11	-	-	-
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/rok	89,84	30,49	-	-	-
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q_{0U}, q_{1U}	MW	0,0097	0,0033	-	-	-
5.	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO_{ru}	zł/rok	-----	16066,00	-	-	-
6.	Cena jednostkowa usprawnienia C_{jed}	zł/m²	-----	586,20	-	-	-
7.	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł	-----	435632,78	-	-	-
8.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	-----	27,1	-	-	-
Podstawa przyjętych wartości N_U							
Kosztorys							
Wybrany wariant: 1		Koszt wariantu ³ : 435632,78		SPBT = 27,1 lat			

* zaznaczyć wybrany wariant do realizacji w ramach projektu

² Grubość warstwy izolacji w oparciu o dostępne materiały na rynku

³ Nakłady inwestycyjne wariantu

7.2.2 Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku				Przegroda (symbol)			
				Stropodach			
Dane do obliczeń <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div> 1. powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła 2. powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia 3. liczba stopniodni ogrzewania 5. technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny: Demontaż obecnego ocieplenia i zastąpienie go nowym o niższym współczynniku przenikania ciepła (wełna 20cm) </div> <div style="text-align: right;"> $A_{\text{strat}} = 310,00 \text{ m}^2$ $A_{\text{koszt}} = 310,00 \text{ m}^2$ $S_d = 4493 \text{ dzień K/rok}$ </div> </div>							
Rozpatrywane warianty ocieplenia: W1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość U_{cmax} zgodnie z obowiązującymi wymaganiami warunków technicznych W2 i następne - o grubości warstwy izolacji większej niż w wariantcie 1 ⁴							
Lp.		Jednostki	Warianty*	W1	W2	W3	W4
	Stan istniejący						
1.	Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej d	m	-----	0,20			
2.	Współczynnik przenikania ciepła przed i po modernizacji U_c	W/(m ² K)	0,459	0,12			
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/rok	55,21	14,27			
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q_{0U}, q_{1U}	MW	0,0060	0,0015			
5.	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO_{ru}	zł/rok	-----	10048,42			
6.	Cena jednostkowa usprawnienia C_{jed}	zł/m ²	-----	1200,00			
7.	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł	-----	372000,00			
8.	Prosty czas zwrotu $SPBT$	lat	-----	37,02			
Podstawa przyjętych wartości N_U <small>Kosztorys</small>							
Wybrany wariant: 1		Koszt wariantu⁵: 372000,00		SPBT = 37,02 lat			

* zaznaczyć wybrany wariant do realizacji w ramach projektu

⁴ Grubość warstwy izolacji w oparciu o dostępne materiały na rynku

⁵ Nakłady inwestycyjne wariantu.

7.3 Obliczenie strumieni powietrza wentylacyjnego dla budynku
Dane do obliczeń: - rodzaj wentylacji Naturalna

7.3.1 Określenie optymalnego wariantu polegającego na wymianie okien/drzwi oraz poprawie systemu wentylacyjnego				Przedsięwzięcie			
				Wymiana okien			
<u>Dane do obliczeń</u>							
1. powierzchnia okien				$A_{ok} = 67,57 \text{ m}^2$			
2. projektowy strumień powietrza wentylacyjnego				$V_{nom} = 0,00 \text{ m}^3/\text{h}$			
3. liczba stopniodni ogrzewania				$S_d = 4493 \text{ dzień K/rok}$			
4. współczynnik przenikania ciepła okien - stan istniejący				$U_{ok} = 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$			
<u>Rozpatrywane warianty usprawnienia:</u>							
W1 - okna o współczynniku przenikania ciepła U_{ok} zgodnie z obowiązującymi wymaganiami warunków technicznych							
W2 i następne - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U_{ok} niż w wariantcie 1 ⁶							
Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących okien na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U , z wbudowanymi nawiewnikami							
				Jednostki	Stan istniejący	Warianty*	
						W1 W2 W3	
1.	Współczynnik przenikania ciepła okien		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1,30	0,80	
2.	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji		C_r	---	-	-	
			C_m	---	-	-	
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikania ciepła		Q_0	GJ/rok	34,10	20,98	
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat		Q_1	GJ/rok	34,10	20,98	
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło		Q_{0u}	GJ/rok	34,10	20,98	
6.	Roczne zapotrzebowanie na moc		q_0	MW	0,0037	0,0037	
7.	Roczne zapotrzebowanie na moc		q_1	MW	0,0037	0,0037	
8.	Roczne zapotrzebowanie na moc		q_{0u}	MW	0,0037	0,0037	
9.	Roczna oszczędność kosztów energii		ΔO_{ru}	zł/rok	-	5538,35	
10.	Koszt jednostkowy okien		C_{jed}	zł/m ²	-	2210,00	
11.	Koszt wymiany okien		N_{ok}	zł	-	203,00	
12.	Koszt modernizacji wentylacji		N_{went}	zł	-	0,00	
13.	Koszt całkowity		N_u	zł	-	149573,12	
14.	Prosty czas zwrotu		SPBT	lat	-	27,00	
Podstawa przyjętych wartości N_u							
Kosztorys							
Wybrany wariant: 1			Koszt wariantu⁷: 149573,12			SPBT = 27,00 lat	

* zaznaczyć wybrany wariant do realizacji w ramach projektu

⁶ Grubość warstwy izolacji w oparciu o dostępne materiały na rynku

⁷ Nakłady inwestycyjne wariantu.

7.5 Przedsięwzięcie modernizacyjne prowadzące do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku							
Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej							
System zaopatrzenia w c.w.u.			Jednostki	Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1.	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody	V_w	$\text{dm}^3/\text{m}^2\text{d}$	0,80		0,80	
2.	Powierzchnia o regulowanej temperaturze	A_f	m^2	514,00		514,00	
3.	Obliczeniowa temperatura wody w zaworze	θ_{CW}	$^{\circ}\text{C}$	55,0		55,0	
4.	Temperatura wody przed podgrzaniem	θ_0	$^{\circ}\text{C}$	8,0		8,0	
5.	Współczynnik korekcyjny	k_R		-		-	
6.	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego	$Q_{w,nd}$	kWh/rok	22,17		10,91	
7.	Źródła energii do przygotowania c.w.u.			Nieodnawialne	OZE	Nieodnawialne	OZE
8.	Udział odnawialnych źródeł energii		%	100	0	20	80
9.	Średnia roczna sprawność wytwarzania	η_{wg}	---	0,85	-	0,85	2,60
10.	Średnia roczna sprawność przesyłu	η_{wd}	---	0,70	-	0,70	0,80
11.	Średnia roczna sprawność akumulacji	η_{ws}	---	0,65	-	0,65	0,85
12.	Średnia roczna sprawność wykorzystania	η_{we}	----	1,00	-	1,00	1,00
13.	Średnia roczna sprawność całkowita	η_{Wtot}	----	0,39	-	0,39	1,77
14.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe	Q_{kw}	kWh/rok	6158,3	-	2475,0	555,5
15.			GJ/rok	22,17	-	8,91	2,00
16.	Sumaryczne roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe		kWh/rok	6158,3		3030,55	
17.			GJ/rok	22,17		10,91	
Zapotrzebowanie na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej							
18.	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody	V_{CW}	$\text{dm}^3/\text{os d}$	0,8		0,8	
19.	Ilość użytkowników	L	osób	38		38	
20.	Czas użytkowania c.w.u.	τ	godz.	8,0		8,0	
21.	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku	$V_{h\acute{s}r}$	m^3/h	0,16		0,16	
22.	Współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u.	N_h	---	2,89		2,89	
23.	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody	Q_{CWjed}	GJ/m ³	0,189		0,189	
24.	Współczynnik akumulacyjności	φ	----	0,60		0,85	
25.	Współczynnik redukcji	$\psi = 1/((N_h - 1) \cdot \varphi + 1)$	----	0,70		0,70	
26.	Maksymalna moc na potrzeby c.w.u	$q_{CW \max.}$	kW	10,0		8,0	
27.	Średnia moc na potrzeby c.w.u.	$q_{CW \acute{s}r}$	kW	5,0		4,0	

7.5.1 Ocena przedsięwzięcia modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u. w budynku

Dane do obliczeń - stan istniejący

1. Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego
2. Średnia moc na potrzeby c.w.u.

$$Q_{KW} = 10,91 \text{ GJ/rok}$$

$$q_{CW \text{ } \acute{s}r} = 0,0004 \text{ MW}$$

Rozpatrywane są następujące usprawnienia instalacji c.w.u.

1. Wymiana zasobnika CWU, V = 300l o lepszych parametrach akumulacji ciepła
2. Zasilanie zasobnika CWU w ciepło z pomp ciepła
3. Zamianę pompy obiegowej na elektroniczną

Lp.		Jednostki	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Średnia moc na potrzeby ciepłej wody użytkowej $q_{CW \text{ } \acute{s}r}$	MW	5,00	4,00
2.	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego Q_{KW}	GJ/rok	22,17	10,91
3.	Roczna opłata zmienna za podgrzanie wody O_{Oz}	zł/rok	-	-
4.	Roczna opłata stała za moc O_{Om}	zł/rok	-	-
5.	Roczny abonament A_b	zł/rok	-	-
6.	Roczny koszt przygotowania c.w.u. O_{CW}	zł/rok	4378,8	2154,72
7.	Roczne oszczędności kosztów przygotowania c.w.u. ΔO_{RCW}	zł/rok	-----	3516,09
8.	Koszt modernizacji instalacji c.w.u. N_{CW}	zł	-	6020,00
9.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	-	1,71
10.	Udział odnawialnych źródeł energii	%	0,00	80,0

Podstawa przyjętych wartości N_{CW}

Kalkulacja własna

Koszt modernizacji $N_{CW}^8 = 6020,00 \text{ zł}$

SPBT = 1,71 lat

⁸ Nakłady inwestycyjne wariantu.

8. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA

Dane do obliczeń - stan istniejący

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. zapotrzebowanie mocy do ogrzewania budynku | $q_{Hco} = 0,03693 \text{ kW (MW)}$ |
| 2. sezonowe zapotrzebowanie ciepła | $Q_{Hco} = 300,00 \text{ GJ/rok}$ |

Instalacja c.o. - stan istniejący

- | | |
|---|------------------------|
| 1. instalacja c.o.: instalacja wodna z rozdziałem dolnym | stan techniczny: dobry |
| 2. parametry pracy instalacji: 70/55 °C | |
| 3. kotłownia: gazowa | stan techniczny: dobry |
| 4. grzejniki: typ płytowe ilość: - | stan techniczny: dobry |
| 5. zawory termostatyczne: typ manualne | |
| 6. zawory podpionowe: typ - | |
| 7. automatyka z regulacją węzła: - | |
| 8. modernizacja instalacji: montaż kotła gazowego, grzejników płytowych | data: 1998 |

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu ogrzewania

Lp.	Opis usprawnienia	Ilość	Cena jednostkowa	Koszt
1.	Montaż wysokotemperaturowych pomp ciepła	1	230600,00	196694,08
2.	Montaż buforu nośnika ciepła, V = 1000l	1	8000,00	8000,00
3.	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 48 kW	1	140000,00	105000,00
4.	Wymiana 80szt. źródeł światła na led	1	20000,00	20000,00
5.				

Zestawienie współczynników sprawności systemu ogrzewania związanych z modernizacją

Lp.		Współczynniki sprawności			
		Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania	η_{Hg}	0,68	η_{Hg}	4,40
2.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu	η_{Hd}	0,96	η_{Hd}	0,96
3.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji	η_{Hs}	1,00	η_{Hs}	0,89
4.	Średnia sezonowa sprawność regulacji	η_{He}	0,82	η_{He}	0,95
5.	Średnia sezonowa sprawność całkowita	η_{Htot}	0,68	η_{Htot}	3,57
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia	W_t	-	W_t	-
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników	W_d	-	W_d	-

8.1 Ocena finansowa przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania

Lp.		Jednostki	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna instalacji c.o. q_{co}	MW	0,00369	0,00242
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ/rok	154,70	61,70
3.	Średnia sezonowa sprawność całkowita η_{Htot}	----	0,68	3,57

4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu Q_{CO}	GJ/rok	225,88	22,61
5.	Roczna opłata zmienna za zużyte ciepło O_{COz}	zł/rok	-	-
6.	Roczna opłata stała za moc O_{COm}	zł/rok	-	-
7.	Roczny abonament A_b	zł/rok	-	-
8.	Roczny koszt ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym O_{CO}	zł/rok	44611,30	5933,90
9.	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania ΔO_{rCO}	zł/rok	-----	38677,40
10.	Całkowity koszt usprawnień systemu ogrzewania N_{CO}	zł	-----	329694,08
11.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	-----	9,08
12.				

9. OBLICZENIA ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA

Rozpatrywane są dwa warianty modernizacji systemu oświetlenia: system świetlówkowy i system za pomocą LED. Oszczędności zużycia energii elektrycznej dla źródeł światła po modernizacji obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni mierzone w luksach spełnia wymagania PN-EN 12464-1:2022-01

Dane do oceny - stan istniejący

- powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L = 514 m²
- system oświetlenia wbudowanego: lampy jarzeniowe

		Jednostki	Stan istniejący	System oświetlenia po modernizacji	
				świetlówkowy	LED
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku P_N	W/m ²	31,7		20,5
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h	1920		1920
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h	0		0
4.	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	----	1		1
5.	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	----	0,9		0,9
6.	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	-----	0,1		0,1
7.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia $LENI$	kWh/m ² rok	10,4		8,4
8.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{KL} = A_f \cdot LENI$	kWh/rok	5345,6		4317,6
9.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	kWh/rok	-----		1224,52
10.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną C_{jed}	zł/kWh	0,52		0,52
11.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	2894,32		2257,57
12.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔQ_K	zł/rok	-----		636,75
13.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	-----		20000
14.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----		31,4

9. OBLICZENIA ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA
<u>Dodatkowe informacje:</u> 1224,52 kWh

10. ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ POMOCNICZĄ DOSTARCZANĄ DO BUDYNKU DLA SYSTEMÓW TECHNICZNYCH
10.1 System ogrzewania Zapotrzebowanie na energię końcową do napędu urządzeń pomocniczych 1608,8 [kWh/rok]
10.2 System przygotowania ciepłej wody użytkowej Zapotrzebowanie na energię końcową do napędu urządzeń pomocniczych 165,5 [kWh/rok]
10.3 System chłodzenia -

11. ZESTAWIENIE OPTIMALNYCH USPRAWNIEŃ MODERNIZACYJNYCH

(zestawienie wybranych wariantów we wszystkich obszarach opracowywanych dla projektu, w tym: zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania przez przegrody budowlane, modernizacji systemu wentylacji, modernizacji systemu przygotowania c.w.u., modernizacji systemu ogrzewania, modernizacji systemu oświetlenia uszeregowane wg rosnącej wartości SPBT)

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia modernizacyjnego*	Planowane koszty robót zł	SPBT
1.	Wymiana istniejącego zasobnika CWU o poj. 300l na zasobnik o lepszych parametrach akumulacji energii, zmiana pompy obiegowej na elektroniczną. Zasilanie w ciepło z pompy ciepła. Wariant 1.	6016,00	1,71
2.	Modernizacja istniejącego źródła ciepła, rozbudowa układu o wysokotemperaturową pompę ciepła, zbiornik buforowy, instalację fotowoltaiczną oraz modernizację oświetlenia. Wariant 1.	329694,08	9,08
3.	Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej ze względu na jej stan technicznych oraz współczynniki przenikania ciepła. Wariant 1.	149573,12	27,00
4.	Demontaż istniejącego ocieplenia ścian zewnętrznych oraz zastąpienie go wełną skalną o grubości 20cm. Wariant 1.	435632,78	27,12
5.	Demontaż istniejącego ocieplenia stropu oraz zastąpienie go wełną skalną o grubości 20cm. Wariant 1.	372000,00	37,02

* przy każdym usprawnieniu dodatkowo dopisać numer wariantu przyjętego z tabel (jeśli dotyczy)

12. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTIMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU

Wybór optymalnego wariantu obejmuje:

1. oszczędności energii i kosztów dla wariantów przedsięwzięć modernizacyjnych
2. wskazanie optymalnego wariantu do realizacji

Określenie wariantów przedsięwzięć modernizacyjnych

	Przedsięwzięcie modernizacyjne	W1, ..., Wn						
		W1	W2	W3	W4	W5		
1.	Modernizacja instalacji CO	X	X	X	X	X		
2.	Modernizacja instalacji CWU	X	X	X	X			
3.	Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	X	X	X				
4.	Termomodernizacja ścian zewnętrznych	X	X					
5.	Termomodernizacja stropodachu	X						
6.								
7.								
8.								
Planowane koszty całkowite zł		1301913,61	937783,45	513560,68	366243,45	360227,45		
Roczna oszczędność kosztów energii zł/rok		45437,71	44166,13	42128,75	41761,66	38677,17		

13. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA

Na podstawie przeprowadzonej analizy został wybrany jako optymalny wariant nr 1 przedsięwzięcia modernizacyjnego dla ocenianego budynku.

Wariant ten obejmuje następujące usprawnienia modernizacyjne przewidziane do realizacji w budynku:

Modernizacja instalacji CO.

- Zastosowanie wysokotemperaturowych pomp ciepła,
- Buforu nośnika ciepła
- Instalacji fotowoltaicznej pracująca na potrzeby pomp ciepła
- Wymiana istniejących 80 szt. źródeł światła na led

CWU.

- Wymiana zasobnika CWU, V = 300l o lepszych parametrach akumulacji ciepła
- Zasilanie zasobnika CWU w ciepło z pomp ciepła
- Zamianę pompy obiegowej na elektroniczną

Termomodernizacja ścian zewnętrznych

Demontaż istniejącego ocieplenia ścian zewnętrznych oraz zastąpienie go wełną skalną o grubości 20cm.

Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej.

Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej ze względu na jej stan technicznych oraz współczynniki przenikania ciepła

Stropodach.

Demontaż istniejącego ocieplenia stropu oraz zastąpienie go wełną skalną o grubości 20cm. Wariant 1.

13.1 Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują:

- złożenie wniosku aplikacyjnego
- uzyskanie niezbędnych pozwoleń

14. ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO			
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	2	3	4
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	225,88	22,61
	kWh/rok	62744,44	6280,56
	Koszty zł	44611,3	3165,40
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	22,17	10,91
	kWh/rok	6158,33	3030,56
	Koszty zł	4378,58	1527,40
Energia elektryczna - chłodzenie	GJ/rok	-	-
	kWh/rok	-	-
	Koszty zł	-	-
Energia elektryczna – np. fotowoltaika*	GJ/rok	-	-53,10
	kWh/rok	-	-14750,00
	Koszty zł	-	-7434,00
Energia elektryczna – oświetlenie*	GJ/rok	20,04	15,63
	kWh/rok	5566,00	4341,48
	Koszty zł	2805,26	2188,11
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	65,17	63,26
	kWh/rok	18101,50	17570,95
	Koszty zł	9123,16	8855,76
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	333,25	59,30
	kWh/rok	92570,28	16473,54
	Koszty zł	60918,30	8302,67
Oszczędność energii końcowej	%	-----	82,20

* obliczane i uzupełniane wyłącznie dla obszarów objętych projektem. W przypadku nierealizowania zakresu w projekcie wpisać „nie dotyczy”.

** wartość ta oznacza poprawę efektywności energetycznej budynku planowaną do otrzymania w wyniku realizacji projektu – warunek dostępowy

¹⁾ różnica wartości z tych pól będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. *Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów* [GJ/rok]

15. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO

	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5**
Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went + c.w.u.)	GJ/rok	248,05	33,52	214,53
	kWh/rok	68902,78	9311,11	59591,67
Zapotrzebowanie na energię elektryczną[1]	GJ/rok	85,20	25,78	59,42
	kWh/rok	23667,50	7162,43	16505,07
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	248,05	1,68	246,37
	kWh/rok	68902,78	465,56	68437,22
Roczna emisja gazów cieplarnianych*	ton równoważnika CO ₂ /rok	95,60	19,53	76,07
	%	100,00	20,42	79,58
Roczna emisja pyłów PM10*	kg/rok	112,94	5,64	107,30
	%	100,00	5,00	95,00
Roczna emisja pyłów PM2,5*	kg/rok	112,94	5,64	107,30
	%	100	5	95

* zgodnie z obliczeniami przyjętymi w rozdziale 4 dla redukcji emisji gazów cieplarnianych i pyłów

** otrzymane wyniki powinny być zgodne z wartościami wypełnianymi w pkt. 2.8 Karta audytu energetycznego budynku

¹⁾ wartość, w tym polu będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. *Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej* [GJ/rok]

²⁾ wartość, w tym polu będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. *Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej* [MWh/rok]

³⁾ wartość, w tym polu będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. *Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych* [kWh/rok]

Załączniki do audytu

- Zał. 1** Uproszczona dokumentacja techniczna na potrzeby audytu: plan sytuacyjny budynku, rzuty budynku, zdjęcia elewacji, dokumentacja fotograficzna przedstawiająca szczegółowo stan techniczny budynku.
- Zał. 2** Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych - wydruki z programu komputerowego (przed i po modernizacji).
- Zał. 3** Zestawienie wyników obliczeń komputerowych zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów modernizacyjnych.
- Zał. 4** Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby systemu chłodzenia.
- Zał. 5** Określenie kosztów dla poszczególnych wariantów modernizacji.
- Zał.** Dodatkowe załączniki wprowadzone przez Wnioskodawcę (jeśli dotyczy).

1. Obliczanie efektu ekologicznego

1. Wskaźnik rezultatu bezpośredniego:

Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych

Jednostka: **tony równoważnika CO₂/rok**

Objaśnienie

Efekt ekologiczny wraża się przez osiągnięcie redukcji ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza w wyniku wdrożenia środków poprawy efektywności energetycznej, będących przedmiotem inwestycji. W ramach realizacji Działania 4.3 w zakresie redukcji gazów cieplarnianych należy obliczyć jedynie redukcję emisji CO₂, gdyż inne gazy cieplarniane z sektora komunalno-bytowego mają znikomy udział w emisji globalnej gazów cieplarnianych.

Określa się dwa rodzaje redukcji emisji CO₂: emisja uniknięta oraz zredukowana.

Emisja zredukowana występuje w przypadku realizacji przedsięwzięć polegających na ograniczeniu lub eliminacji zużycia energii chemicznej zawartej w paliwach kopalnych.

Emisja uniknięta to hipotetyczna redukcja w przypadku budowy nowego źródła energii o wyższej sprawności niż konwencjonalne źródło energii oparte na spalaniu węgla.

Metodologia

Przyjmuje się założenia do obliczenia redukcji emisji CO₂ w obszarach objętych audytem:

- Redukcja emisji CO₂, jako **różnica całkowitej emisji CO₂** w budynku/budynkach przed przeprowadzeniem modernizacji i **po jej przeprowadzeniu** obliczana z uwzględnieniem wyliczonego zapotrzebowania na energię końcową w każdym budynku, w podziale na stosowane nośniki energii oraz odpowiadające im wskaźniki emisji CO₂,
- wskaźniki emisji CO₂ wyznaczone zgodnie z metodologią przyjętą w *Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 2021 r. poz. 497 t.j.)* – załącznik nr 1, pkt. 6.1.2, (w tym zgodnie z opracowaniem aktualnym na dany rok, opublikowanym przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami <http://www.kobize.pl/pl/article/monitorowanie-raportowanie-weryfikacja-emisji/id/318/tabele-wo-i-we>),
- dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE) należy stosować wskaźnik emisji CO₂ zgodnie z komunikatem KOBiZE (aktualny na dany rok): <https://www.kobize.pl/pl/file/wskazniki-emisyjnosci/id/171/wskazniki-emisyjnosci-dla-energii-elektrycznej-za-rok-2020-opublikowane-w-grudniu-2021-r>
- 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 1 Załącznika nr 1 do *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. 2021 r. poz. 497)*. W przypadku, gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło należy załączyć odpowiedni dokument.
- emisja CO₂ ze spalania biomasy nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami Wspólnotowego handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC. Podejście to jest równoważne stosowaniu zerowego wskaźnika emisji dla biomasy.
- w przypadku likwidacji indywidualnych węglowych źródeł ciepła i podłączania odbiorców do sieci ciepłowniczych zasilanych ze źródeł powyżej 50 MW wielkość redukcji należy wyznaczyć w oparciu o wskaźniki uwzględniając dominujące paliwo jakim jest opalane źródło zasilające sieć ciepłowniczą.

Wskaźniki emisji dla źródeł ciepła powyżej 50 MW	jednostka	Węgiel kamienny	Węgiel brunatny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa
	kg/GJ	93,80	110,55	56,10	77,40	o

Nośnik energii w budynku	Wskaźnik emisji kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh ¹	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji tony równoważnika CO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji tony równoważnika CO ₂ /rok	Redukcja emisji równoważnika CO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7=4-6

¹ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej z dnia 27 lutego 2015 r. (rozdz. 6.1.2).

² wartość otrzymana w wyniku przeprowadzenia audytu energetycznego wyliczona jako sumę rocznego zapotrzebowania na energię końcową dostarczaną do budynku na potrzeby: ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wbudowanej instalacji oświetlenia, systemu chłodzenia oraz rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych.

2. Redukcja emisji pyłów

Jednostka: **kg/rok**

Objaśnienie

Pyły – mieszanina substancji organicznych i nieorganicznych w postaci cząstek stałych i kropelek cieczy zawieszonych w powietrzu. Cząstki te mogą zawierać związki organiczne (np. wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne), siarkę, dioksyny, metale ciężkie oraz alergen (zarodniki grzybów, pyłki roślin).

Istotne dla zdrowia człowieka są dwie frakcje pyłów oznaczone PM_{2,5} oraz PM₁₀:

- Pył PM_{2,5} to frakcja o wielkości cząstek do 2,5 µm (mikrometra). Powstaje on w znacznej mierze w wyniku reakcji między substancjami w atmosferze. Jako zanieczyszczenie wtórne, powstaje w wyniku przemian dwutlenku azotu, dwutlenku siarki, amoniaku oraz lotnych związków organicznych. Pył PM_{2,5} składa się w głównej mierze z węgla organicznego, azotanów i siarczanów – składników wtórnych pyłu. Może zawierać w sobie także metale ciężkie, WWA (m.in. benzo(a)piren) i inne trwałe związki organiczne.
- Pył PM₁₀, to frakcja o wielkości cząstek do 10 µm. Zawiera zatem frakcję PM_{2,5}. Głównym źródłem emisji tych cząstek są indywidualne źródła spalania paliw stałych oraz pojazdy z silnikami wysokoprężnymi bez filtrów cząstek stałych.

Metodologia

Kotły grzewcze, w których zachodzi proces spalania emitują pył całkowity (TSP). Jest on najczęściej wyrażony w mg/m³ spalin przy zawartości 10% tlenu i mierzony w akredytowanym laboratorium. Likwidowane stare źródło grzewcze nie będzie posiadało takich obliczeń. Kotły na paliwa stałe zarówno z załadunkiem ręcznym, jak i automatyczne nie pracują w sposób ciągły w sezonie grzewczym. Dlatego też wyniki badań laboratoryjnych wyrażone w mg/m³ spalin nie mogą posłużyć do prostego obliczenia ilości zredukowanej emisji zanieczyszczeń do powietrza.

W tabelach 1-3 zestawiono wskaźniki, które należy zastosować w obliczeniach **redukcji pyłów PM₁₀ i PM_{2,5}** (w oparciu o dokument Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) oparty na programie EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) pod nazwą „*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2013*” – Part B, 1.A.4 Small combustion <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-4-small-combustion>).

W wyniku przeprowadzenia audytu energetycznego otrzymujemy informację o zapotrzebowaniu na energię w postaci ciepła do pracy systemu ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej wyrażone w GJ/rok energii w paliwie (przed i po realizacji projektu).

W ten sposób dobiera się moc grzewczą kotła oraz ilość paliwa potrzebnego do zasilenia kotła.

Obliczając emisje pyłów ze źródła ogrzewania należy pomnożyć odpowiedni wskaźnik emisji (w zależności od mocy kotła) przez wielkość rocznego zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i cwu $Q_{KH} + Q_{KW}$ dla budynku przed i po modernizacji. Różnica wielkości emisji obliczonej przed modernizacją i po modernizacji określa wartość redukcji emisji pyłów, którą należy wyrazić w [kg PM₁₀/rok] oraz [kg PM_{2,5}/rok].

1. Wskaźniki emisji dla źródeł poniżej 50 kW mocy cieplnej							
Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Kotły na gaz ziemny	Kotły na olej opałowy	Biomasa	
		Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji
Pył PM 10	g/GJ	225	78	0,5	3	480	34
Pył PM 2,5	g/GJ	201	70	0,5	3	470	33

2. Wskaźniki emisji dla źródeł od 50 kW do 1 MW mocy cieplnej							
Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Kotły na gaz ziemny	Kotły na olej opałowy	Biomasa	
		Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji
Pył PM 10	g/GJ	190	78	0,5	3	76	34
Pył PM 2,5	g/GJ	170	70	0,5	3	76	33

3. Wskaźniki emisji dla źródeł od 1 MW do 50 MW mocy cieplnej					
Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa
Pył PM 10	g/GJ	76	0,5	3	76
Pył PM 2,5	g/GJ	72	0,5	3	76

W przypadku likwidacji indywidualnych źródeł grzewczych i podłączania obiektu do sieci ciepłowniczej zasilanej źródłem powyżej 50 MW_t efekt redukcji pyłu PM 10 i PM 2,5 należy określić jako 100 % dotychczasowej emisji.

W przypadku likwidacji indywidualnych węglowych źródeł ciepła i zamiany sposobu ogrzewania lub wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródła elektryczne (piece, grzałki, pompy ciepła, bojler, ogrzewacze c.w.u. itp.) efekt redukcji pyłu PM 10, PM 2,5 należy określić jako 100 % dotychczasowej emisji.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- PROJEKT BUDOWLANY

INWENTARYZACJA BUDYNKU

- Faktury za zużycie gazu

- Faktury za zużycie energii elektrycznej

- Kosztorys robót

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU**4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia**

Budynek w technologii tradycyjnej, ściany budynku z pustaka pianobetonowego na zaprawie cementowo-wapiennej, stopy żelbetowe, stropodach żelbetowy poziomy z dodatkowo położonymi płytami betonowymi pod kątem 30 st w celu odprowadzenia wód opadowych.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku**Ściany zewnętrzne**

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE
----------------------------------	-------------------

Dach / stropodach

STROPODACH	STROPODACH NAD BUDYNKIEM
------------	--------------------------

Podłoga

PODŁOGA NA GRUNCIE	
--------------------	--

Stolarka otworowa

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	OKNA ZEWNĘTRZE ORAZ DRZWI
---------------------------------	---------------------------

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
 Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku**Charakterystyka energetyczna budynku**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	36.93
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	154.70
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	225.88
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	22.17
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	300.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	83.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	122.08

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	197.50
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	37.53
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	7.23
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	197.50

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**Opis istniejącego systemu ogrzewania.**

Instalacja grzewcza z rur stalowych z rozdziałem dolnym, jako źródło ciepła zastosowany jest kocioł gazowy, w pomieszczeniach zaistalowane są grzejniki płytowe.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Montaż kotłowni gazowej oraz modernizacja wewnętrznej instalacji grzejnikowej

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
-------------------------	---

Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.87
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.68

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Obecny system podgrzewu CWU polega na zasilaniu zasobnika ciepłej wody użytkowej z kotła gazowego

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.51

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Proponuje się modernizację instalacji źródła ciepła z zastosowaniem wysokotemperaturowej pompy ciepła współpracującej z istniejącym kotłem gazowy jako źródłem szczytowym. Dodatkowo przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 30 kW, bufora nośnika ciepła o pojemności 1000l oraz wymianę istniejących źródeł światła na led.	Przedsięwzięcie pozwoli na zmniejszenie udziału gazu w ogrzewaniu budynku i wykorzystanie wysokosprawnych rozwiązań
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Proponuje się zasilanie zasobnika cwu z pompy ciepła, montaż pompy obiegowej elektronicznej zmniejszającej zużycie energii elektrycznej oraz wymianę zasobnika CWU na nowy o lepszych parametrach akumulacji energii.	Montaż energooszczędnej pompy obiegowej wpłynie na sprawne działanie instalacji grzewczej oraz zmniejszenie zużycia energii elektrycznej.
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Planuje się demontaż obecnego ocieplenia oraz zastąpienie go nowym o niższym współczynniku przenikania ciepła	W RAMACH ZADANIA PRZEWIDUJĘ SIĘ DEMONTAŻ OBECNEGO NISKOEFEKTYWNEGO OCIEPLENIA I ZASTĄPIENIE GO NOWYMI PŁYTAMI Z WEŁNY MINERALNEJ.
STROPODACH	W RAMACH ZADANIA PRZEWIDUJĘ SIĘ DEMONTAŻ OBECNEGO NISKOEFEKTYWNEGO OCIEPLENIA I ZASTĄPIENIE GO NOWYMI PŁYTAMI Z WEŁNY MINERALNEJ.	W RAMACH ZADANIA PRZEWIDUJĘ SIĘ DEMONTAŻ OBECNEGO NISKOEFEKTYWNEGO OCIEPLENIA I ZASTĄPIENIE GO NOWYMI PŁYTAMI Z WEŁNY MINERALNEJ.
PODŁOGA NA GRUNCIE	Nie przewiduje się termomodernizacji	ZE WZGLĘDU NA KONIECZNOŚĆ CIĄGŁEJ EKSPLOATACJI BUDYNKU NIE PRZEWIDUJĘ SIĘ TERMOMODERNIZACJI PODŁOGI NA GRUNCIE
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRÓDY_TYPOWE	Przewiduje się wymianę stolarki okiennej ze względu na jej stan techniczny oraz współczynniki przenikania ciepła	Ze względu na stan techniczny zainstalowanych okien przewiduje się wymianę na okna trzyszybowe.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTIMALNYCH ULEPSZEŃ**6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych****GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE****Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	743.15 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	743.15 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4493
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Planuje się demontaż obecnego ocieplenia oraz zastąpienie go nowym o niższym współczynniku przenikania ciepła
Materiał izolacyjny	Płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej i akustycznej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	340.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-2.8	-2.3	1.1	5	9.8	12.7
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	706.8	624.4	585.9	450	204	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	14.3	13.1	11.2	4.6	1.5	-3
L _m	0	0	20	31	30	31
Sd _m	0	0	176	477.4	555	713

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	586.20 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	www.domiporta.pl

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	-	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	6.250	-	-	-	-
R	[(m² K)/W]	3.211	9.461	-	-	-	-
U	[W/(m² K)]	0.311	0.11	-	-	-	-
Q	[GJ]	89.84	30.49	-	-	-	-
q	[MW]	0.0097	0.0033	-	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	16066.00	-	-	-	-
N	[zł]	-	435632.78	-	-	-	-
SPBT	[lata]	-	27.12	-	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	27.12 [lata]
------	--------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	16066.00 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	435632.78 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
-	
Uwagi audytora	
-	

STROPODACH

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	310.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	310.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4493
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	W RAMACH ZADANIA PRZEWIDUJĘ SIĘ DEMONTAŻ OBECNEGO NISKOEFEKTYWNEGO OCIEPLENIA I ZASTĄPIENIE GO NOWYMI PŁYTAMI Z WEŁNY MINERALNEJ.
Materiał izolacyjny	Wełna Skalna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	1500.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-2.8	-2.3	1.1	5	9.8	12.7
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	706.8	624.4	585.9	450	204	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	14.3	13.1	11.2	4.6	1.5	-3
L _m	0	0	20	31	30	31
Sd _m	0	0	176	477.4	555	713

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	1200.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	-	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	6.250	-	-	-	-
R	[(m² K)/W]	2.180	8.430	-	-	-	-
U	[W/(m² K)]	0.459	0.12	-	-	-	-
Q	[GJ]	55.21	14.27	-	-	-	-
q	[MW]	0.0060	0.0015	-	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	10048.42	-	-	-	-
N	[zł]	-	372000.00	-	-	-	-
SPBT	[lata]	-	37.02	-	-	-	-

Wybrany wariant

SPBT	37.02 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	10048.42 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	372000.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
-	
Uwagi audytora	
-	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	67.57 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	4493

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-2.8	-2.3	1.1	5	9.8	12.7
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	706.8	624.4	585.9	450	204	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	14.3	13.1	11.2	4.6	1.5	-3
L _m	0	0	20	31	30	31
Sd _m	0	0	176	477.4	555	713

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Przewiduje się wymianę stolarki okiennej ze względu na jej stan techniczny oraz współczynniki przenikania ciepła
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2210.50	zł/m ²	67.57	149370.12
Koszt montażu stolarki	203.00	zł	1	203.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.300	0.800	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	0.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	34.10	20.98	-	-
q	[MW]	0.0037	0.0023	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	5538.85	-	-
N	[zł]	-	149573.12	-	-
SPBT	[lata]	-	27.00	-	-

Wybrany wariant

SPBT	27.00 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5538.85 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	149573.12 [zł]
Uwagi audytora	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja instalacji zasilania zasobnika CWU

Opis usprawnienia	Proponuje się zasilanie zasobnika cwu z pompy ciepła, montaż pompy obiegowej elektronicznej zmniejszającej zużycie energii elektrycznej oraz wymianę zasobnika CWU na nowy o lepszych parametrach akumulacji energii.
Opis modernizacji źródła ciepła	Proponuje się montaż wysokosprawnych pomp ciepła
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Proponuje się wymianę pompy obiegowej na elektroniczną
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Proponuje się wymianę zasobnika CWU
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	20.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	20.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	0.65
Całkowita sprawność systemu CWU	0.39
System:	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	80.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	80.00
Sprawność wytworzenia ciepła	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	1.77
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	22.17
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00500
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	10.91
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00400
Planowany koszt ulepszenia [zł]	6020.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3516.09
SPBT [lata]	1.71

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji zasilania zasobnika CWU

SPBT [lata]	1.71
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	3516.09
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	6016.00
Uwagi audytora	
Montaż energooszczędnej pompy obiegowej wpłynie na sprawne działanie instalacji grzewczej oraz zmniejszenie zużycia energii elektrycznej.	

6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Proponuje się zasilanie zasobnika cwu z pompy ciepła, montaż pompy obiegowej elektronicznej zmniejszającej zużycie energii elektrycznej oraz wymianę zasobnika CWU na nowy o lepszych parametrach akumulacji energii.,	6016.00	1.71
2	Przewiduje się wymianę stolarki okiennej ze względu na jej stan techniczny oraz współczynniki przenikania ciepła	149573.12	27.00
3	Planuje się demontaż obecnego ocieplenia oraz zastąpienie go nowym o niższym współczynniku przenikania ciepła, Płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej i akustycznej	435632.78	27.12
4	W RAMACH ZADANIA PRZEWIDUJĘ SIĘ DEMONTAŻ OBECNEGO NISKOEFEKTYWNEGO OCIEPLENIA I ZASTĄPIENIE GO NOWYMI PŁYTAMI Z WEŁNY MINERALNEJ., Wełna Skalna	372000.00	37.02

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Zastosowanie wysokotemperaturowej pompy ciepła

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50 kW
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	10.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	10.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.87
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.68
System:	Sprężarkowa pompa ciepła powietrze/woda
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	90.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	90.00
Sprawność wytworzenia ciepła	4.40
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.89
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	3.57
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	225.88
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.03693
Zapotrzebowanie na ciepło po zmianie profili ogrzewania	61.70
Zapotrzebowanie na moc po zmianie profili ogrzewania	0.03693
Planowany koszt ulepszenia [zł]	351233.28
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	38677.40
SPBT [lata]	9.08

Wybrany wariant: Zastosowanie wysokotemperaturowej pompy ciepła

SPBT [lata]	9.08
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	38677.40
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	329694.08
Uwagi audytora	
Przedsięwzięcie pozwoli na zmniejszenie udziału gazu w ogrzewaniu budynku i wykorzystanie wysokosprawnych rozwiązań	

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWCZEGO

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Proponuję się modernizację istniejącej kotłowni gazowej poprzez dodanie do systemu wysokoparametrowej pompy ciepła, zbiornika buforowego o pojemności 1000l, instalacji fotowoltaicznej o mocy 30 kW oraz wymiane istniejących opraw oświetleniowych na Led.	$\eta_g = 4.05$
Przesyłanie ciepła: Należy zastosować grupy pompowe z dedykowanym zaworem trójdrożnym oraz siłownikiem	$\eta_d = 0.96$

Regulacja systemu grzewczego: Należy zastosować grupy pompowe z dedykowanym zaworem trójdrożnym oraz siłownikiem	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Proponuje się zastosowanie zbiornika buforowego o poj. 1000l, magazynującego podgrzany nośnik ciepła. Rozwiązanie pozwoli na zmagazynowanie wytworzonego w ciągu dnia ciepła i oddanie go do instalacji w godzinach wieczornych i nocnych. Tego typu rozwiązanie pozwoli na wytworzenie ciepła w bardziej sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. wyższej temperaturze powietrza oraz podczas pracy instalacji fotowoltaicznej w trybie autokonsumpcji.	$\eta_s = 0.96$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Montaż bufora ciepła 1000l	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Montaż bufora ciepła 1000l	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 3.28$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Proponuje się modernizację instalacji źródła ciepła z zastosowaniem wysokotemperaturowej pompy ciepła współpracującej z istniejącym kotłem gazowym jako źródłem szczytowym. Dodatkowo przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 30 kW, bufora nośnika ciepła o pojemności 1000l oraz wymianę istniejących źródeł światła na led.	
Uwagi audytora Przedsięwzięcie pozwoli na zmniejszenie udziału gazu w ogrzewaniu budynku i wykorzystanie wysokosprawnych rozwiązań	

RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO ZMNIEJSZAJĄCEGO ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz zmniejszenia zużycia c.w. u.
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Proponuje się montaż wysokosprawnych pomp ciepła	$\eta_g = 2.25$
Przesyłanie ciepła: Proponuje się wymianę pompy obiegowej na elektroniczną	$\eta_d = 0.78$
Akumulacja ciepła: Proponuje się wymianę zasobnika CWU	$\eta_s = 0.81$
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody użytkowej: bez_zmian	0.00 [%]
Sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 1.49$

Audyt energetyczny budynku SZPITALNA 14, 34-400 NOWY TARG

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1301913.61	45437.71	86.49	454377.10	260382.72	208306.18	90875.42
2	Wariant optymalizacyjny 2	937783.45	44166.13	81.05	441661.30	187556.69	150045.35	88332.26
3	Wariant optymalizacyjny 3	513560.68	42128.75	72.35	410848.54	102712.14	82169.71	84257.50
4	Wariant optymalizacyjny 4	366243.45	41761.66	70.78	292994.76	73248.69	58598.95	83523.32
5	Wariant optymalizacyjny 5	360227.45	38677.17	66.19	288181.96	72045.49	57636.39	77354.34
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1301913.61 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 9000.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0,00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 1301913.61 zł								
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2. Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych								

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji zasilania zasobnika CWU	1.71
2	System ogrzewania	Zastosowanie wysokotemperaturowej pompy ciepła	9.08
3	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Wymiana stolarki	27.00
4	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Termomodernizacja ściany zewnętrznej	27.12
5	STROPODACH	Docieplenie stropodachu wełna mineralną	37.02
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			24.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			56.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			22.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			10.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			30.64
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			12.22

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Montaż bufora ciepła 1000l	1.00	28000.00 [zł]	28000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	230600.00 [zł]	230600.00
3	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	30000.00 [zł]	30000.00
4	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja źródła ciepła	24.23 [kW]	1300.00 zł_kW	31499.00
5	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	24.23 [kW]	396.00 zł_kW	9595.08
6	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	4800.00 [zł]	4800.00
7	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: robocizna	1	1200.00 [zł]	1200.00
8	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja źródła ciepła	4.00 [kW]	2.00 zł_kWh	8.00
9	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	4.00 [kW]	2.00 zł_kWh	8.00
10	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE - Płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej i akustycznej ($\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Ściana zewnętrzna - ZACHÓD PARTER, Ściana zewnętrzna - WSCHÓD PARTER, Ściana zewnętrzna - POŁUDNIE PARTER, Ściana zewnętrzna - PÓŁNOC PARTER, Ściana zewnętrzna - PÓŁNOC piętro, Ściana zewnętrzna - Południe piętro, Ściana zewnętrzna - Zachód piętro, Ściana zewnętrzna - wschód piętro, Ściana zewnętrzna - wschód poddasze, Ściana zewnętrzna - zachód poddasze, Ściana zewnętrzna - Południe poddasze, Ściana zewnętrzna - Północ poddasze	743.15 [m²]	68.00 [zł/m²]	50534.00
11	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE - robocizna	743.15 [m²]	333.20 [zł/m²]	247616.58
12	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE - sprzęt	743.15 [m²]	95.00 [zł/m²]	70598.97
13	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE - prace dodatkowe	743.15 [m²]	90.00 [zł/m²]	66883.23
14	STROPODACH - Wełna Skalna ($\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Stropodach - (północ)	310.00 [m²]	300.00 [zł/m²]	93000.00
15	STROPODACH - robocizna	310.00 [m²]	790.00 [zł/m²]	244900.00
16	STROPODACH - sprzęt	310.00 [m²]	60.00 [zł/m²]	18600.00
17	STROPODACH - prace dodatkowe	310.00 [m²]	50.00 [zł/m²]	15500.00
18	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE - Wymiana stolarki	67.57 [m²]	2210.50 [zł/m²]	149370.12
19	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE - robocizna	1	203.00 [zł]	203.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	197.50	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	10.00	197.50	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	90.00	34.42	0.00	10.91

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	197.50	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	20.00	197.50	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	80.00	34.42	0.00	10.91

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana ZEWNĘTRZA			
Typ przegrody		Ściana o budowie niejednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.311			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	BAUMIT Tynk wapienny cienkowarstwowy (Baumit KalkDünnputz)	0.02	0.75	0	0
2	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (800) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku, ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.3	0.38	840	800
3	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej w ścianach	0.1	0.045	750	80
4	Zaprawa klejąca do systemów ociepleń	0.002	0.85	1000	2600
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE		TAK		0.311	0.106

Symbol przegrody: STROP ZEWNĘTRZNY

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach o budowie niejednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.459			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
2	Żelbet	0.16	1.7	840	2500
3	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.1	0.052	750	80
4	Zaprawa klejąca do systemów ociepleń	0.002	0.85	1000	2600
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
STROPODACH		TAK		0.459	0.119

Symbol przegrody: PG_2

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.388			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
3	Styropian - w innych przypadkach	0.1	0.045	1460	40
4	Beton o średniej gęstości (2000)	0.1	1.35	1000	2000
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
PODŁOGA NA GRUNCIE	NIE	0.388	0.388

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OKNO

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	TAK	1.300	0.800

Załączniki

Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: BUDYNEK ADMINISTRACYJNY

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	514.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1400.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	158133.98

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - ZACHÓD PARTER	146.79	151.20	0.311	45.719	7891.43
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - WSCHÓD PARTER	133.94	151.20	0.311	41.716	7200.45
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - POŁUDNIE PARTER	42.48	42.48	0.311	13.231	2283.72
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - PÓŁNOC PARTER	42.48	42.48	0.311	13.231	2283.72
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - PÓŁNOC piętro	27.36	27.36	0.311	8.521	1470.87
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - Południe piętro	27.36	27.36	0.311	8.521	1470.87
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - Zachód piętro	78.48	78.48	0.311	24.443	4219.08
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - wschód piętro	59.58	78.48	0.311	18.557	3203.02
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - wschód poddasze	70.38	78.48	0.311	21.920	3783.63
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - zachód poddasze	59.58	78.48	0.311	18.557	3203.02
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - Południe poddasze	27.36	27.36	0.311	8.521	1470.87
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - Północ poddasze	27.36	27.36	0.311	8.521	1470.87
STROPODACH	Stropodach - (północ)	310.00	310.00	0.459	142.231	62496
PODŁOGA NA GRUNCIE	Podłoga na gruncie -1	308.00	308.00	0.243	35.857	55686.4

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Okno	4.41	1.00	1.200	5.292
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Okno	4.41	1.00	1.200	5.292
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Okno	6.85	1.00	1.200	8.224
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	DRZWI	4.00	1.00	2.000	8.000
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Okno	2.00	1.00	1.200	2.400

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE	Okno	18.90	1.00	1.200	22.680		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE	Okno	8.10	1.00	1.200	9.720		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE	Okno	18.90	1.00	1.200	22.680		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			1036.22				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]			45.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]			1.00				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			150.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			0.41				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.20 [W/m²]	580		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-2.8	-2.3	1.1	5	9.8	12.7
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	839.24	839.24	839.24	839.24	839.24	839.24
C _m	[kJ/K]	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98
τ	[h]	52.34	52.34	52.34	52.34	52.34	52.34
a _H		4.49	4.49	4.49	4.49	4.49	4.49
Q _{H,ht}	[kWh]	14236.27	12576.58	11801.12	9063.84	6368.86	4411.06
q _{int}	[W/m²]	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49
Q _{int}	[kWh]	4777.08	4314.78	4777.08	4622.98	4777.08	4622.98
Q _{sol}	[kWh]	910	1189.37	2033.46	2819.2	3779.82	4036.19
Q _{H,gn}	[kWh]	5687.08	5504.15	6810.54	7442.18	8556.9	8659.17
γ _H		0.4	0.44	0.58	0.82	1.34	1.96
η _{H,gn}		0.99	0.99	0.96	0.89	0.68	0.5
Q _{H,nd,n}	[kWh]	8606.06	7127.47	5263	2440.3	550.17	81.48
L _H	[h]	744	672	744	60	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	14.3	13.1	11.2	4.6	1.5	-3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	839.24	839.24	839.24	839.24	839.24	839.24

ZAŁĄCZNIKI

C_m	[kJ/K]	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98
τ	[h]	52.34	52.34	52.34	52.34	52.34	52.34
a_H		4.49	4.49	4.49	4.49	4.49	4.49
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3559.06	4308.35	5317.45	9615.72	11178.73	14361.15
q_{int}	[W/m²]	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49
Q_{int}	[kWh]	4777.08	4777.08	4622.98	4777.08	4622.98	4777.08
Q_{sol}	[kWh]	4080.14	3537.09	2412.86	1607.34	884.82	758.7
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8857.22	8314.17	7035.84	6384.42	5507.8	5535.78
γ_H		2.49	1.93	1.32	0.66	0.49	0.39
$\eta_{H,gn}$		0.4	0.5	0.69	0.94	0.98	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16.17	151.27	462.72	3614.37	5781.09	8880.73
L_H	[h]	0	0	0	435	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	493.83
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	345.41
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	42974.83
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	62749.44

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	H_{tr} [W/K]	C_m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - ZACHÓD PARTER	146.79	151.20	0.106	15.516	7891.43
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - WSCHÓD PARTER	133.94	151.20	0.106	14.157	7200.45
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - POŁUDNIE PARTER	42.48	42.48	0.106	4.490	2283.72
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - PÓŁNOC PARTER	42.48	42.48	0.106	4.490	2283.72
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - PÓŁNOC piętro	27.36	27.36	0.106	2.892	1470.87
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - Południe piętro	27.36	27.36	0.106	2.892	1470.87
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - Zachód piętro	78.48	78.48	0.106	8.295	4219.08
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - wschód piętro	59.58	78.48	0.106	6.298	3203.02
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - wschód poddasze	70.38	78.48	0.106	7.439	3783.63
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - zachód poddasze	59.58	78.48	0.106	6.298	3203.02
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - Południe poddasze	27.36	27.36	0.106	2.892	1470.87
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - Północ poddasze	27.36	27.36	0.106	2.892	1470.87
STROPODACH	Stropodach - (północ)	310.00	310.00	0.119	36.775	62496
PODŁOGA NA GRUNCIE	Podłoga na gruncie -1	308.00	308.00	0.243	35.857	55686.4
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	H_{tr} [W/K]	

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Okno	4.41	0.00	0.800	3.528
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Okno	4.41	0.00	0.800	3.528
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Okno	6.85	0.00	0.800	5.482
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	DRZWI	4.00	0.00	0.800	3.200
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Okno	2.00	0.00	0.800	1.600
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Okno	18.90	0.00	0.800	15.120
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Okno	8.10	0.00	0.800	6.480
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Okno	18.90	0.00	0.800	15.120

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	1036.22
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	45.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	1.00
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	150.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.41

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1500
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.15 [W/m²]	8760
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-2.8	-2.3	1.1	5	9.8	12.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	550.65	550.65	550.65	550.65	550.65	550.65
C_m	[kJ/K]	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98
τ	[h]	79.77	79.77	79.77	79.77	79.77	79.77
a_H		6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32
$Q_{H,ht}$	[kWh]	9340.81	8251.85	7743.04	5947.04	4178.79	2894.22
q_{int}	[W/m²]	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49

Załączniki

Q_{int}	[kWh]	4777.08	4314.78	4777.08	4622.98	4777.08	4622.98
Q_{sol}	[kWh]	875.19	1139.8	1943.24	2687.53	3598.2	3840.58
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5652.27	5454.58	6720.32	7310.51	8375.28	8463.56
γ_H		0.61	0.66	0.87	1.23	2	2.92
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.92	0.76	0.5	0.34
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3801.59	2960.91	1560.35	391.05	0	16.61
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	14.3	13.1	11.2	4.6	1.5	-3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	550.65	550.65	550.65	550.65	550.65	550.65
C_m	[kJ/K]	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98	158133.98
τ	[h]	79.77	79.77	79.77	79.77	79.77	79.77
a_H		6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2335.2	2826.83	3488.93	6309.14	7334.68	9422.75
q_{int}	[W/m²]	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49
Q_{int}	[kWh]	4777.08	4777.08	4622.98	4777.08	4622.98	4777.08
Q_{sol}	[kWh]	3879.6	3370.23	2300.56	1532.7	848.37	729.88
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8656.68	8147.31	6923.54	6309.78	5471.35	5506.96
γ_H		3.71	2.88	1.98	1	0.75	0.58
$\eta_{H,gn}$		0.27	0.35	0.5	0.86	0.95	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	27.16	882.73	2136.9	3970.86
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					205.24		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					345.41		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					15748.16		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					6281.46		

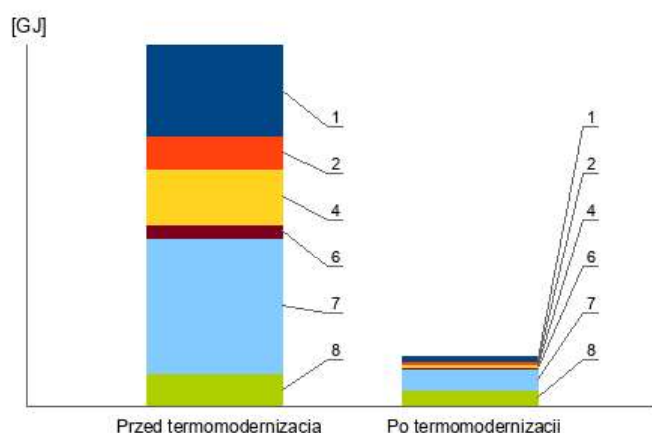
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	36.93	24.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.00	4.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	154.70	56.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	225.88	22.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	22.17	10.91

Rozkład zapotrzebowania na energię

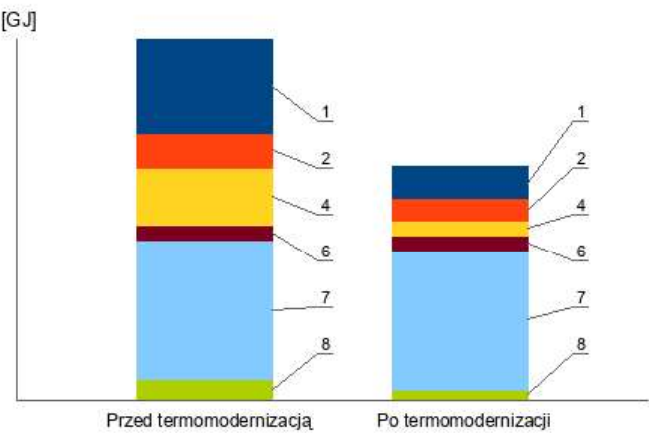
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	62.3	25.11	3.23	9.62
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	22.69	9.15	2.22	6.62
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	38.28	15.43	1.51	4.51
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	9.65	3.89	1.47	4.39
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	92.97	37.48	14.18	42.31
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	22.17	8.94	10.91	32.54
	Suma:	248.05	100.00	33.52	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	106.03	26.08	35.98	13.67
	[2] Straty przez przenikanie: okna	38.61	9.5	24.76	9.41
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	65.15	16.02	16.85	6.4
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	16.43	4.04	16.43	6.24
	[7] Straty przez wentylację	158.23	38.91	158.23	60.13
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	22.17	5.45	10.91	4.15
	Suma:	406.61	100.00	263.15	100.00

ZALĄCZNIKI**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych****Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji zasilania zasobnika CWU	1.71
2	System ogrzewania	Zastosowanie wysokotemperaturowej pompy ciepła	9.08
3	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Wymiana stolarki	27.00
4	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE	Termomodernizacja ściany zewnętrznej	27.12
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			28.87
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			90.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			36.13
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			10.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			48.96
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			19.53

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji zasilania zasobnika CWU	1.71
2	System ogrzewania	Zastosowanie wysokotemperaturowej pompy ciepła	9.08
3	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE	Wymiana stolarki	27.00
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			35.60
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			144.90
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			57.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			10.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			78.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			31.24

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji zasilania zasobnika CWU	1.71
2	System ogrzewania	Zastosowanie wysokotemperaturowej pompy ciepła	9.08
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			36.93
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			154.70
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			61.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			10.91

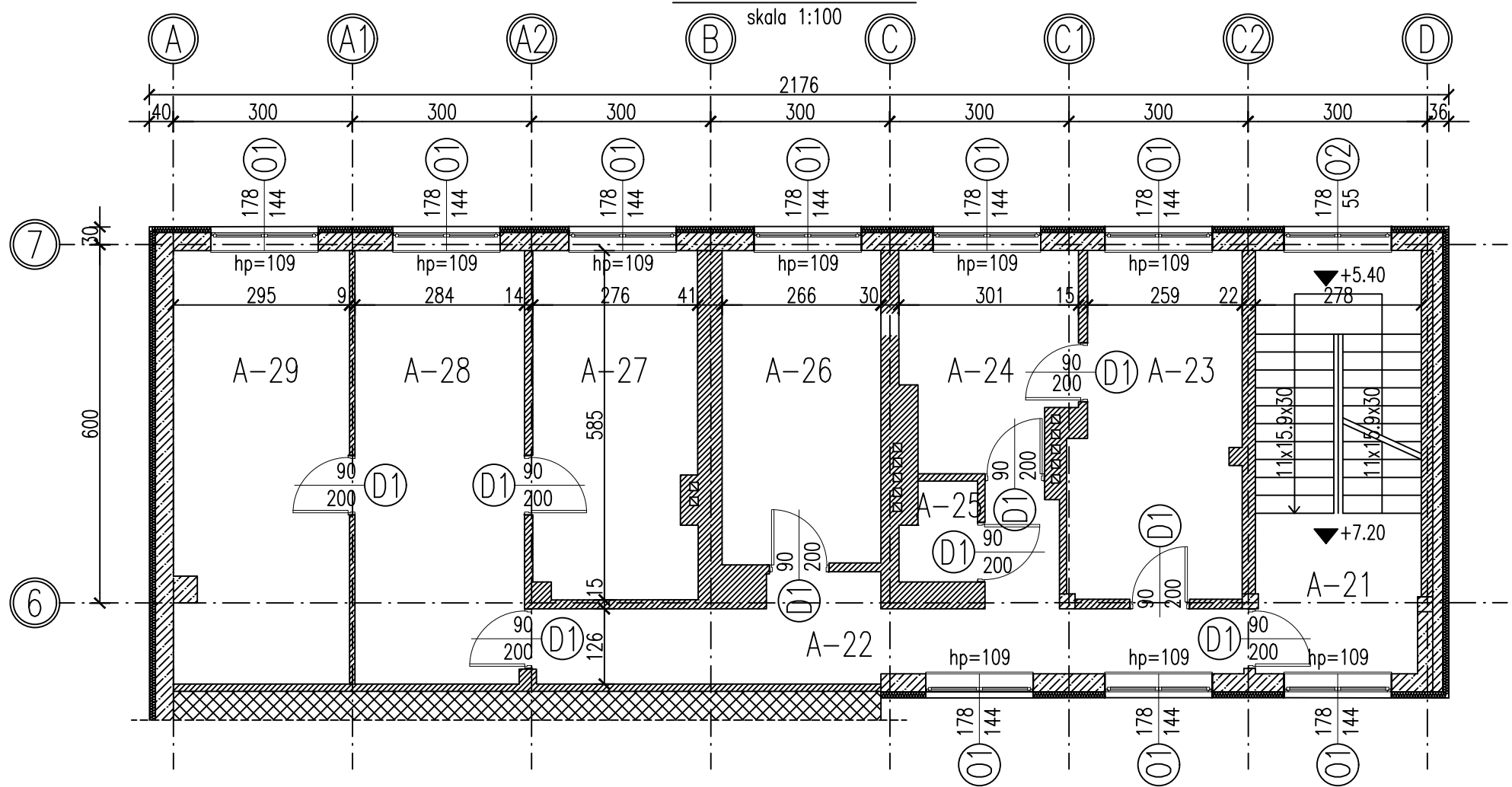
ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	83.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	33.35

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Zastosowanie wysokotemperaturowej pompy ciepła	9.08
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			36.93
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			5.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			154.70
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			61.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			22.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			83.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			33.35

PLAN 2 PIĘTRA

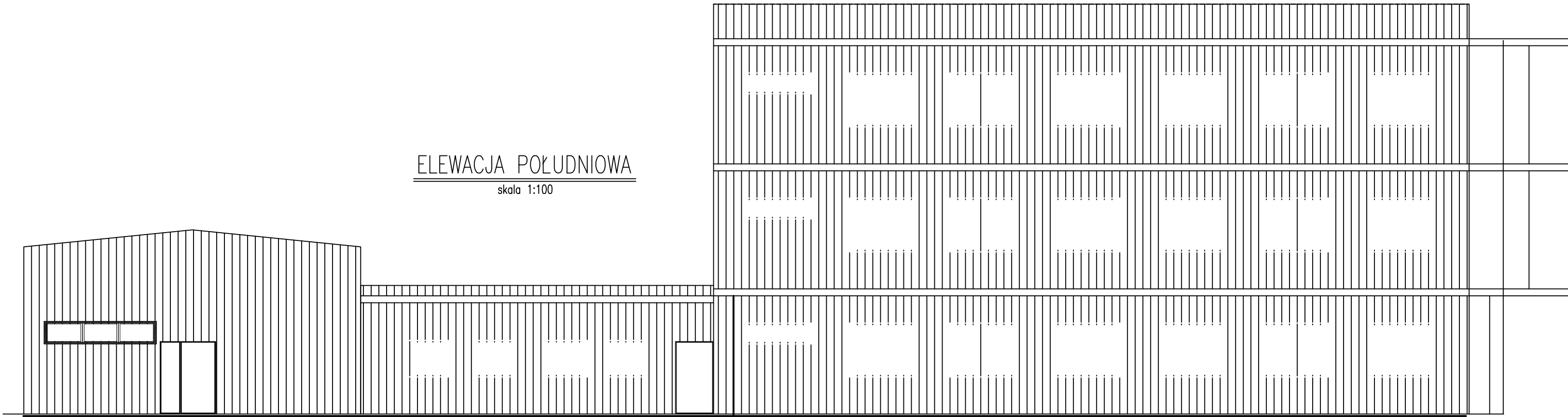


NR	TYP POMIESZCZENIA	POWIERZCHNIA
A-21	KOMUNIKACJA	7,58m ²
A-22	KOMUNIKACJA	17,89m ²
A-23	POM. BIUROWE	16,30m ²
A-24	POM. BIUROWE	10,26m ²
A-25	WC	2,11m ²
A-26	POM. BIUROWE	14,08m ²
A-27	GABINET 2	15,96m ²
A-28	SEKRETARIAT	20,59m ²
A-29	GABINET 1	21,32m ²

DOKUMENTACJA TECHNICZNA			
INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJACEGO BUDYNKU			
POWIATOWEGO ZARZĄDU DRÓG W NOWYM TARGU			
Temat :			
GŁĘBOKA MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU			
POWIATOWEGO ZARZĄDU DRÓG W NOWYM TARGU			
Adres :			
UL. SZPITALNA 14, 34–400 NOWY TARG			
Inwestor :			Data :
POWIATOWY ZARZĄD DRÓG W NOWYM TARGU			02.2023
OPRACOWAŁ :	MGR INŻ. SZCZEPAN GUZIK	MAP/0429/PWBKb/16	Skala :
			wg opisów
Przedmiot rysunku :			Nr rysunku :
PLAN 2 PIĘTRA			3



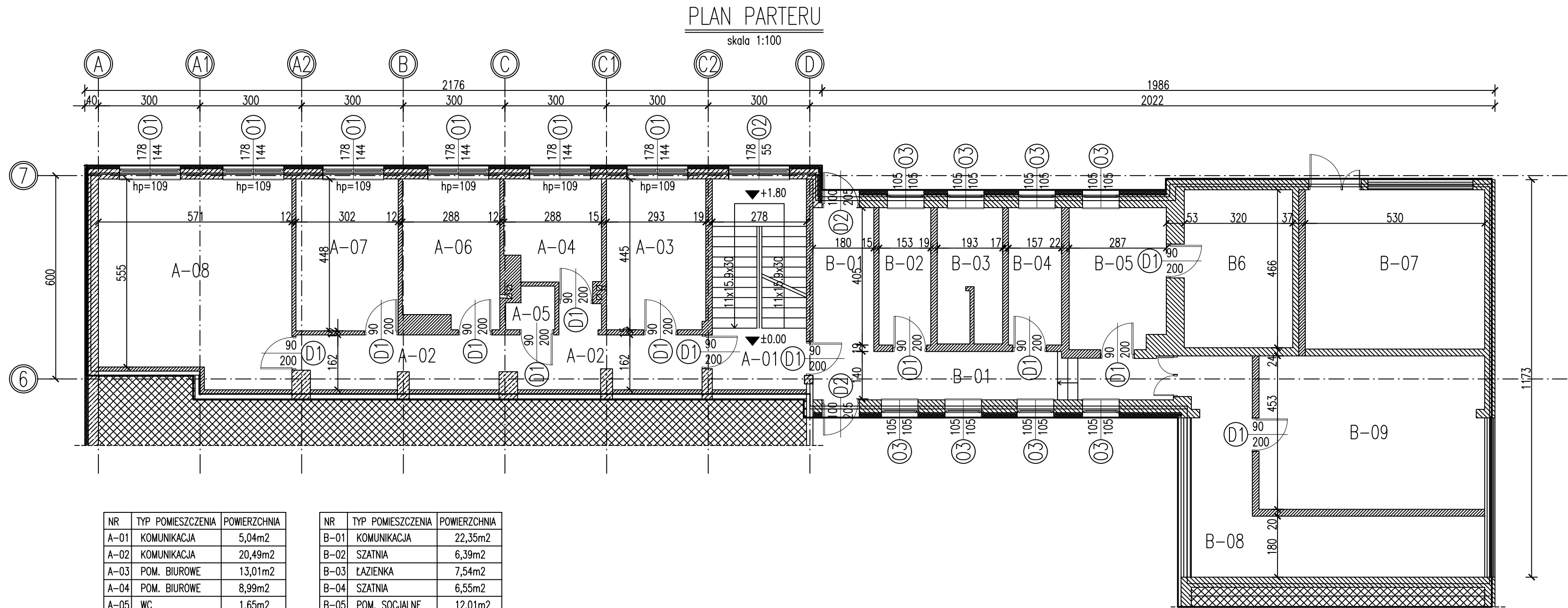
DOKUMENTACJA TECHNICZNA INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJACEGO BUDYNKU POWIATOWEGO ZARZĄDU DRÓG W NOWYM TARGU			
Temat :			
GŁĘBOKA MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU POWIATOWEGO ZARZĄDU DRÓG W NOWYM TARGU			
Adres :			
UL. SZPITALNA 14, 34-400 NOWY TARG			
Inwestor :			Data :
POWIATOWY ZARZĄD DRÓG W NOWYM TARGU			02.2023
OPRACOWAŁ :	MGR INŻ. SZCZEPAN GUZIK MAP/0429/PWBKb/16		Skala :
			wg opisów
Przedmiot rysunku :			Nr rysunku :
ELEWACJA PÓŁNOCNA			4



ELEWACJA POŁUDNIOWA

skala 1:100

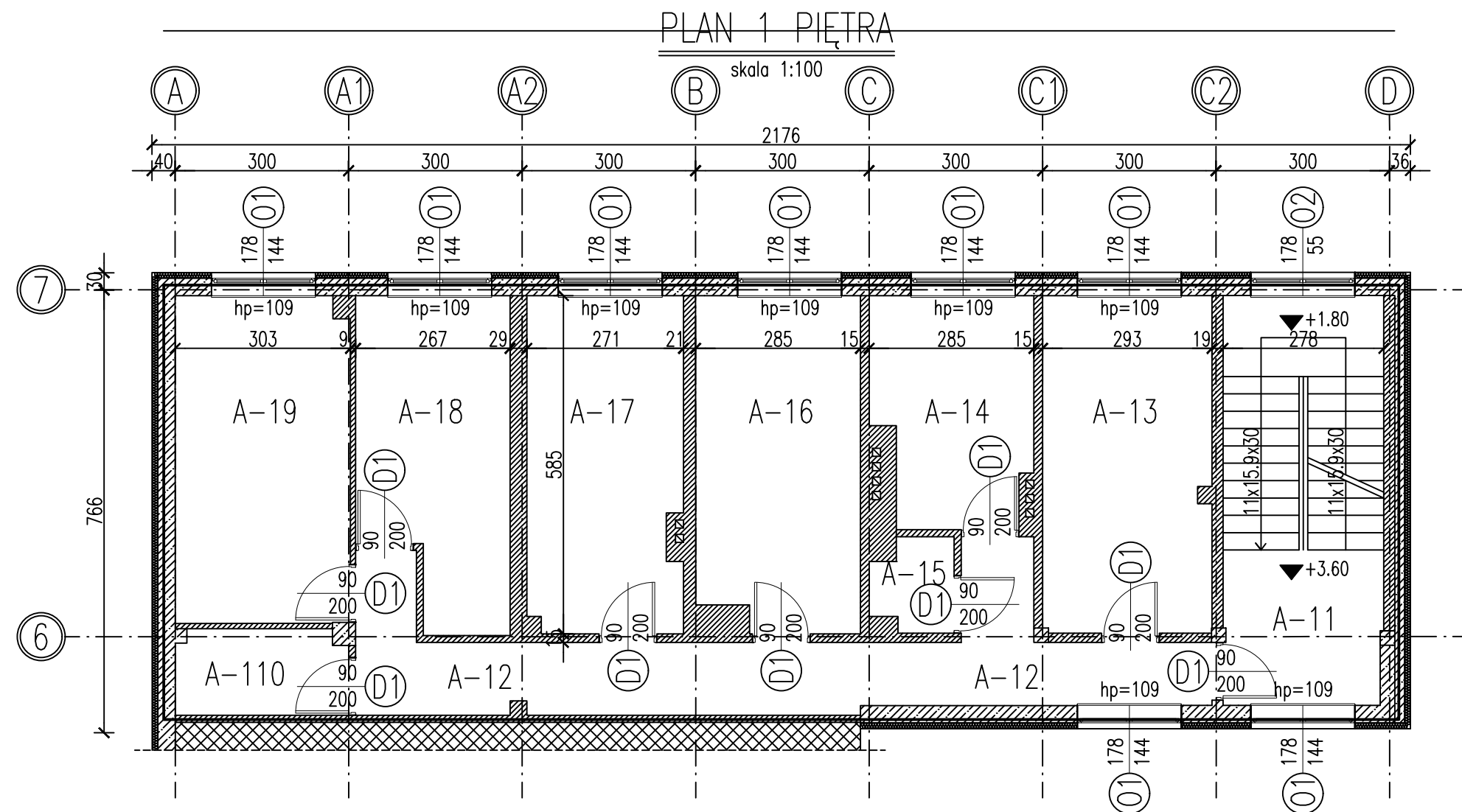
DOKUMENTACJA TECHNICZNA INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU POWIATOWEGO ZARZĄDU DRÓG W NOWYM TARGU			
Temat :			
GŁĘBOKA MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU POWIATOWEGO ZARZĄDU DRÓG W NOWYM TARGU			
Adres :			
UL. SZPITALNA 14, 34-400 NOWY TARG			
Inwestor :			Data :
POWIATOWY ZARZĄD DRÓG W NOWYM TARGU			02.2023
OPRACOWAŁ : MGR INŻ. SZCZEPAN GUZIK MAP/0429/PWBkb/16			Skala :
Przedmiot rysunku :			wg opisów
ELEWACJA POŁUDNIOWA			Nr rysunku :
			5



NR	TYP POMIESZCZENIA	POWIERZCHNIA
A-01	KOMUNIKACJA	5,04m2
A-02	KOMUNIKACJA	20,49m2
A-03	POM. BIUROWE	13,01m2
A-04	POM. BIUROWE	8,99m2
A-05	WC	1,65m2
A-06	POM. BIUROWE	12,17m2
A-07	POM. BIUROWE	13,54m2
A-08	SALA NARAD	33,54m2

NR	TYP POMIESZCZENIA	POWIERZCHNIA
B-01	KOMUNIKACJA	22,35m2
B-02	SZATNIA	6,39m2
B-03	ŁAZIENKA	7,54m2
B-04	SZATNIA	6,55m2
B-05	POM. SOCJALNE	12,01m2
B-06	POM. SOCJALNE	15,44m2
B-07	KOTŁOWNIA	24,91m2
B-08	KOMUNIKACJA 2	24,54m2
B-09	ARCHIWUM	30,31m2

DOKUMENTACJA TECHNICZNA	
INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU	
POWIATOWEGO ZARZĄDU DRÓG W NOWYM TARGU	
Temat :	
GŁĘBOKA MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU	
POWIATOWEGO ZARZĄDU DRÓG W NOWYM TARGU	
Adres :	
UL. SZPITALNA 14, 34-400 NOWY TARG	
Inwestor :	
POWIATOWY ZARZĄD DRÓG W NOWYM TARGU	
Data :	
02.2023	
OPRACOWAŁ :	MGR INŻ. SZCZEPAN GUZIK
	MAP/0429/PWBkb/16
wg opisów	
Przedmiot rysunku :	
PLAN PARTERU	
Nr rysunku :	
1	



NR	TYP POMIESZCZENIA	POWIERZCHNIA
A-11	KOMUNIKACJA	7,58m2
A-12	KOMUNIKACJA	21,53m2
A-13	POM. BIUROWE	17,19m2
A-14	POM. GOSPOD.	10,56m2
A-15	WC	2,23m2
A-16	POM. BIUROWE	16,35m2
A-17	POM. BIUROWE	16,35m2
A-18	POM. BIUROWE	15,68m2
A-19	POM. BIUROWE	17,14m2
A-110	SERWEROWNIA	4,49m2

DOKUMENTACJA TECHNICZNA INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJACEGO BUDYNKU POWIATOWEGO ZARZĄDU DRÓG W NOWYM TARGU			
Temat :			
GŁĘBOKA MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU POWIATOWEGO ZARZĄDU DRÓG W NOWYM TARGU			
Adres :			
UL. SZPITALNA 14, 34–400 NOWY TARG			
Inwestor :			Data :
POWIATOWY ZARZĄD DRÓG W NOWYM TARGU			02.2023
OPRACOWAŁ :	MGR INŻ. SZCZEPAN GUZIK MAP/0429/PWBKb/16		Skala :
			wg opisów
Przedmiot rysunku :			Nr rysunku :
PLAN 1 PIĘTRA			2