

**AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU
POWIATOWEJ STACJI
SANITARNO-EPIDEMIOLOGICZNEJ
W JAWORZNI**

**ul. Pocztowa 7
43-600 Jaworzno**

Zamawiający	Powiatowa Stacja Sanitarно-Epidemiologiczna w Jaworznie ul. Pocztowa 7 43-600 Jaworzno
Wykonawca: tytuł, imię i nazwisko adres tel.	mgr inż. Mariusz Bogacki ul. Armii Krajowej 67; 40-671 Katowice +48 32 209 55 46

KATOWICE, styczeń 2016

Celex

Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku				
1.1. Rodzaj budynku	Budynek biurowy		1.2. Rok ukończenia budowy	lata 20'
1.3. Inwestor	Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Jaworznie		1.4. Adres budynku	Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Jaworznie
(Nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL)	ul. Poczтовая 7 kod: 43-600 Jaworzno woj. śląskie tel: 32 616 40 58			43-600 Jaworzno ul. Poczтовая 7 Powiat: M. Jaworzno woj. śląskie tel: 32 616 40 58
2. Nazwa, adres i nr REGON podmiotu wykonującego audyt				
NOWA ENERGIA. DORADCY ENERGETYCZNI Bogacki, Osicki, Zieliński sp.j. ul. Armii Krajowej 67; 40-671 Katowice REGON: 243066841				
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis				
Mariusz Bogacki, ul. Kurka 5, 42-605 Tarnowskie Góry mgr inż. energetyk, audytor energetyczny				
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac				
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu		Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
1	Anna Zock	Obliczenia ciepłota budynku		audytor energetyczny
2	Arkadiusz Osicki	Analizy energetyczne		audytor energetyczny
3	Tomasz Zieliński	Analizy energetyczne		audytor energetyczny
5. Miejscowość	Katowice	6. Data wykonania opracowania	styczeń 2016	
7. Spis treści				
1. Strona tytułowa 2. Karta audytu energetycznego str. 2 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora str. 4 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku str. 5 5. Ocena stanu technicznego budynku str. 7 6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego str. 8 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego str. 8 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych przewidzianego do realizacji str. 19 <i>Załączniki str. 21</i>				

2. Karta audytu energetycznego budynku¹⁾

2.1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna, ściany murowane z cegły pełnej	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2 053,9	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	654,96	
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	654,96	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	41	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualnie - elektryczne przepływowe podgrzewacze	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	miejska sieć ciepłownicza	
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,73	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne:		
	Ściana zewnętrzna	1,330	0,190
	Ściana zewnętrzna piwnic	1,239	0,193
	Ściana przy gruncie w piwnicy	0,578	0,193
2.	Ścian wewnętrzna - strych	1,517	0,268
3.	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	1,068	0,150
4.	Dachy:		
	Dach ocieplony	0,324	0,324
	Dach nad strychem	1,856	1,856
5.	Podłoga w piwnicy	0,369	0,369
6.	Okna:		
	Okno zewnętrzne PCV	1,500	1,500
	Okno zewnętrzne stare	5,100	0,900
7.	Drzwi zewnętrzne	5,100	1,300
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,91	0,98
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	0,85	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	0,95
7.	Całkowita sprawność systemu ogrzewania	0,63	0,83
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłania	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna i drzwi / kanały	okna i drzwi/ kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1 372	1 372
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,67	0,67

2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	72,01	37,80
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5,66	5,66
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	509,59	217,93
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	686,86	212,56
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ]	11,15	11,15
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] ¹⁾	611,46	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	b.d.	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² · rok)]	216,14	92,43
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² · rok)]	291,33	90,16
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00

2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1.	Opłata za 1 GJ ciepła do ogrzewania ³⁾ [zł/GJ]	48,94	48,94
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	14 015,10	14 015,10
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	32,67	32,67
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	6,10	2,42
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne: opłata abonamentowa c.w.u. [zł/m-c]	26,81	26,81
6.	Opłata za 1 GJ energii na c.w.u. **) [zł]	171,55	171,55

2.8. Charakterystyka ekonomiczna wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	441 704,21	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	68,1
Planowane koszty całkowite [zł]	441 704,21	Premia termomodernizacyjna [zł]	n.d.
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	28 966,34		

2.9 Oddziaływanie na środowisko - emisja CO ₂ (wskaźnik emisji wg KOBIZE)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Emisja CO ₂ [kg/rok] - ogrzewanie pomieszczeń	38 533	11 925
2.	Emisja CO ₂ [kg/rok] - energia elektryczna (oświetlenie i PV)	15 913	7 673
3.	Razem emisja CO₂ [kg/rok]	54 446	19 598

¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku

²⁾ U_{OZE} [%] obliczamy zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzenia świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

³⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

⁴⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

Wszystkie koszty wyznaczono w oparciu o stawki brutto

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

- Dokumentacja archiwalna budynku
- Ankieta dla budynku
- Faktury za zużytą energię i paliwa
- Pomiar własne

3.2. Inne dokumenty

- Aktualna taryfa za energię elektryczną
- Aktualna taryfa ciepła sieciowego

3.3. Osoby udzielające informacji

- Pani Urszula Zemła

3.4. Wizja lokalna

- miała miejsce: listopad 2015

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

- obniżenie kosztów ogrzewania budynku;
- modernizacja instalacji c.o.;
- propozycje wykorzystania odnawialnych źródeł energii;

3.6. Wykaz podstawowych norm i przepisów

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z dnia 17 marca 2009r. (Dz. U. Nr 43, poz. 346. 2009) wraz z późniejszymi zmianami (Dz.U. Poz. 1606);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku wraz z rozporządzeniami Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004, z dnia 6 listopada 2008 r. oraz Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- 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;
- PN-EN-ISO 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego";
- PN-EN ISO 13790 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.";
- PN-ISO 9836:1997 "Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych";
- PN-EN-ISO 6946 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Sposób obliczeń";
- PN-EN-13465 "Wentylacja budynków - metody obliczeniowe do określenia przepływów powietrza w pomieszczeniach";
- PN-B-03406:1994 "Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m sześciennych";
- PN-82/B-02402 "Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach";
- PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne".
- PN - EN - ISO 13370: 2001 "Właściwości cieplne budynków - wymiana ciepła przez grunt - metody obliczania";
- PN - EN ISO 14863: 2001 "Mostki cieplne w budynkach - liniowy współczynnik przenikania ciepła - metody uproszczone i wartości orientacyjne";
- PN - EN ISO 10211-2: 2002 "Mostki cieplne w budynkach - obliczanie strumieni ciepłych i temperatury powierzchni - część 2: Liniowe mostki cieplne";
- PN - EN ISO 10077-1:2006 "Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji - obliczanie współczynnika przenikania ciepła - część 1: metoda uproszczona".

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane o budynku			
Własność	Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Jaworznie		
Przeznaczenie budynku	Budynek biurowy		
Adres	Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Jaworznie, ul. Pocztowa 7; 43-600 Jaworzno		
Budynek	budynek w centrum miasta, wolnostojący		
Rok budowy	lata 20'		
Technologia budynku	Budynek wzniesiony w technologii tradycyjnej - ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej, obustronnie tynkowane. Budynek zbudowany jako dwukondygnacyjny, z piwnicami ogrzewanymi i częściowo użytkowym poddaszem. Dach czterospadowy, kryty papą.		
1	Powierzchnia zabudowana	m ²	289,5
2	Kubatura budynku	m ³	3 571,0
3	Kubatura ogrzewanej części budynku	m ³	2 053,9
4	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń	m ²	654,96
5	Powierzchnia ruchu	m ²	64,0
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	m ²	654,96
7	Powierzchnia piwnic ogrzewanych:	m ²	121,6
8	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	m ²	654,96
9	Budynek podpiwniczony	TAK	
10	Liczba kondygnacji budynku	2 + piwnice + poddasze	
11	Liczba klatek schodowych	1	
12	Wysokość kondygnacji (w świetle)	m	od 2,2 (piwnica) do 3,6
13	Liczba użytkowników budynku	os.	41
14	Liczba mieszkań w budynku	szt.	0
4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku			
<p>Budynek wzniesiony w latach 20-tych ubiegłego wieku. Bryła budynku zwarta na planie prostokąta. Budynek w całości podpiwniczony. Budynek wzniesiony w technologii tradycyjnej z cegły pełnej z dachem drewnianym, czterospadowym krytym papą.</p> <p>Izolacyjność przegród zewnętrznych budynku wykazuje niedomogi technologii budowlanych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych nie spełniają obecnych wymagań, - część starej stolarki okiennej wykazuje nieszczelności, - występują niezabezpieczone mostki cieplne. <p>Ściany murowane z cegły, a w piwnicy żelbetowe. Grubość ścian zmienna: 60 cm w piwnicach, 45 cm na parterze i piętrach.</p> <p>Podłoga w piwnicy warstwowa: posadzka, wylewka z betonu, płyta żelbetowa oraz podsypka z piasku.</p> <p>Stropy międzypiętrowe żelbetowe o warstwach wierzchnich, zależnych od rodzaju pomieszczeń.</p> <p>Dach drewniany czterospadowy, kopertowy o dużym stopniu nachylenia, kryty papą.</p> <p>Stolarka okienna z PCV stosunkowo nowa o współczynniku przenikania ciepła $U=1,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.</p> <p>Stolarka okienna piwnic i strychu stara o współczynniku przenikania ciepła $U=5,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.</p> <p>Drzwi zewnętrzne, wejściowe drewniane, w dostatecznym stanie technicznym o współczynniku $U=5,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.</p>			

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)		q_{moc} [kW]
2.	Zamówiona moc cieplna c.o. *		q [kW]
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania		Q_H [GJ]
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła		$E=Q_H/V$ [kWh/m ³ a]
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania		Q_S [GJ]
6.	Opłaty (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną)		zł/ MW / msc
	opłata zmienna		zł/GJ
* Z faktury			
4.4. Charakterystyka systemu ogrzewania			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Sposób ogrzewania		Budynek zasilany jest w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez węzeł cieplny znajdujący się w piwnicy budynku. Instalacja wewnętrzna c.o. dwururowa, pompowa.
2.	Parametry pracy instalacji		90/70
3.	Przewody w instalacji		Przewody instalacji stalowe, spawane, w złym stanie technicznym
4.	Rodzaje grzejników		Głównie grzejniki rurowe typu Faviera
5.	Osłonięcie grzejników		brak
6.	Zawory termostatyczne		brak
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego		$\eta_p= 0,91$ $\eta_r= 0,90$ $\eta_w= 0,77$ $\eta_e= 1,00$
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę		5/24
9.	Modernizacja instalacji po 1984 r.		tylko bieżące naprawy; brak większej modernizacji
4.5. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji		Ciepła woda użytkowa przygotowywana lokalnie w podgrzewaczach elektrycznych, bezpośrednio przy punktach poboru ciepłej wody.
2.	Piony i ich izolacja		brak
3.	Cyrkulacja		brak
4.6. Charakterystyka systemu wentylacji			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji		grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h		1 372
4.7. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku			
Wymiennikownia zlokalizowana w piwnicy budynku. Wymiennik bez obudowy z możliwością regulacji ręcznej (brak automatyki).			

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych wzniesione w technologii tradycyjnej - murowane z cegły pełnej o grubości 45 cm. Współczynnik przenikania ciepła ścian nie spełnia obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej budynków i wynosi $U = 1,33 \text{ [W/m}^2\text{K]}$. Stan techniczny przegród dobry i dostateczny.

Ściany zewnętrzne piwnic żelbetowe, betonowe i ceglane o gr. 60 cm. Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej budynków i wynosi $U = 1,24 \text{ W/m}^2$.

Ściany wewnętrzne oddzielające część ogrzewaną poddasza (biura) od strychu, o współczynniku przenikania ciepła przegrody nie spełniającym obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej budynków, który wynosi $U = 1,52 \text{ W/m}^2$.

Dach czterospadowy, kopertowy o konstrukcji drewnianej (więźba krokwiowo-wieszarowa), kryty papą. W użytkowej części poddasza (biura) ocieplony. Współczynnik przenikania ciepła w części ocieplonej $U = 0,32 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ oraz $U = 1,86 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ w części nieocieplonej (strych).

Strop pod nieogrzewanym poddaszem, żelbetowy monolityczny z warstwą żużla pod chudym betonem. Przegroda o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,07 \text{ [W/m}^2\text{K]}$.

Okna PCV w dobrym stanie technicznym (wymieniona w 2002 r. i z gwarancją producenta na okres 15 lat), charakteryzująca się współczynnikiem $U = 1,5 \text{ [W/m}^2\text{K]}$.

Okna piwnic i strychu w złym stanie technicznym, charakteryzujące się wysokim wsp. $U = 5,1 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

Drzwi zewnętrzne, wejściowe drewniane, w dostatecznym stanie technicznym o współczynniku $U = 5,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

5.2. System grzewczy

Budynek zasilany jest w ciepło z węzła cieplnego znajdującego się w piwnicy budynku. Przewody instalacji w złym stanie technicznym, wykonane z rur stalowych z ubytkami w izolacji. W budynku występują głównie grzejniki rurowe typu Faviera. Brak zaworów termostatycznych.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach ciepłej wody.

Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela.

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	Przegrody zewnętrzne mające niezadowalające wartości - ściany zewnętrzne - strop pod nieogrzewanym poddaszem - podłogi na gruncie - ściana wewnętrzna oddzielająca pom. ogrzewane od strychu	docieplenie przegród od strony zewnętrznej $U \leq 0,2 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ $U \leq 0,15 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ bez zmian $U \leq 0,3 \text{ [W/m}^2\text{K]}$
2	Stolarka - Okna PCV - Okna piwnic i strychu - Drzwi wejściowe	bez zmian wymiana okien na nowe; $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ wymiana drzwi na nowe; $U \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
3	Wentylacja - grawitacyjna	bez zmian
4	Instalacja ciepłej wody użytkowej ciepła woda przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach ciepłej wody	bez zmian
5	System grzewczy ogrzewanie centralne - miejska sieć ciepłownicza	Modernizacja instalacji c.o. w tym, montaż nowego wymiennika z regulacją czasową, wymiana instalacji rozprowadzającej, wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych.

Handwritten signature

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych, Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem, Ocieplenie ścian wewnętrznych oddzielających pomieszczenia ogrzewane od pomieszczeń nie ogrzewanych, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana starych okien drewnianych.
2	System grzewczy	Kompleksowa modernizacja instalacji grzewczej, tj. wymiana wymiennika, instalacji rozprowadzającej wraz z grzejnikami
3	Wentylacja grawitacyjna	Wymiana stolarki drzwiowej na nową szczelną Wymiana starych okien drewnianych na nową szczelną.

Zmiana z dnia 5 lipca 2013 r. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, nakłada wymagania izolacyjności cieplnej przegród, które są w wielu przypadkach bardziej rygorystyczne niż wymagania określone w Rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego... W związku z powyższym przyjęto minimalne wymagania co do wsp. przenikania ciepła przegród po modernizacji wg. zmienionego Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, które będą obowiązywały od dnia 1 stycznia 2021 roku.

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przenikania przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	Jednostka
t_{wo}	dla przegród zewnętrznych pomieszczeń ogrzewanych	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	dla przegród zewnętrznych	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
	dla ścian wewnętrznych pomiędzy ogrzewaną i nieogrzewaną częścią poddasza	-8,5	-8,5	
S_d^*	dla przegród zewnętrznych pomieszczeń ogrzewanych	3743	3743	dzień·K·a
	dla ścian wewnętrznych pomiędzy ogrzewaną i nieogrzewaną częścią poddasza	1591	1591	
O_{0m}	O_{lm}^{**}	14 015,10	14 015,10	zł/(MW·mc)
O_{0z}	O_{lz}^{**}	48,94	48,94	zł/GJ

* liczbę stopniocdni standardowych przyjęto dla stacji meteorologicznej Katowice w oparciu o dane Ministerstwa Infrastruktury

** ceny energii na podstawie taryf dostawców energii i paliw, aktualnych na czas sporządzania audytu

7.1.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	589,4 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	677,8 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych od strony zewnętrznej metodą lekką mokrą z użyciem styropianu o deklarowanym współczynniku przewodności:						
$\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej pod tynkiem cienkowarstwowym:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 1 cm mniejszej niż w wariantie 2						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełniony będzie wymagany opór R (wg WT2021)						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,13	0,14	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,19	4,52	4,84
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,75	4,95	5,27	5,59
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A/R$	GJ/a	253,5	38,5	36,2	34,1
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A(t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,031	0,005	0,004	0,004
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		14 991	15 155	15 301
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		344,00	347,00	351,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		233 147	235 180	237 891
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		15,55	15,52	15,55
10	U_0, U_1	W/m ² K	1,33	0,202	0,190	0,179
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² przyjęto wg cenników lokalnych firm budowlanych. Ceny zawierają podatek VAT 23%. Wnęki otworów okiennych należy ocieplić styropianem o gr. min. 3 cm.						
Uwaga: Koszt realizacji usprawnienia zawiera koszty związane z odtworzeniem elementów ozdobnym elewacji (gzymsy, listwy, bonie itp.)						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 235 180 zł		SPBT= 15,52 lat		

7.1.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna piwnic		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	55,2 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	132,9 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych od strony zewnętrznej metodą lekką moką z użyciem styropianu o deklarowanym współczynniku przewodności:						
$\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej pod tynkiem cienkowsarstwowym:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 1 cm mniejszej niż w wariantie 2						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełniony będzie wymagany opór R (wg WT2021)						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,13	0,14	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,06	4,38	4,69
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,81	4,87	5,18	5,49
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	22,1	3,7	3,4	3,2
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A(t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,003	0,0005	0,0004	0,0004
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		1 286	1 301	1 315
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		335,00	340,00	345,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		44 513	45 178	45 842
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		34,62	34,72	34,86
10	U_{0r}, U_{1r}	W/m ² K	1,24	0,205	0,193	0,182
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² przyjęto wg cenników lokalnych firm budowlanych. Ceny zawierają podatek VAT 23%. Wnęki otworów okiennych należy ocieplić styropianem o gr. min. 3 cm.						
UWAGA: Przed położeniem ocieplenia należy odkryć ściany przy gruncie do głębokości ok. 1 m, a następnie dokonać naprawy istniejących tynków zewnętrznych, ściany poniżej gruntu należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową.						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 45 178 zł		SPBT = 34,72 lat		

7.1.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
<p>Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia</p> <p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Przewiduje się ocieplenie ścian wewnętrznych od strony strychu z użyciem wełny mineralnej o deklarowanym współczynniku przewodności: $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej: wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm mniejszej niż w wariantcie 2 wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełniony będzie wymagany opór R (wg WT2021) wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 2</p>				Ściana wewnętrzna pomiędzy pom. ogrzewanymi a strychem		
				$A = 61,6 \text{ m}^2$		
				$A_{\text{kosz}} = 61,6 \text{ m}^2$		
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,1	0,12	0,13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$\text{m}^2\text{K/W}$		2,56	3,08	3,33
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,66	3,22	3,74	3,99
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A/R$	GJ/a	12,8	2,6	2,3	2,1
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A(t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,003	0,001	0,000	0,0004
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		856	887	899
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/ m^2		145,00	150,00	155,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		8 932	9 240	9 548
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		10,43	10,42	10,62
10	U_{0r}, U_{1r}	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,52	0,310	0,268	0,250
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Ceny jednostkowe ocieplenia 1 m^2 przyjęto wg cenników lokalnych firm budowlanych. Ceny zawierają podatek VAT 23%.</p>						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 9 240 zł		SPBT= 10,42 lat		

7.1.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop pod nieogrzewanym poddaszem		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	143,9 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	143,9 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem od strony strychu, przez ułożenie na podłodze płyt wełny mineralnej o deklarowanym współczynniku przewodności:						
$\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm mniejszej niż w wariantcie 2						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełniony będzie wymagany opór R (wg WT2021)						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,18	0,2	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		5,14	5,71	6,29
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,94	6,08	6,65	7,22
4	$Q_{0Ur} Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A/R$	GJ/a	49,7	7,7	7,0	6,4
5	$q_{0Ur} q_{1U} = 10^{-6} \cdot A(t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,006	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0Ur} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0Ur} - q_{1U})O_m$	zł/a		2 932	2 978	3 016
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		150,00	160,00	170,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		21 581	23 019	24 458
9	SPBT = N _U /ΔO _{ru}	lata		7,36	7,73	8,11
10	U _{0r} , U ₁	W/m ² ·K	1,07	0,164	0,150	0,138
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² przyjęto wg cenników lokalnych firm budowlanych. Ceny zawierają podatek VAT 23%.						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 23 019 zł		SPBT = 7,73 lat		

7.1.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi zewnętrznych				Przedsięwzięcie	
Dane: powierzchnia drzwi				Drzwi zewnętrzne	
				$A_d = 6,3 \text{ m}^2$	
				$V_{nom} = 106,6 \text{ m}^3/\text{h}$	
				$C_w = 1$	
Opis wariantów usprawnienia					
Usprawnienie obejmuje wymianę starych drzwi zewnętrznych (2 szt.) na nowe o lepszym współczynniku U:					
wariant 1: drzwi o wsp. $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$					
wariant 2: drzwi o wsp. $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi U	$\text{W/m}^2\text{K}$	5,100	1,700	1,300
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	1,00	1,00
		C_m	-	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_d \cdot U$	GJ/a	10,4	3,5	2,6
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	11,7	11,7	11,7
5	$Q_{0r}, Q_{1r} = (3) + (4)$	GJ/a	22,1	15,2	14,4
6	$10^{-6} \cdot A_d \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0013	0,0004	0,0003
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0014	0,0014	0,0014
8	$q_{0r}, q_{1r} = (6) + (7)$	MW	0,0027	0,0019	0,0018
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		483	540
10	Koszt wymiany drzwi N_d	zł		11 794	12 931
11	$SPBT = N_d / \Delta O_{ru}$	lata		24,4	23,9
Podstawa przyjętych wartości N_d					
Ceny jednostkowe wymiany drzwi w zł/m ² przyjęto wg cenników producentów drzwi i zawierają podatek VAT 23%. Koszt modernizacji:					
wariant 1: wymiana		6,3 m ² drzwi*	1872,1 zł/m ² =	11 794 zł	
wariant 2: wymiana		6,3 m ² drzwi*	2052,5 zł/m ² =	12 931 zł	
Wybrany wariant : 2		Koszt :	12 931 zł	SPBT=	23,9 lat

7.1.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien zewnętrznych	Przedsięwzięcie
Dane: powierzchnia okien	Okna zewnętrzne stare

$$A_d = 2,9 \text{ m}^2$$

$$V_{nom} = 49,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$C_w = 1$$

Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę starych okien piwnic i strychu (15 szt.) na nowe o lepszym współczynniku U:

wariant 1: okna o wsp. $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

wariant 2: okna o wsp. $U = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi U	$\text{W/m}^2\text{K}$	5,100	1,300	0,900
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	1,10	1,00
		C_m	-	1,20	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_d \cdot U$	GJ/a	4,8	1,2	0,8
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	6,0	5,4	5,4
5	$Q_{0r} \text{ } Q_{1r} = (3) + (4)$	GJ/a	10,8	6,6	6,3
6	$10^{-6} \cdot A_d \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0006	0,0002	0,0001
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0008	0,0007	0,0007
8	$q_{0r} \text{ } q_{1r} = (6) + (7)$	MW	0,0014	0,0008	0,0008
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(Q_{0U} - Q_{1U})O_m$	zł/rok		298	325
10	Koszt wymiany okien N_d	zł		2 503	2 706
11	$SPBT = N_d / \Delta O_{ru}$	lata		8,4	8,3

Podstawa przyjętych wartości N_d

Ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m^2 przyjęto wg cenników firm montujących okna i zawierają podatek VAT 23%. Koszt modernizacji:

wariant 1: wymiana $2,91 \text{ m}^2 \text{ okien} \cdot 860,0 \text{ zł/m}^2 = 2 503 \text{ zł}$

wariant 2: wymiana $2,91 \text{ m}^2 \text{ okien} \cdot 930,0 \text{ zł/m}^2 = 2 706 \text{ zł}$

Wybrany wariant : 2	Koszt : 2 706 zł	SPBT= 8,3 lat
----------------------------	-------------------------	----------------------

cebel

7.2. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT

Łączne zestawienie inwestycji polegających na ociepleniu ścian zewnętrznych

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	Oszczędność kosztów zł/rok	SPBT lata
1	2	3	4	5
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych	235 180	15 155	15,52
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic	45 178	1 301	34,72
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych - razem	280 358	16 457	17,04

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	Oszczędność kosztów, zł/rok	SPBT lata
1	2	3	4	5
1	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	23 019	2 977,6	7,73
2	Wymiana starych okienek piwnic i poddasza	2 706	324,7	8,34
3	Ocieplenie ścian wewnętrznych	9 240	886,5	10,42
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych - razem	280 358	16 456,7	17,04
5	Wymiana drzwi zewnętrznych	12 931	539,9	23,95

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W poniższej tabeli uszeregowano przedsięwzięcia termomodernizacyjne wg rosnącego czasu zwrotu i sformułowano warianty termomodernizacji.

Zakres	Nr wariantu							
	I	II	III	IV	V	VI		
Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	X	X	X	X	X			
Wymiana starych okienek piwnic i poddasza	X	X	X	X				
Ocieplenie ścian wewnętrznych	X	X	X					
Ocieplenie ścian zewnętrznych - razem	X	X						
Wymiana drzwi zewnętrznych	X							
Modernizacja instalacji c.o.	X	X	X	X	X	X		

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_0 = W_{d0} * W_{t0} * Q_{0CO} / \eta + Q_{0CW}$$

$$q_0 = q_{0CO} + q_{0CW}$$

$$O_{0r} = Q_0 * O_z + q_0 * O_m * 12$$

$$O_r = O_{r1} - O_{r0}$$

$$Q_1 = W_{d1} * W_{t1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$Q_{1r} = Q_1 * O_z + q_1 * O_m * 12$$

Nr. war.	Q_{0CO}	Q_{0CW}	q_{0CO}	q_{0CW}	$\eta_{0,CO}$	Q_0	q_0	O_{0r}	ΔO_r	N	SPBT
	Q_{1CO}	Q_{1CW}	q_{1CO}	q_{1CW}	$\eta_{1,CO}$	Q_1	q_1	O_{1r}			
	GJ	GJ	KW	KW	-	GJ	KW	zł			
stan istn.	509,6	11,2	72,0	5,7	0,63	698,0	77,7	47 963			
I	217,9	11,2	37,8	5,7	0,83	223,7	43,5	18 996	28 966	441 704	15,2
II	226,1	11,2	38,8	5,7	0,83	231,7	44,4	19 548	28 415	428 773	15,1
III	463,0	11,2	66,3	5,7	0,83	462,7	72,0	35 493	12 470	148 416	11,9
IV	483,6	11,2	68,8	5,7	0,83	482,8	74,4	36 882	11 080	139 176	12,6
V	484,4	11,2	68,9	5,7	0,83	483,6	74,5	36 944	11 019	136 469	12,4
VI	509,6	11,2	72,0	5,7	0,83	508,2	77,7	38 672	9 290	113 450	12,2

gdzie:

Q_{0CO} , Q_{1CO} - roczne zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń przed i po termomodernizacji ogrzewanych z instalacji c.o.

Q_{0CW} , Q_{1CW} - roczne zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń przed i po termomodernizacji ogrzewanych powietrzem

Q_{0CO} , Q_{1CO} - roczne zapotrzebowanie na ciepło dla celów c.w.u. przed i po termomodernizacji

Q_0 , Q_1 - całkowite roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji

W_{d0} , W_{d1} - współczynniki uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby przed i po modernizacji

q_{0CO} , q_{1CO} - zapotrzebowanie na moc do ogrzewania pomieszczeń przed i po termomodernizacji

q_{0CW} , q_{1CW} - zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. przed i po termomodernizacji

q_0 , q_1 - całkowite zapotrzebowanie na moc ciepłą przed i po termomodernizacji

η_0 , η_1 - całkowita sprawność systemu grzewczego przed i po modernizacji

O_{z0} , O_{z1} - cena energii i paliwa przed i po wykonaniu wariantu termomodernizacji

O_{r0} , O_{r1} - roczne koszty energii i paliwa przed i po termomodernizacji

ΔQ_r - roczna oszczędność kosztów

N - planowany koszt wykonania wariantu termomodernizacji

SPBT - prosty czas zwrotu

Cel

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku zgodnie z warunkami finansowania wg Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Planowana kwota środków własnych, zł (%)		20% kredytu zł	16% kosztów całkowitych inwestycji	Dwukrotność rocznych oszczędności energii zł
				Planowana kwota kredytu, zł				
1	2	3	4	5		6	7	8
I	441 704,21	28 966,34	68,1	0	0%	88 340,84	70 672,67	57 932,68
				441 704,21	100%			
II	428 773,46	28 414,75	67,0	0	0%	85 754,69	68 603,75	56 829,49
				428 773,46	100%			
III	148 415,50	12 469,59	33,8	0	0%	29 683,10	23 746,48	24 939,18
				148 415,50	100%			
IV	139 175,50	11 080,31	31,0	0	0%	27 835,10	22 268,08	22 160,62
				139 175,50	100%			
V	136 469,20	11 018,57	30,9	0	0%	27 293,84	21 835,07	22 037,13
				136 469	100%			
VI	113 450,00	9 290,32	27,3	0	0%	22 690,00	18 152,00	18 580,64
				113 450	100%			

7.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku to **wariant nr I** obejmujący następujące przedsięwzięcia:

- ocieplenie ścian zewnętrznych (w tym ścian piwnic i ścian poniżej gruntu)
- ocieplenie ścian wewnętrznych pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a strychem
- ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
- wymiana drzwi zewnętrznych
- wymiana starych okienek (piwnice i strych)
- modernizacja systemu c.o.

Przedsięwzięcie to zapewnia:

1. Oszczędność teoretycznego zużycia ciepła na ogrzewanie wyniesie: 68,1%
2. Planowany kredyt, stanowiący 100% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi.
3. Środki własne inwestora wyniosą 0 zł.

CEW

8. Opis techniczny wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót	
W ramach wskazanego wariantu I przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:	
1.	Należy wykonać ocieplenie ścian zewnętrznych kondygnacji nadziemnych metodą lekką moką z użyciem płyt styropianowych o wsp. przewodności cieplnej $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$, warstwą o grubości 14 cm. Należy także wykonać ocieplenie ościeży z użyciem styropianu o grubości min. 3 cm.
2.	Należy wykonać ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy (cokołu) metodą lekką moką z użyciem płyt styropianowych o wsp. przewodności cieplnej $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$, warstwą o grubości 14 cm. Dodatkowo ocieplenie należy wykonać dla ścian poniżej gruntu (do głębokości ok. 1 m) wraz z opaską wokół budynku. Należy także wykonać ocieplenie ościeży z użyciem styropianu o grubości min. 3 cm.
3.	Należy wykonać ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem poprzez ułożenie na stropie od strony strychu wełny mineralnej o wsp. przewodności cieplnej nie większym niż $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$ warstwą o grubości 20 cm oraz wykonać prace budowlane towarzyszące.
4.	Należy zdemontować drzwi zewnętrzne (2 szt.) oraz zamontować drzwi o współczynniku nie większym niż $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
5.	Należy zdemontować wszystkie okna piwnic i strychu (łącznie 15 szt.) oraz zamontować okna o współczynniku nie większym niż $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.
6.	Modernizacja instalacji c.o. polegająca na montażu nowego węzła cieplnego kompaktowego w obudowie wraz z autoamtyką (w tym regulacja czasowa), wymianie instalacji c.o. rozprowadzającej, wymianie grzejników wraz z montażem zaworów termostatycznych oraz niezbędną armaturą.
Dodatkowy zakres prac związany z użytkowaniem energii elektrycznej (załączniki 8 i 9):	
7.	Montaż układu ogniw fotowoltaicznych (PV) o mocy 3,5 kW i powierzchni ok. 24 m ² .
8.	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego - zastosowanie oświetlenia typu LED.
8.2. Charakterystyka finansowa	
Kalkulowany koszt robót wyniesie:	441 704,21 zł
Udział środków własnych inwestora:	0,00 zł
Kredyt bankowy:	441 704,21 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:	57 932,68 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	15,2 lata
8.3. Dalsze działania, rekomendacje	
Dalsze działania inwestora obejmują:	
1. Opracowanie i złożenie wniosku oraz podpisanie umowy kredytowej;	
2. Zawarcie umów z wykonawcami projektów i robót	
3. Realizacja robót i odbiór techniczny	
4. Spłata zaciągniętego kredytu	
5. Monitorowanie efektów w okresie ogrzewania. Regularne zbieranie danych o zużyciu ciepła w trakcie okresu okresu grzewczego oraz na temat temperatur wewnętrznych i zewnętrznych w celu oceny efektów	
2. Zawarcie umów z wykonawcami projektów i robót	
3. Realizacja robót i odbiór techniczny	
4. Spłata zaciągniętego kredytu	
5. Monitorowanie efektów w okresie ogrzewania (zanotować zużycie na początku i końcu okresu grzewczego oraz temperatury wewnętrzne i zewnętrzne w celu oceny efektów inwestycji).	

8.2. Charakterystyka finansowa			
8.2.1. Wariant I audytu			
Kalkulowany koszt robót wyniesie:	441 704,21	zł	
Udział środków własnych inwestora:	0,00	zł	
Kredyt bankowy:	441 704,21	zł	
Przewidywana premia termomodernizacyjna:	0,00	zł	
Roczne oszczędności kosztów:	28 966,34	zł	
Czas zwrotu nakładów SPBT	15,2	lata	
Wartość bieżąca netto NPV	62 690,9	zł	(r=3%, t = 25 lat)
8.2.2. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii (układ PV wg załącznika 8)			
Kalkulowany koszt robót wyniesie:	26 527,88	zł	
Roczne oszczędności kosztów:	2 131,90	zł	
Czas zwrotu nakładów SPBT	12,4	lata	
8.2.3. Modernizacja instalacji oświetleniowej (wg załącznika 9)			
Kalkulowany koszt robót wyniesie:	29 056,00	zł	
Roczne oszczędności kosztów:	3 988,29	zł	
Czas zwrotu nakładów SPBT	7,3	lata	
8.2.4. Wszystkie przedsięwzięcia			
Kalkulowany koszt robót wyniesie:	497 288,08	zł	
Roczne oszczędności kosztów:	35 086,52	zł	
Czas zwrotu nakładów SPBT	14,2	lata	
Wartość bieżąca netto NPV	113 678,7	zł	(r=3%, t = 25 lat)
8.3. Dalsze działania			
Dalsze działania inwestora obejmują:			
1. Opracowanie i złożenie wniosku oraz podpisanie umowy o współfinansowaniu przedsięwzięcia;			
2. Zawarcie umów z wykonawcami projektów i robót			
3. Realizacja robót i odbiór techniczny			
4. Spłata zaciągniętego kredytu			
5. Monitorowanie efektów w okresie ogrzewania. Zanotować zużycie na początku i końcu okresu grzewczego oraz temperatury wewnętrzne i zewnętrzne w celu oceny efektów inwestycji.			

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1	Kalkulacja kosztów ciepła
Załącznik 2	Obliczenia zapotrzebowania na moc i ciepło wg programu OZC
Załącznik 3	Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło dla przygotowania c.w.u.
Załącznik 4	Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym
Załącznik 5	Obliczenie normowego strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik 6	Obliczenie współczynników przenikania ciepła U dla przegród zewnętrznych
Załącznik 7	Rzut sytuacyjny
Załącznik 8	Analiza zastosowanie ogniw fotowoltaicznych (PV)
Załącznik 9	Analiza dla modernizacji oświetlenia pomieszczeń

Załącznik nr 1. Kalkulacja kosztów ciepła

Kalkulacja składnika zmiennego i stałego kosztu ciepła dla c.w.u.

Dostawca energii - TAURON S.A.

taryfa C11	cena netto	VAT	cena brutto
opł. za zużycie - o_{zz}	0,3443 zł/kWh	23%	0,4235 zł/kWh
składnik zmienny staw. sieciowej - o_{zs}	0,1578 zł/kWh	23%	0,1941 zł/kWh
opłata handlowa - o_h	17,0000 zł/mies.	23%	20,9100 zł/mies.
składnik stały opł. sieciowej - o_{ss}	2,15 zł/kW/mies.	23%	2,64 zł/kW/mies.
Stawka opłaty przejściowej - o_{sp}	0,87 zł/kW/mies.	23%	1,07 zł/kW/mies.
Opł. abonamentowa - Ab	4,80 zł/mies.	23%	5,90 zł/mies.

Opłata zmienna za energię el. $O_{ze} = (o_{zz} + o_{zs} + o_{zj}) * 277,8 =$

171,55 zł/GJ

Opłata zmienna za energię el. $O_{ze} = (o_{zz} + o_{zs} + o_{zj}) =$

617,53 zł/MWh

Opłata za moc zamówioną $O_{ze} = (o_{ss} + o_{sp}) =$

3,71 zł/kW/mies.

Opłata stała $O_{me} = Ab =$

26,81 zł/mies.

Kalkulacja składnika zmiennego i stałego kosztu ciepła sieciowego

Dostawca ciepła - Spółka Ciepłowniczo - Energetyczna Jaworzno III Sp. z o.o.

taryfa 1E3	cena netto	VAT	cena brutto
opł. za ciepło - o_{zc}	23,75 zł/GJ	23%	29,21 zł/GJ
opł. za przesył zmienna - o_{zp}	16,04 zł/GJ	23%	19,73 zł/GJ
opł. za przesył stała - o_{sp}	3815,34 zł/MW/mies.	23%	4692,87 zł/MW/mies.
opł. za moc zamówioną - o_{sm}	7579,05 zł/MW/mies.	23%	9322,23 zł/MW/mies.

Opłata zmienna za ciepło $O_z = o_{zc} + o_{zp} =$

48,94 zł/GJ

Opłata stała za moc zamówioną i przesył ciepła $O_s = o_{sm} + o_{sp} =$

14015,10 zł/MW/mies.

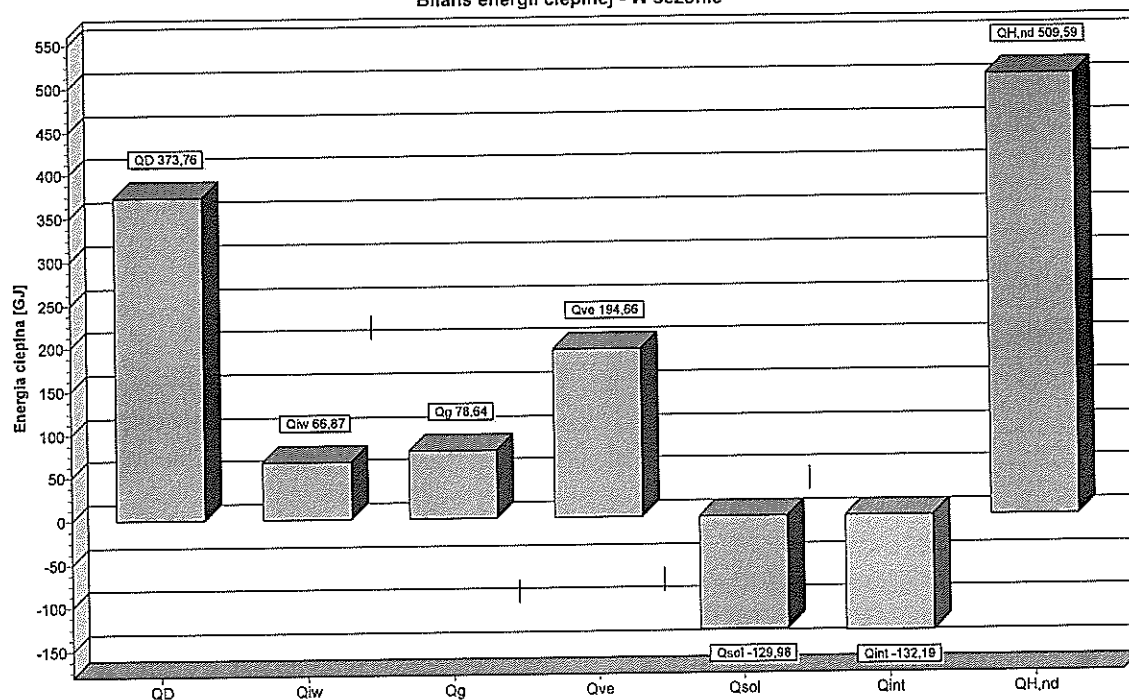
Załącznik nr 2

Obliczenia zapotrzebowania na moc i ciepło wg programu OZC				
Warianty	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło budynku Q_h		Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc	
	[kWh/rok]	Q_h [GJ/rok]	pomieszczeń ogrzewanych Q [MW]	w tym: do wentylacji pomieszczeń ogrzewanych Q_{vent} [MW]
St. istn.	141 553	509,6	0,072	0,021
I	60 535	217,9	0,038	0,021
II	127 291	226,11	0,039	0,021
III	128 466	463,00	0,066	0,021
IV	189 612	483,56	0,069	0,021
V	141 553	484,42	0,069	0,021
VI	141 553	509,59	0,072	0,021

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna	
	w Jaworznie - stan istniejący	
Miejscowość:	Jaworzno	
Adres:	ul. Poczтова 7	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	655,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2053,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	51468	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	20546	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	72014	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	72014	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	110,0	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	35,1	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{inf} :	295,7	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,inf}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1524,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1524,1	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	509,59	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	141553	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	655	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2053,9	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	778,0	$MJ/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	216,1	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	248,1	$MJ/(m^3 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	68,9	$kWh/(m^3 \cdot rok)$

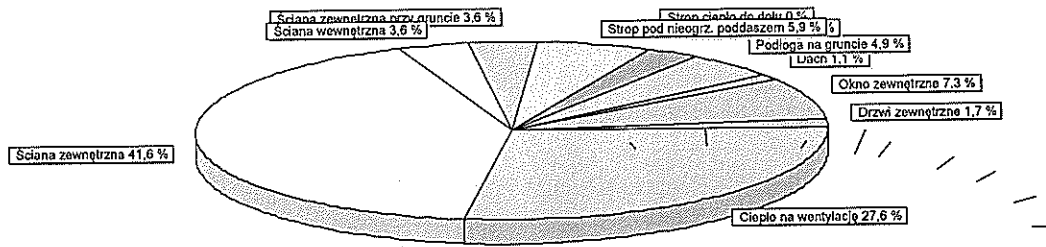
Bilans energii cieplnej - W sezonie



Miesiąc	Q_D	Q_{iw}	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$
	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
Styczeń	58,89	10,46	10,68	30,01	0,999	3,68	11,23	95,15
Luty	54,42	9,66	10,22	30,71	0,998	4,53	10,14	90,36
Marzec	45,54	8,11	10,68	23,19	0,992	9,06	11,23	67,39
Kwiecień	30,36	5,44	8,66	15,94	0,962	13,35	10,87	37,10
Maj	17,21	3,13	6,57	8,70	0,804	18,35	11,23	11,84
Czerwiec	9,80	1,83	4,07	5,08	0,586	18,74	10,87	3,43
Lipiec	5,57	1,03	3,28	2,79	0,390	19,44	11,23	0,69
Sierpień	5,82	1,08	2,60	2,92	0,427	15,97	11,23	0,80
Wrzesień	17,71	3,22	2,38	9,26	0,834	12,13	10,87	13,38
Październik	28,38	5,10	4,20	14,41	0,975	7,37	11,23	33,96
Listopad	40,91	7,30	6,36	21,51	0,996	4,10	10,87	61,17
Grudzień	59,16	10,51	8,94	30,15	0,999	3,24	11,23	94,31
W sezonie	373,76	66,87	78,64	194,66	0,779	129,98	132,19	509,59

Handwritten signature

Szczegółowe zestawienie strat energii ciepłej

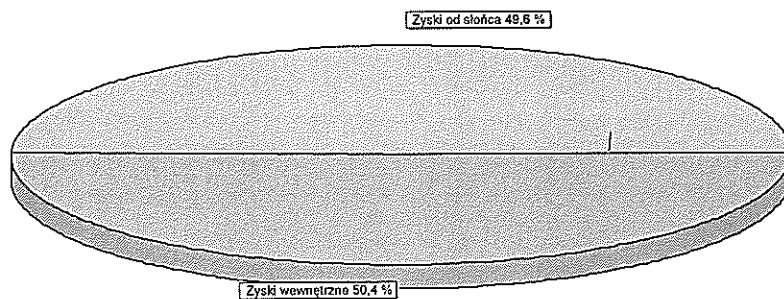


1,7 % Drzwi zewnętrzne	7,3 % Okno zewnętrzne	1,1 % Dach
4,9 % Podłoga na gruncie	2,6 % Podłoga w piwnicy	0 % Strop ciepło do dołu
5,9 % Strop pod nieogr. poddaszem	3,6 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	3,6 % Ściana wewnętrzna
41,6 % Ściana zewnętrzna	27,6 % Ciepło na wentylację	

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	12,07	3354	1,7
Okno zewnętrzne	51,69	14359	7,3
Dach	7,96	2212	1,1
Podłoga na gruncie	34,62	9617	4,9
Podłoga w piwnicy	18,54	5151	2,6
Strop ciepło do dołu	0,00	0	0,0
Strop pod nieogr. poddaszem	41,79	11608	5,9
Ściana zewnętrzna przy gruncie	25,48	7076	3,6
Ściana wewnętrzna	25,08	6966	3,6
Ściana zewnętrzna	293,92	81646	41,6
Ciepło na wentylację	194,66	54072	27,6
Razem	705,82	196061	100,0

Celco

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



J

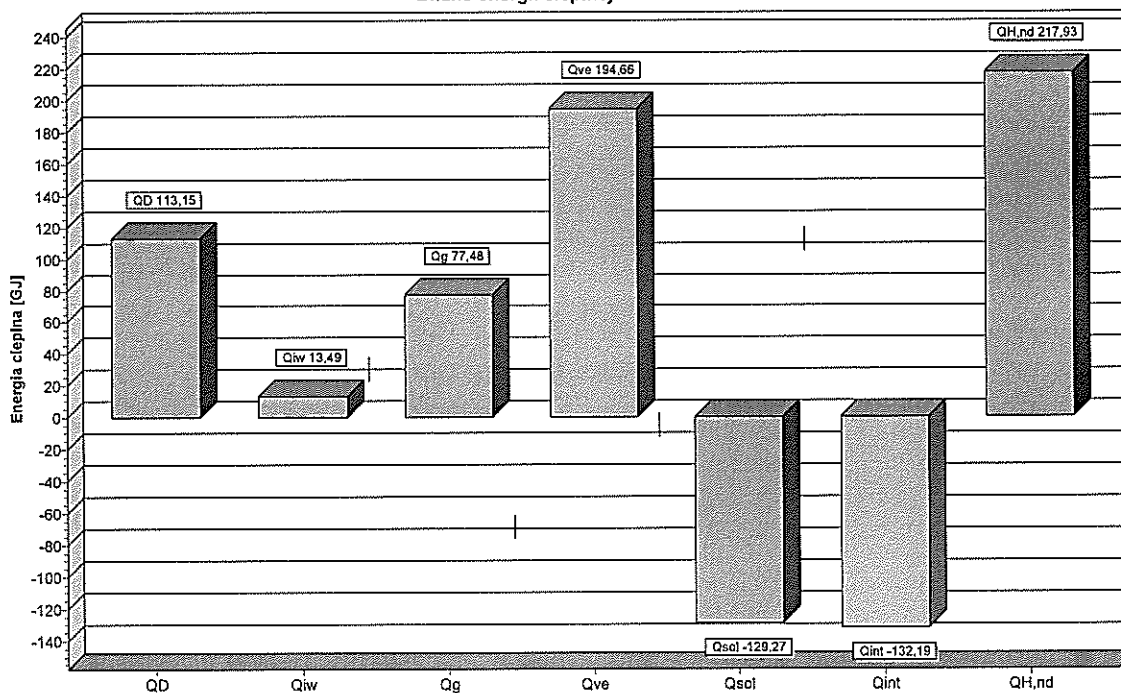
49,6 % Zyski od słońca 50,4 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	129,98	36105	49,6
Zyski wewnętrzne	132,19	36720	50,4
Razem	262,17	72825	100,0

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna	
	w Jaworznie - po modernizacji	
Miejscowość:	Jaworzno	
Adres:	ul. Poczтова 7	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	655,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2053,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	17258	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	20546	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	37804	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	37804	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	57,7	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	18,4	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	295,7	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1524,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790			
Stacja meteorologiczna:		Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie			
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:		1524,1	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	217,93	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	60535	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	655	m^2
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	2053,9	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	332,7	$MJ/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	92,4	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	106,1	$MJ/(m^3 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	29,5	$kWh/(m^3 \cdot rok)$

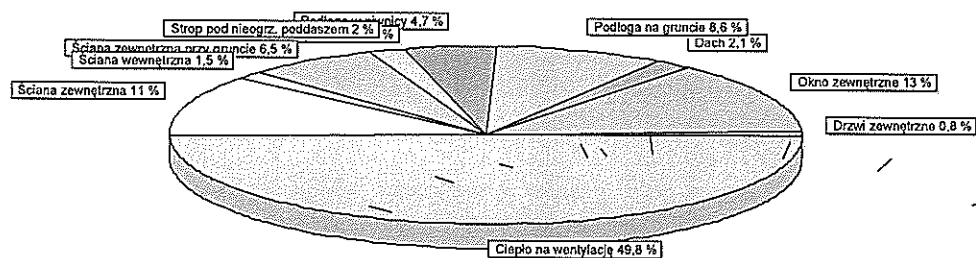
Bilans energii cieplnej - W sezonie



Miesiąc	Q_D	Q_{iw}	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$
	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
Styczeń	17,75	2,11	10,57	30,01	0,999	3,67	11,23	45,55
Luty	16,40	1,95	10,12	30,71	0,999	4,51	10,14	44,53
Marzec	13,75	1,64	10,57	23,19	0,991	9,02	11,23	29,07
Kwiecień	9,20	1,10	8,55	15,94	0,930	13,27	10,87	12,35
Maj	5,26	0,63	6,47	8,70	0,639	18,25	11,23	2,24
Czerwiec	3,04	0,37	3,98	5,08	0,410	18,64	10,87	0,38
Lipiec	1,73	0,21	3,20	2,79	0,257	19,33	11,23	0,06
Sierpień	1,81	0,22	2,52	2,92	0,274	15,88	11,23	0,03
Wrzesień	5,41	0,65	2,30	9,26	0,688	12,06	10,87	1,85
Październik	8,61	1,03	4,11	14,41	0,942	7,33	11,23	10,67
Listopad	12,36	1,47	6,26	21,51	0,997	4,08	10,87	26,71
Grudzień	17,83	2,12	8,84	30,15	1,000	3,23	11,23	44,49
W sezonie	113,15	13,49	77,48	194,66	0,692	129,27	132,19	217,93

Handwritten signature

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej

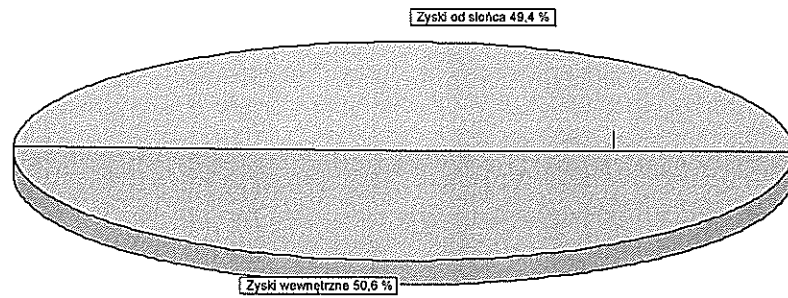


0,8 % Drzwi zewnętrzne	13 % Okno zewnętrzne	2,1 % Dach
8,6 % Podłoga na gruncie	4,7 % Podłoga w piwnicy	0 % Strop ciepło do dołu
2 % Strop pod nieogr. poddaszem	6,5 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	1,5 % Ściana wewnętrzna
11 % Ściana zewnętrzna	49,8 % Ciepło na wentylację	

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	3,08	855	0,8
Okno zewnętrzne	50,88	14133	13,0
Dach	8,11	2252	2,1
Podłoga na gruncie	33,46	9295	8,6
Podłoga w piwnicy	18,54	5151	4,7
Strop ciepło do dołu	0,00	0	0,0
Strop pod nieogr. poddaszem	7,70	2138	2,0
Ściana zewnętrzna przy gruncie	25,48	7076	6,5
Ściana wewnętrzna	5,80	1611	1,5
Ściana zewnętrzna	43,00	11944	11,0
Ciepło na wentylację	194,66	54072	49,8
Razem	390,70	108528	100,0

Celso

Szczegółowe zestawienie zysków energii ciepłej



1

49,4 % Zyski od słońca 50,6 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	129,27	35909	49,4
Zyski wewnętrzne	132,19	36720	50,6
Razem	261,46	72629	100,0

Celco

Załącznik nr 3

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym				
1	powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana)	Af	654,96	m ²
2	jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	Vwi	0,35	dm ³ /(m ² . dzień)
3	ciepło właściwe wody	cw	4,19	kJ/(kg.K)
4	gęstość wody	ρw	1,00	kg/dm ³
5	obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czepalnym	θw	55,0	
6	obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem	θo	10,0	
7	współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej	kR	0,7	
8	liczba dni w roku	tR	365,0	
9	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.		3067,6	kWh/rok
10	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.		11,0	GJ/rok
11	średnia roczna sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła		0,99	
12	średnia roczna sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czepalnych		1,00	
13	średnia roczna sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		1,00	
14	średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła (przyjmuje się 1,0)		1,00	
15	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		3098,6	kWh/rok
16	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		11,2	GJ/rok
17	Liczba godzin rozboiru	T	8,0	[h/dobę]
18	Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu	V _{hsred} =	0,029	m ³ /h
19	Liczba użytkowników		41	osób
20	Współczynnik nierównomierności rozbioru	N =	3,77	
21	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody	Q _{cwj}	0,1886	GJ/m ³
22	Max. moc cieplna	q _{cw} =V _{hsred} *Q _{cwj} *278*N=	5,7	kW

Załącznik nr 4

I. Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

1. Sprawność wytwarzania

$\eta_w = 0,91$ węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy o mocy do 100 kW

2. Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła

$\eta_d = 0,90$ ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z niezainstalowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach ogrzewanych

3. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

$\eta_e = 0,77$ ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez autoamtycznej regulacji miejscowej

4. Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym

$\eta_s = 1,00$ brak zasobnika buforowego

5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia

$w_t = 0,85$ przerwy prowadzone ręcznie

6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby

$w_d = 1,00$ brak przerw na ogrzewanie

7. Sprawność systemu grzewczego

$$\eta = \eta_w \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e = 0,631$$

Załącznik nr 5

Obliczenie normowego strumienia powietrza wentylacyjnego

Lp.	Pomieszczenia	Liczba pomieszczeń szt.; osób	Kubatura netto, m ³	Norma, m ³ /h; wym/h; m ³ /os.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h
1	Biura	-	994,4	1,0	994
2	Pomieszczenia pomocnicze	-	220,0	0,5	110,0
3	Piwnica ogrzewana	-	267,4	0,5	267,4
Ogółem					1 371,8

Załącznik nr 6

Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Ściany zewnętrzne

Nr	symbol	opis	R (m ² *K)/W	U _o W/(m ² *K)	Powierzchnia m ²
1	SZ	Ściana zewnętrzna	0,75	1,33	589,4
2	SPIW	Ściana zewnętrzna piwnicy	0,81	1,24	55,2
3	SGPIW	Ściana przy gruncie w piwnicy	1,73	0,58	206,3

Podłoga

Nr	symbol	opis	R (m ² *K)/W	U _o W/m ² *K	Powierzchnia m ²
1	PG	Podłoga na gruncie	2,71	0,37	98,5
2	PP	Podłoga w piwnicy	2,71	0,37	121,6

Stropodach/Dach/Strop nad ost. kondygnacją

Nr	symbol	opis	R (m ² *K)/W	U _o W/m ² *K	Powierzchnia m ²
1	DACH_O	Dach ocieplony	3,09	0,32	65,5
2	DACH	Dach nad strychem	0,54	1,86	269,6
3	STOST	Strop pod nieogr. poddaszem	0,92	1,07	143,9

Stolarka

Nr	symbol	opis		U _o W/m ² *K	Powierzchnia m ²
1	OKZPCV	Okno zewnętrzne PCV		1,5	89,96
2	OKZD	Okno zewnętrzne stare		5,1	2,91

Drzwi

Nr	symbol	opis		U _o W/m ² *K	Powierzchnia m ²
1	DZ	Drzwi zewnętrzne		5,10	6,3

Strop nad piwnicą

Nr	symbol	opis	R (m ² *K)/W	U _o W/m ² *K	Powierzchnia m ²
1	STRPIW	Strop nad piwnicą	0,81	1,23	121,6

Ściany wewnętrzne do ocieplenia

Nr	symbol	opis	R (m ² *K)/W	U _o W/m ² *K	Powierzchnia m ²
1	SW	Ścian wewnętrzna - strych	0,659	1,517	61,60

Rzut sytuacyjny budynku



Widok - elewacja zachodnia (front)



Widok - elewacja północno wschodnia



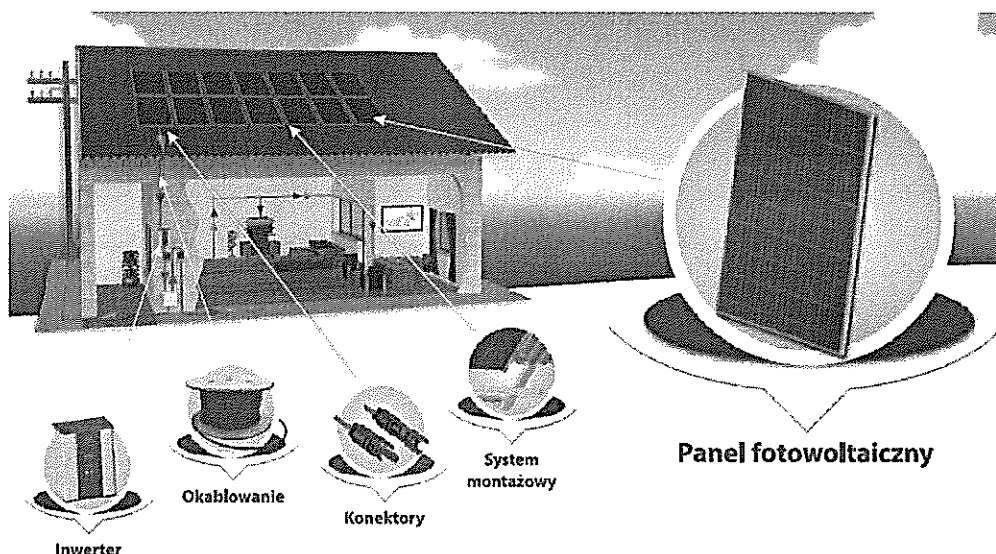
A - analizowany budynek

Celex

Załącznik nr 8

Analiza techniczno-ekonomiczna zastosowania systemu do produkcji energii elektrycznej w oparciu o system z ogniwami fotowoltaicznymi (PV)

Przeprowadzono analizę układu paneli fotowoltaicznych produkujących energię na potrzeby własne. Jest to rozwiązanie bez układu magazynowania energii (brak akumulatorów). Jego elementy składowe pokazano na rysunku.



Elementy systemu fotowoltaicznego – układ bez akumulatorów

źródło – SELFA GE S.A

Dobór mocy systemu fotowoltaicznego

Dobór mocy przeprowadzono w oparciu o dane o zużyciu energii elektrycznej w obiekcie, moc zamówioną oraz o dostępną niezacienioną powierzchnię dachu, co wskazało na możliwość zastosowania układu PV o łącznej mocy 3,5 kWp (moc w pikie, czyli moc osiągnięta przez system w okresie największego natężenia promieniowania słonecznego) i powierzchni około 24 m².

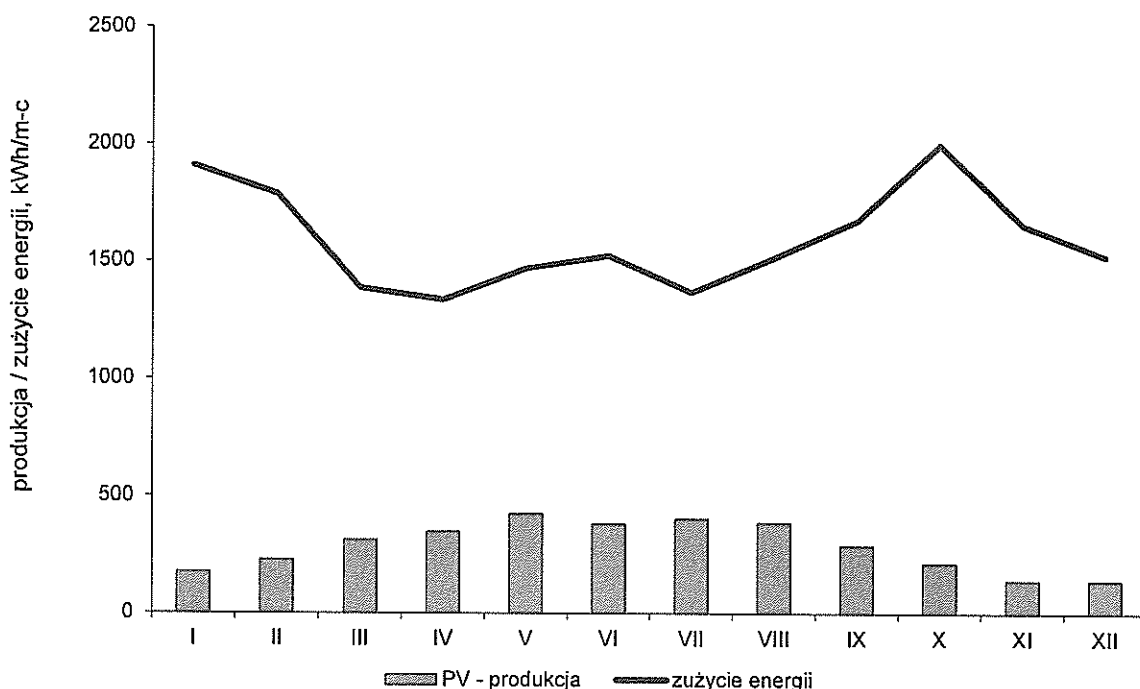
Pozostałe założenia:

- przeprowadzono analizę dla ogniw fotowoltaicznych o sprawności nie niższej niż 14,8%;
- zużycie energii elektrycznej w stanie istniejącym przyjęto na podstawie rzeczywistego zużycia energii elektrycznej odczytanej z faktur;
- całość wyprodukowanej energii zostanie rozliczona w systemie tzw. net-meteringu, który zakłada rozliczanie w okresie półrocznym (tym samym nie będzie nadwyżek wyprodukowanej energii elektrycznej, które będą sprzedawane do sieci elektroenergetycznej).

Obliczenia rocznej produkcji energii elektrycznej

Obliczenia dotyczące określenia wielkości produkcji energii elektrycznej przez system fotowoltaiczny przeprowadzono w programie RETScreen International.

Oszacowana roczna produkcja energii elektrycznej z systemu PV kształtuje się na poziomie 3 452 kWh. Miesięczną wielkość produkcji energii elektrycznej z układu PV o mocy 3,5 kWp oraz miesięczne zużycie energii elektrycznej w budynku, pokazano na poniższym rysunku.



Szacowana produkcja energii elektrycznej przez system fotowoltaiczny na tle zużycia energii w budynku PSSE Jaworzno

Bilans energetyczny / bilans korzyści

Wyznaczoną dla rozpatrywanego przedsięwzięcia produkcję energii, zestawiono z prognozowanym zużyciem energii elektrycznej w budynku i przy założeniu stawek za energię wg aktualnej taryfy. Wyniki przedstawiono w tabeli 1.

W tabeli 2 pokazano natomiast szacunkowe zmiany w kosztach ponoszonych na energię elektryczną przy założeniu zrealizowania przedsięwzięcia modernizacyjnego.

Tabela 1. Bilans zysków energii elektrycznej dla przedsięwzięcia związanego z montażem systemu fotowoltaicznego o mocy 3,5 kWp

Zużywany nośnik energii	Zużycie energii - bazowe	Oszczędności (zmiana zużycia) energii	Zużycie energii po modernizacji	Względna zmiana zużycia energii
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%
energia elektryczna – PV do odbiorników	19,14	3,45	15,69	18,0%

Tabela 2. Bilans kosztów za użytkowane nośniki energii

Zużywany nośnik energii	Koszt energii elektrycznej - bazowy	Oszczędności (zmiana kosztów)	Koszty energii po modernizacji	Względna zmiana kosztów
	zł/rok	zł/rok	zł/rok	%
energia elektryczna – PV do odbiorników	11819,30	2131,90	9 687,41	18,0%
energia elektryczna – PV do sieci		0,00		

W zakres zadania wchodzi zakup, dostawa i montaż systemu fotowoltaicznego o powierzchni ogniw ok. 24 m² i mocy 3,5 kWp. Koszt inwestycji oszacowano na poziomie 26 528 zł (brutto).

Wyniki analizy – finansowanie tylko ze środków własnych Inwestora

Parametry efektywności energetycznej i ekonomicznej przedsięwzięcia							
Stan porównywany	Nakłady brutto	Zużycie energii / produkcja energii do sieci	Cena jedn. en. elektr.	Oszczędność energii	Względne oszczędności energii	Oszczędności kosztów	SPBT
	zł	MWh/rok	zł/MWh	MWh/rok	%	zł/rok	lata
istniejący	-	19,14	617,58	-	-	-	-
docelowy – zużycie	26 528	15,69	617,58	3,45	18,04%	2 132	12,44
docelowy – produkcja do sieci		0,00	172,22	0,00	-		

Efekt energetyczny i ekologiczny

Efekt ekologiczny określono dla obniżenia emisji gazów cieplarnianych poprzez redukcję emisji dwutlenku węgla (CO₂). Przyjęte wskaźniki do obliczeń emisji:

- dla energii elektrycznej: 831,5 kg CO₂/MWh.

Zadanie	Efekt energetyczny	Efekt ekologiczny
System do generacji energii elektrycznej w oparciu o ogniwa fotowoltaiczne	System fotowoltaiczny: <ul style="list-style-type: none"> produkcja energii elektrycznej w ilości około 3,45 MWh/rok 	System fotowoltaiczny: <ul style="list-style-type: none"> obniżenie emisji CO₂ o około 2,87 ton/rok.

Efekty dodatkowe

Zadanie	Potencjalne efekty dodatkowe
System do generacji energii elektrycznej w oparciu o ogniwa fotowoltaiczne	<ul style="list-style-type: none"> częściowe uniezależnienie się od dostaw energii elektrycznej, zmniejszenie kosztów eksploatacji obiektu.

Załącznik nr 9

Analiza techniczno-ekonomiczna modernizacji systemu oświetlenia

Przeprowadzono analizę techniczno-ekonomiczną dla przedsięwzięcia polegającego na wymianie oświetlenia wewnętrznego pomieszczeń na oświetlenie ze źródłami LED, które zapewni zbliżony strumień świetlny jak oświetlenie zastępowane. Analiza obejmowała identyfikację następujących danych oraz obliczenia:

Moc zainstalowana źródeł światła

Stan istniejący			Stan planowany		
Typ źródła	Liczba opraw	Moc opraw	Typ źródła	Liczba źródeł	Moc źródeł
	szt.	W		szt.	W
Oprawa świetlówkowa - świetlówka tradycyjna 36W	38	2736	Tuba led 18W	76	1368
Oprawa rastrowa - świetlówka tradycyjna 18W	36	2592	Oprawa typu panel led - 38W 4000K	36	1368
Żarówka	18	720	Żarówka LED - 9,5 W	18	171
RAZEM	92	6048		130	2907

Obliczenia zużycia energii

Dla oszacowania zużycia energii przez oświetlenie wewnętrzne w stanie istniejącym i planowanym przyjęto czasy pracy opraw oświetleniowych wg poniższych danych

Inwentaryzacja systemu oświetlenia (zestawienie tabelaryczne):

lokalizacja	typ oprawy	typ źródła	liczba opraw	liczba źródeł	moc źródła	moc oprawy	moc zainstalowana
			szt.	szt./oprawę	W	W	kW
PSSE Jaworzno	oprawa świetlówkowa	świetlówka	38	2	36	72	2,736
	oprawa rastrowa	świetlówka	36	4	18	72	2,592
	kinkiet/klosz	żarówka	18	1	40	40	0,720
						Razem	6,048

Czasy pracy systemu oświetlenia wewnętrznego oraz oszacowane zużycie energii:

typ oprawy	typ źródła	liczba źródeł	czas pracy	liczba dni	czas pracy	Zużycie energii
		szt.	h/dobę	doba/rok	h/rok	kWh/rok
oprawa świetlówkowa	świetlówka	76	8	257	2056	5625,2
oprawa rastrowa	świetlówka	144	8	257	2056	5329,2
kinkiet/klosz	żarówka	18	8	257	2056	1480,3
Razem						12434,7

Bilans energetyczny / bilans korzyści

Poniżej zestawiono wyznaczone dla rozpatrywanego przedsięwzięcia, oszczędności energii z oszacowanym zużyciem energii elektrycznej na potrzeby systemu oświetlenia. Wyniki przedstawiono w tabeli 1.

W tabeli 2 pokazano natomiast szacunkowe zmiany w kosztach ponoszonych na energię elektryczną przy założeniu zrealizowania przedsięwzięcia modernizacyjnego (obliczenia dla aktualnych stawek za energię).

Tabela 1 Bilans zużycia energii końcowej dla rozpatrywanego przedsięwzięcia

Zużywany nośnik energii	Zużycie energii - bazowe	Oszczędności (zmiana zużycia) energii	Zużycie energii po modernizacji	Względna zmiana zużycia energii
	kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok	%
energia elektryczna – modernizacja oświetlenia	12434,7	6457,9	5976,8	51,93%

Tabela 2 Bilans kosztów za użytkowane nośniki energii

Zużywany nośnik energii	Koszty nośników energii - rok bazowy	Oszczędności (zmiana kosztów)	Koszty nośników energii po modernizacji	Względna zmiana kosztów
	zł/rok	zł/rok	zł/rok	%
energia elektryczna – modernizacja oświetlenia	7679,45	3988,29	3691,17	51,93%

Z analiz wynika, że wymiana istniejącego oświetlenia (wyłącznie źródła światła dla opraw świetlówkowych i wymiana całych opraw rastrowych) na energooszczędne źródła LED pozwoli, w skali roku, na zaoszczędzenie ok. 50% zużycia energii elektrycznej używanej w systemie oświetleniowym.

Uzasadnienie ekonomiczne proponowanego rozwiązania

W ramach przeprowadzonej analizy techniczno-ekonomicznej oszacowano całkowity koszt zadania (brutto) na 29 056 zł i prosty czas zwrotu inwestycji na 7,3 lat.

Oszczędności kosztów energii elektrycznej wyznaczono w oparciu o aktualne stawki za energię elektryczną w wysokości 0,617 zł/kWh brutto.

Parametry efektywności energetycznej i ekonomicznej przedsięwzięcia								
Stan porównywany	Nakłady brutto	Zużycie energii	Moc opraw	Redukcja mocy	Oszczędności energii	Względne oszczędności energii	Oszczędności kosztów	SPBT
	zł	kWh/rok	kW	kW	kWh/rok	%	zł/rok	lata
istniejący	-	12434,7	6,048	-	-	-	-	-
docelowy	29 056	5976,8	2,907	3,141	6457,9	52%	3988,29	7,29

W powyższej tabeli zestawiono podstawowe parametry energetyczne i ekonomiczne realizacji przedsięwzięć polegających na wymianie istniejących źródeł światła oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego na oświetlenie LED.

Koszty zakupu, dostawy i montażu nowych źródeł światła pokazano w poniższej tabeli.

Typ oprawy	Liczba opraw	Cena jednostkowa	Koszt netto
	szt.	zł/szt.	zł
Tuba led o mocy 18W	76	58	4 408
Oprawa typu panel led - 38W 4000K	36	499	17 964
Zarówka led - 9,5 W	18	38	684
Montaż			6 000
RAZEM			29 056

Efekty energetyczne i ekologiczne

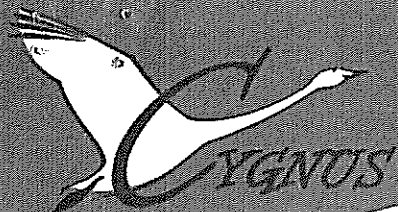
Efekt ekologiczny określono dla obniżenia emisji gazów cieplarnianych w postaci dwutlenku węgla (CO₂). Przyjęte wskaźniki emisji do obliczeń efektu ekologicznego:

- dla energii elektrycznej: 831,5 kg CO₂/MWh.

Zadanie	Efekt energetyczny	Efekt ekologiczny
Modernizacja systemu oświetlenia wewnętrznego	Montaż źródeł światła LED: <ul style="list-style-type: none"> zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o ok. 6 458 kWh/rok 	Montaż źródeł światła LED: <ul style="list-style-type: none"> obniżenie emisji CO₂ o około 5,4 ton/rok

Efekty dodatkowe

Zadanie	Potencjalne efekty dodatkowe
Modernizacja systemu oświetlenia wewnętrznego	<ul style="list-style-type: none"> zmniejszenie kosztów eksploatacji.



BADANIA I ANALIZY PRZYRODNICZE
FIRMA "CYGNUS"
STANISŁAW CZYŻ
ul. Leśna 30 m.5 Jaroszewiec; 32-310 Klucze
tel. 668 839 528; cygcyg@wp.pl

Stanisław Czyż

**OPINIA O GNIEZDZENIU SIĘ PTAKÓW I WYSTĘPOWANIU
NIETOPERZY W BUDYNKU POWIATOWEJ STACJI SANITARNO-
EPIDEMIOLOGICZNEJ W JAWORZNIĘ PRZY UL. POCZTOWEJ 7
W KTÓRYM BĘDĄ WYKONYWANE PRACE
TERMOMODERNIZACYJNE ORAZ O WYMAGANYCH
KOMPENSATACH PRZYRODNICZYCH**

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA
"CYGNUS"
Stanisław Czyż
32-310 Jaroszewiec, ul. Leśna 30 lok. 5
tel. 668 839 528
REGON 121001709 NIP 574-147-43-14

24.04.2016

Stanisław Czyż
WŁAŚCICIEL FIRMY

Jaroszewiec, kwiecień 2016

celeo

1. Opis budynku

Budynek wzniesiony w latach 20 - tych ubiegłego wieku zlokalizowany jest w centrum miasta Bryła budynku zwarta na planie prostokąta. Budynek w całości podpiwniczony, dwukondygnacyjny z zaadaptowanym poddaszem, otynkowany Dach czterospadowy, kopertowy o konstrukcji drewnianej, wystający poza ściany budynku, kryty papą. Budynek ma wymiary: długość ok. 22 m, szerokość ok.14 m., wysokość ok. 10 m.



Ryc. 1. Budynek PSSE ul. Pocztovej 7 w Jaworznie - widok z góry (żółte obramowanie). Usytuowanie budynku względem kierunku północnego.

2. Dokumentacja fotograficzna



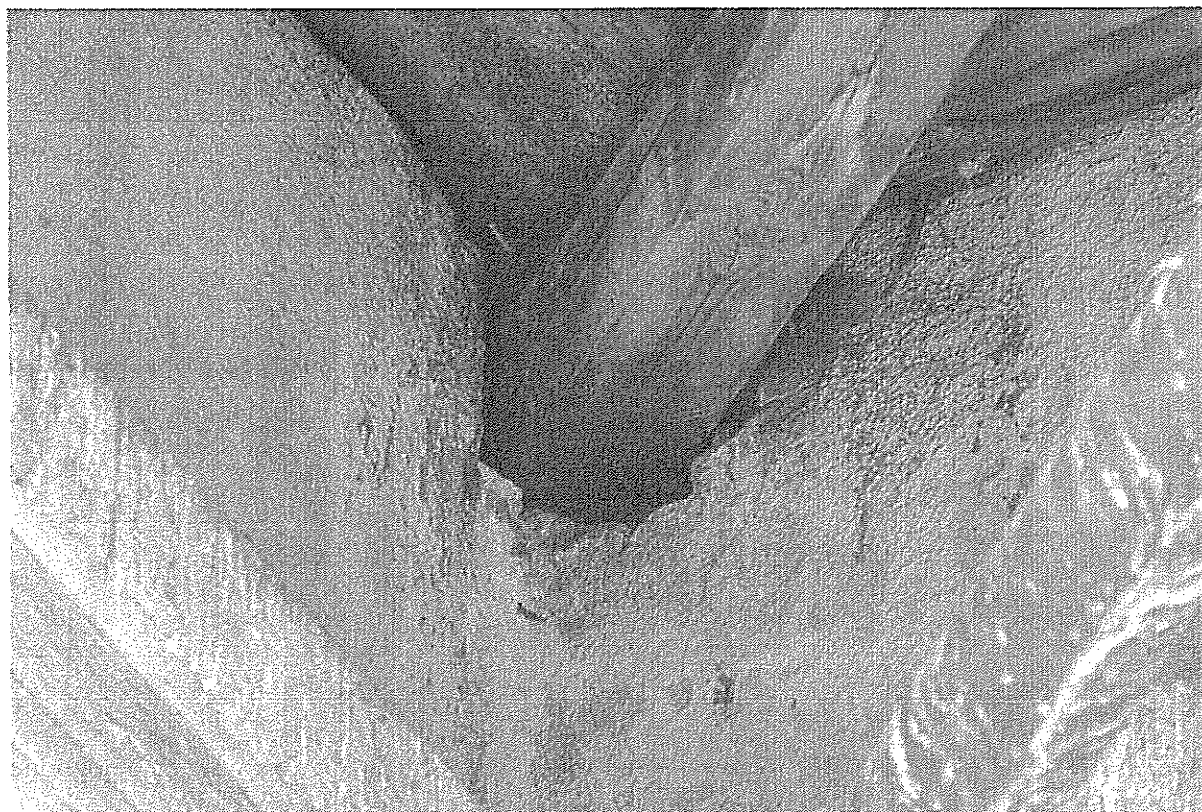
Ryc. 2. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja zachodnia fragment I. Widoczne czynne gniazdo gołębia miejskiego *Columba livia f. urbana* (fot. budynku z dn. 23.04.2016 – S.Czyż)



Ryc. 3. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja zachodnia fragment II. Strzałka wskazuje dogodne miejsce lęgowe dla jerzyków *Apus apus* (fot. budynku z dn. 23.04.2016 – S.Czyż)



Ryc. 4. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja zachodnia fragment I. Zbliżenie na gniazdo wskazane na ryc.2. Widoczny wysiadujący ptak (fot. S.Czyż)



Ryc. 5. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja zachodnia fragment II. Zbliżenie na szczelinę wskazaną na ryc. 3. Bardzo dogodne miejsce lęgowe dla jerzyków *Apus apus* (fot. S.Czyż)



Ryc. 6. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja zachodnia fragment III (fot. budynku z dn. 23.04.2016 – S.Czyż)

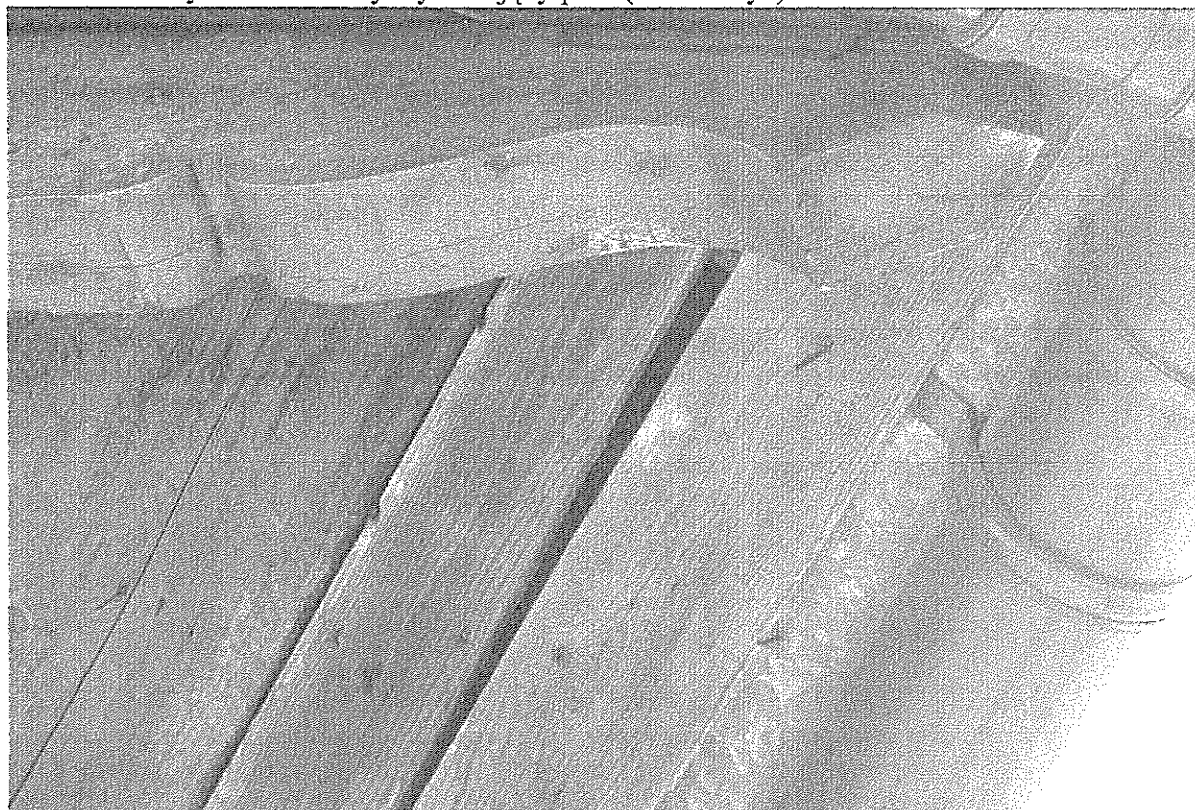
gniazdo nr 2
gołębia miejskiego



Ryc. 7. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja zachodnia fragment IV. Widoczne czynne gniazdo gołębia miejskiego *Columba livia f.urbana*. Strzałka czerwona wskazuje szczelinę będącą dogodnym miejscem lęgowym dla jerzyków *Apus apus* (fot. budynku z dn. 23.04.2016 – S.Czyż)



Ryc. 8. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja zachodnia fragment IV. Zbliżenie na gniazdo wskazane na ryc.7. Widoczny wysiadujący ptak (fot. S.Czyż)



Ryc. 9. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja zachodnia fragment IV. Zbliżenie na szczelinę wskazaną na ryc. 7. Bardzo dogodne miejsce lęgowe dla jerzyków *Apus apus* (fot. S.Czyż)



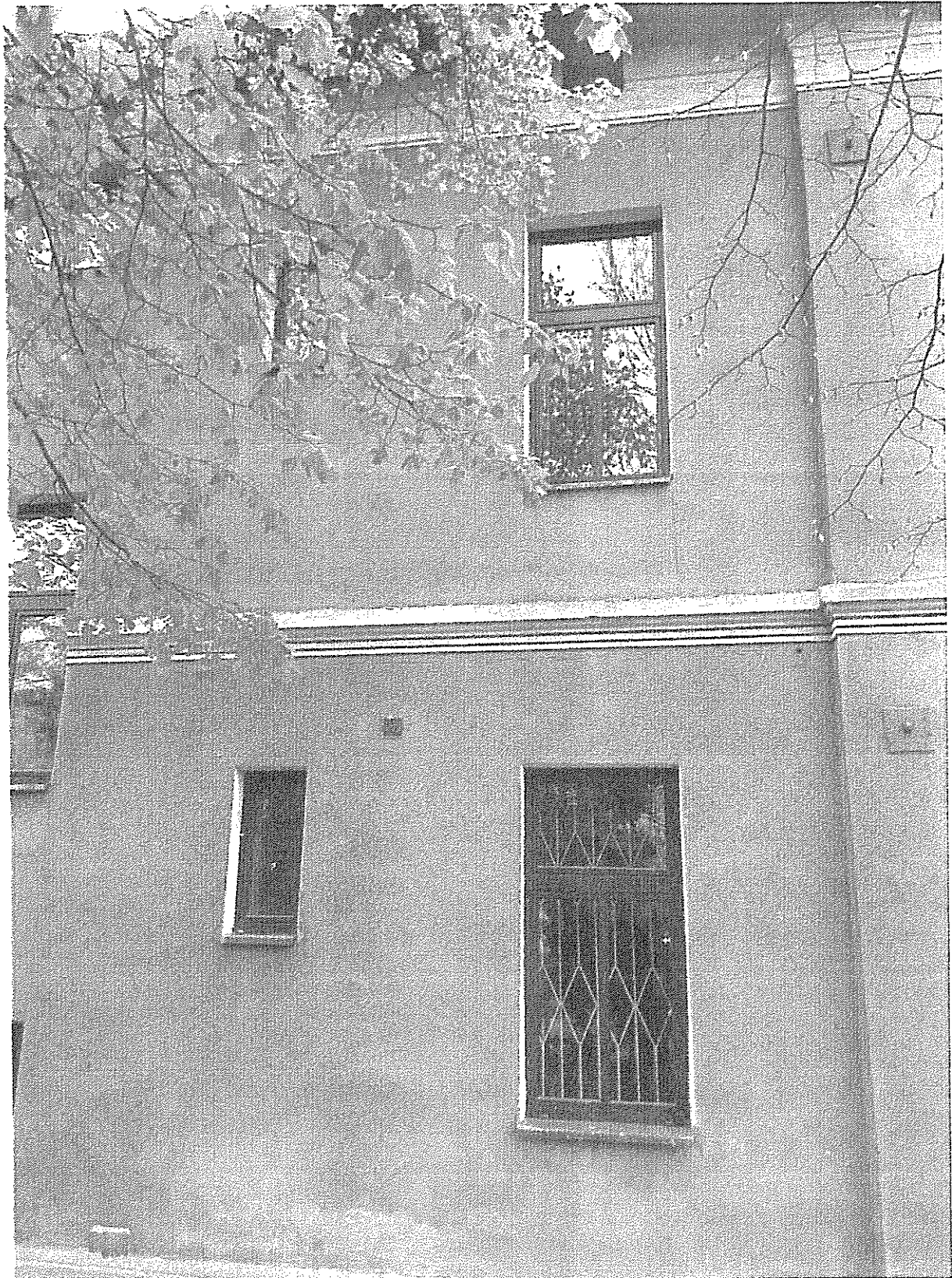
Ryc. 10. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja północna. Widoczne czynne gniazdo gołębia miejskiego *Columba livia f.urbana* (fot. budynku z dn. 23.04.2016 – S.Czyż)



Ryc. 11. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja północna. Zbliżenie na gniazdo wskazane na ryc.10. Widoczny wysiadujący ptak (fot. S.Czyż)



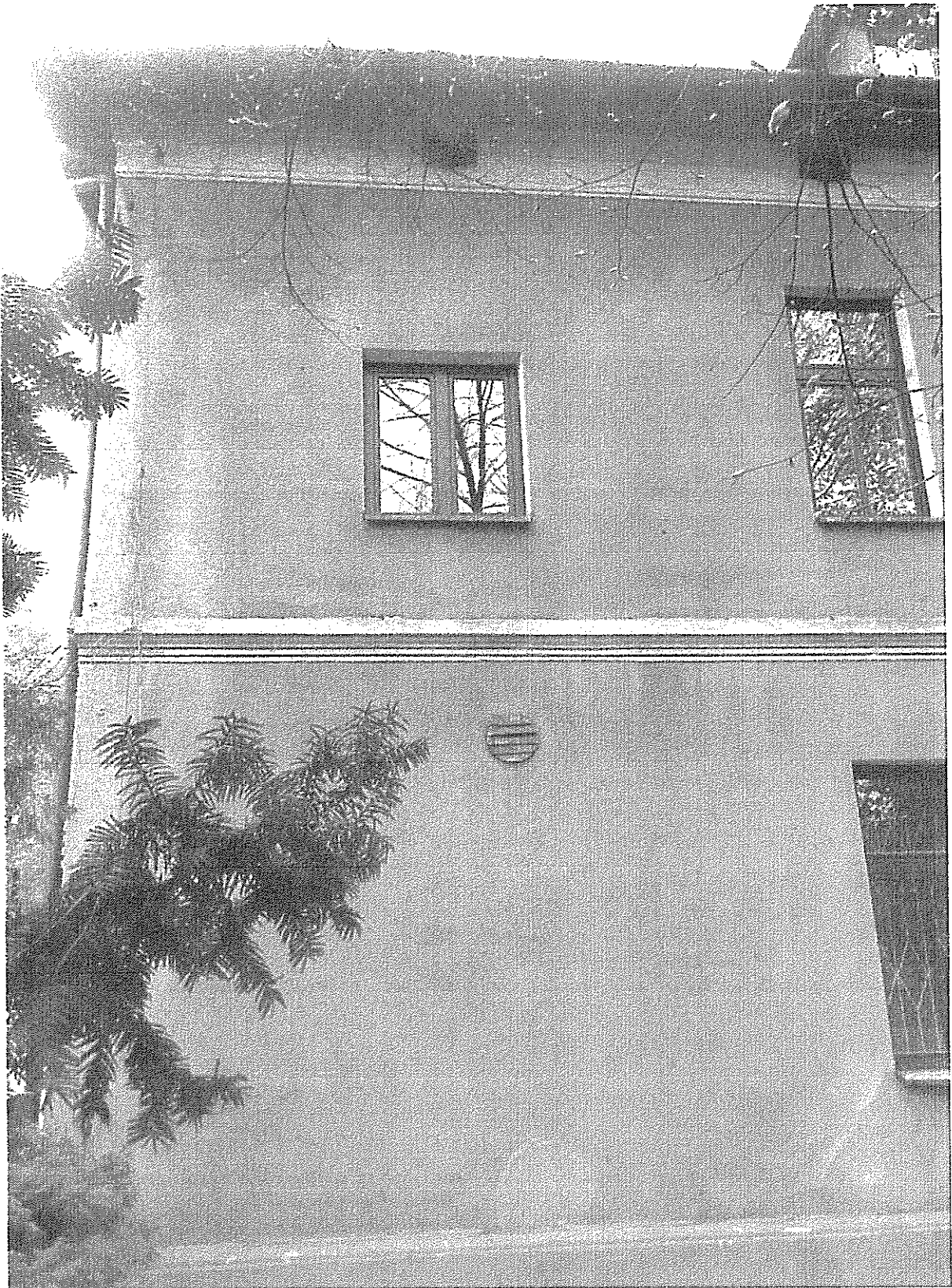
Ryc. 12. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja wschodnia fragment I (fot. budynku z dn. 23.04.2016 – S.Czyż)



Ryc. 13. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja wschodnia fragment II (fot. budynku z dn. 23.04.2016 – S.Czyż)



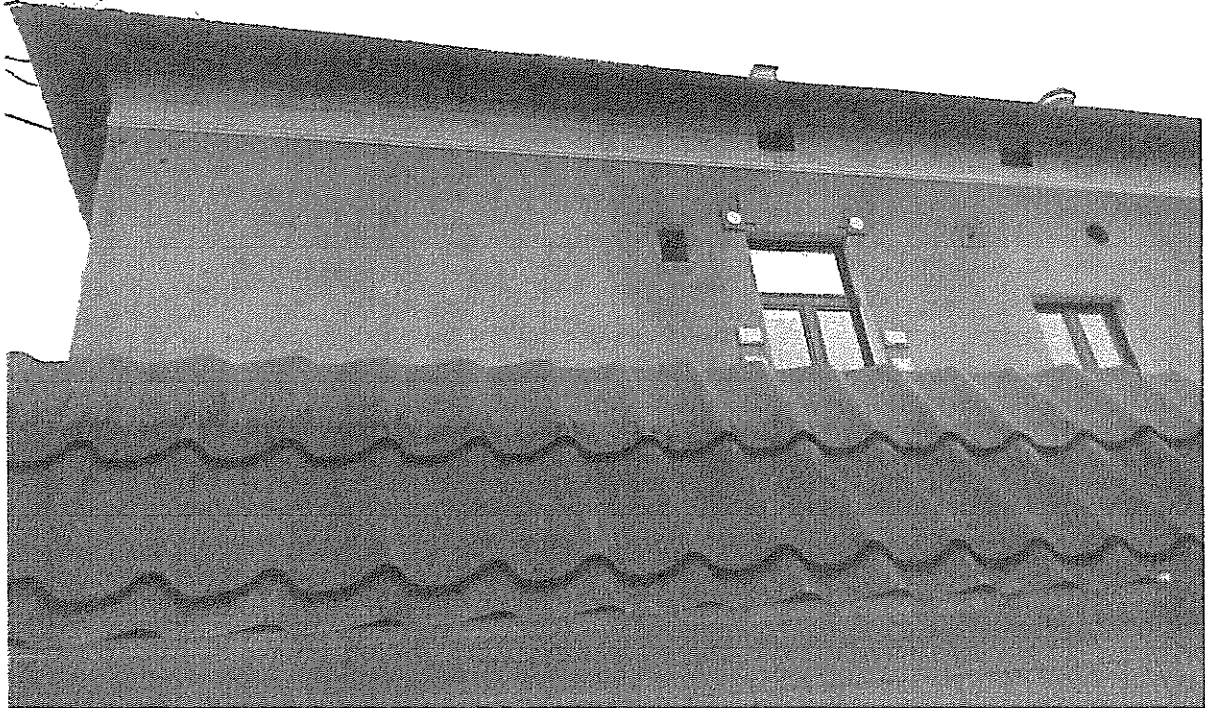
Ryc. 14. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja wschodnia fragment III (fot. budynku z dn. 23.04.2016 – S.Czyż)



Ryc. 15. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja wschodnia fragment IV (fot. budynku z dn. 23.04.2016 – S.Czyż)



Ryc. 16. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja południowa fragment I (fot. budynku z dn. 23.04.2016 – S.Czyż)



Ryc. 17. Jaworzno ul. Pocztowa 7 elewacja południowa fragment II (fot. budynku z dn. 23.04.2016 – S.Czyż)

3. Protokół kontroli obiektu

1. Nazwa zarządcy

Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Jaworznie

2. Adres obiektu

ul. Pocztowa 7, 43-600 Jaworzno

3. Imię nazwisko eksperta, tel. kontaktowy, e-mail,

Stanisław Czyż, tel. 668839528, e-mail: cygcyg@wp.pl

4. Data/daty kontroli:

23.04.2016 – obserwacje ornitologiczne

24.04.2016 – nasłuch chiropterologiczny

5. Opis zastanej sytuacji

Obiekt - nieremontowany

a) planowany termin rozpoczęcia i zakończenia remontu – **2017/2018**

b) zakres planowanego remontu (ocieplanie ścian, stropodachu, zamknięcie otworów wentylacyjnych, okienek w stropodachu, strychu):

docieplenie elewacji zewnętrznych, ocieplenie stropu, położenie nowego tynku, montaż układu fotowoltanicznego na dachu budynku

c) liczba dokładnie ustalonych miejsc lęgowych/rozrodczych jakie będą utracone w wyniku prac remontowo-budowlanych - osobno dla poszczególnych gatunków ptaków i nietoperzy:

ustalenie dokładnej ilości miejsc lęgowych/rozrodczych było nie możliwe z uwagi na przeprowadzenie kontroli poza zasadniczym okresem lęgowym/rozrodczym

d) liczba potencjalnych miejsc lęgowych/rozrodczych jakie będą utracone w wyniku prac remontowo-budowlanych - osobno dla poszczególnych gatunków ptaków i nietoperzy:

jerzyk Apus apus – 6

Nasłuch chiropterologiczny przeprowadzony w dniu 24.04.2016 w godzinach 20:10-21:00 przy zastosowaniu detektora Anabat SD-2 nie wykazał w rejonie budynku obecności nietoperzy.

e) liczba miejsc niebezpiecznych dla ptaków, do których dostęp musi zostać zamknięty jak szczeliny wokół rynien, niebezpieczne przewężenia konstrukcyjne itp. (podać liczbę i opisać):

brak

f) informacje na temat planowanych w czasie remontu zmianach konstrukcyjnych jak wymiana rynien, zmiany w elewacji, inne zmiany, które mogą stwarzać nowe niebezpieczeństwo dla ptaków

(wymienić, wskazać lokalizację w budynku i sugerowane sposoby zabezpieczenia tak by nie stanowiły niebezpieczeństwa dla ptaków i nietoperzy)

nie przewiduje się

f) liczba otworów w stropodachu: **brak**

g) liczba otwartych okienek do strychu

brak

h) występowanie gołębi miejskich w stropodachu lub na strychu czy w innych niszach (opisać):

stwierdzono obecność lęgową 3 par gołębi miejskich, które zagnieździły się we wnękach okienek strychowych

6. Wnioski z kontroli:

można wydać zezwolenie na podjęcie prac remontowo-budowlanych pod następującymi warunkami

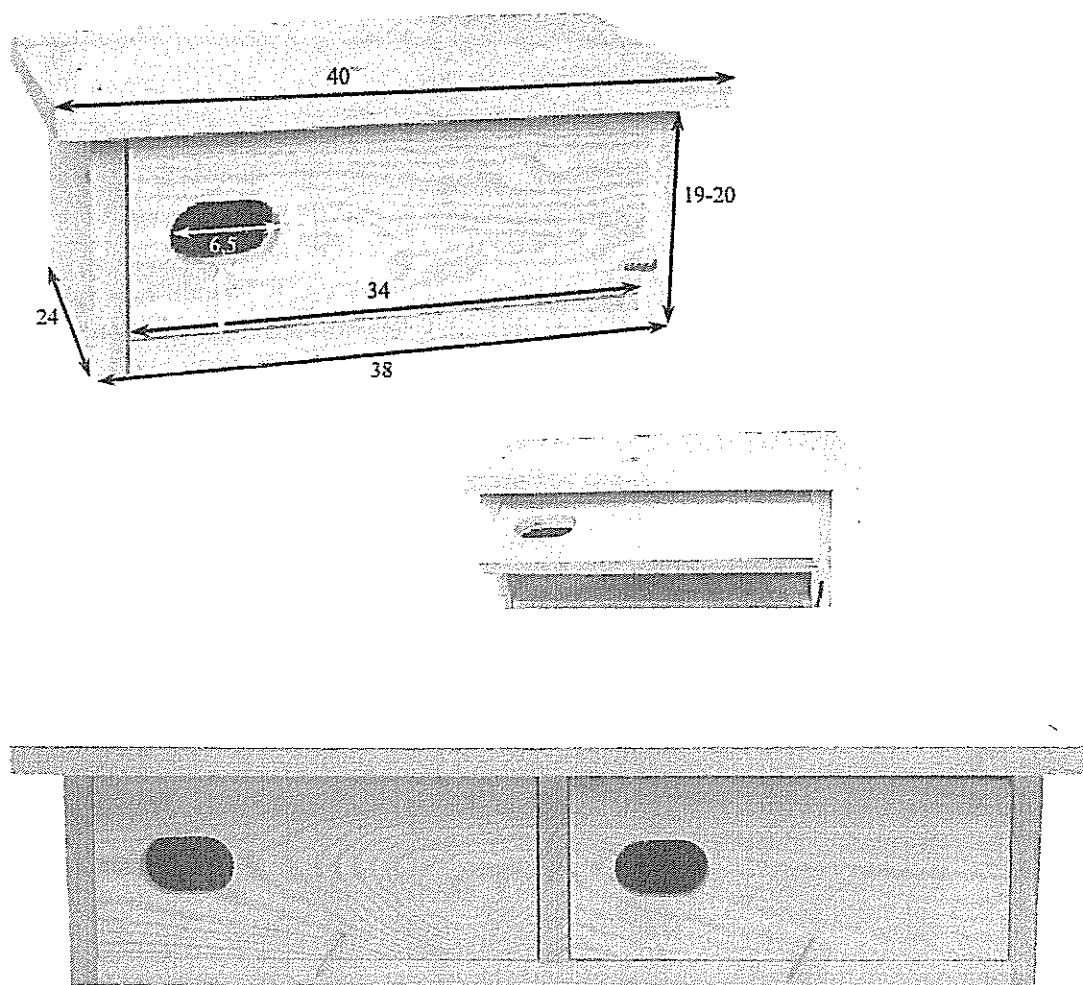
Warunki wydania zezwolenia na podjęcie prac remontowo-budowlanych:

1. Przed przystąpieniem do prac termomodernizacyjnych, w okresie pozalęgowym ptaków tj. od 16 września do końca lutego, należy zamknąć szczeliny wskazane w dokumentacji fotograficznej
2. W ramach kompensacji utraconych miejsc lęgowych należy wywiesić 6 budek dla jerzyków (lub 3 podwójne) zgodnie z dokumentacją fotograficzną pokazującą miejsce rozmieszczenia budek - w terminie: nie później niż do 25. kwietnia roku rozpoczęcia prac termomodernizacyjnych

Dodatkowe wyjaśnienia i opisy dotyczące prowadzenia prac, terminów i montażu budek lęgowych:

1. Budynek jest potencjalnym siedliskiem lęgowym *jerzyka Apus apus*
2. Inwestor powinien wystąpić do Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Katowicach z wnioskiem o wydanie zezwolenia na odstępstwa od zakazów określonych w Ustawie o ochronie przyrody. Wzór wniosku załączono do przedmiotowej opinii (str. 20-21).
3. Budki lęgowe w ramach kompensaty winny być zamontowane na elewacji północnej pod okapem dachu. Budki lęgowe powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych (głównie opadów). Budki mogą być malowane na zewnątrz zgodnie z zaprojektowaną kolorystyką budynku.
4. Wygląd oraz wymiary budki lęgowej dla jerzyków pokazano na ryc. 18. Wskazane jest stosowanie budek podwójnych. Podwójna budka dla jerzyka ma wymiary zewnętrzne - dł. 74 cm, szer. (głębokość) 25 cm, wys. 19 cm. Należy pamiętać by w połowie długości budki podwójnej znajdowała się pełna ścianka dzieląca budkę na dwie nisze gniazdowe. Oczywiście każda nisza musi mieć swój otwór wlotowy.
5. Miejsce montażu podwójnych budek lęgowych dla jerzyków pokazano na ryc. 19
6. Budki lęgowe dla ptaków powinny być wykonane starannie, dlatego należy rozważyć możliwości zakupu budek u profesjonalnych wykonawców niż wykonywać je we własnym zakresie.

7. W przypadku stwierdzenia zasiedlenia przez ptaki wywieszonych budek lęgowych (konieczność kontroli przez ornitologa) będzie można prowadzić prace w odległości od 4 metrów od tych miejsc aż do zakończenia sezonu lęgowego (zakończenie sezonu lęgowego powinno być potwierdzone przez ornitologa). Zachowanie tej odległości jest konieczne aby nie płoszyć ptaków odbywających lęgi. Jest możliwe ustawienie rusztowań jednak bez osłon, aby ptaki miały swobodny dolet do miejsc lęgowych.
8. W przypadku stwierdzenia podczas prac termomodernizacyjnych czynnych gniazd gołębi miejskich, należy pod nadzorem ornitologicznym, jaja lub pisklęta tego gatunku przekazać do dalszego chowu wyspecjalizowanemu podmiotowi (np. członkowie Polskiego Związku Hodowców Gołębi)
9. W przypadku gołębia miejskiego nie jest wymagane stosowanie kompensaty przyrodniczej



Ryc. 18. Wygląd oraz prawidłowe wymiary budki lęgowej dla jerzyka (na ilustracji dolnej budka podwójna)



Ryc. 19. Zalecane miejsca montażu 3 **podwójnych** budek lęgowych dla jerzyków na elewacji północnej budynku przy ul. Pocztowej 7 w Jaworznie w ramach kompensaty przyrodniczej

Jaroszowiec, 24.04.2016

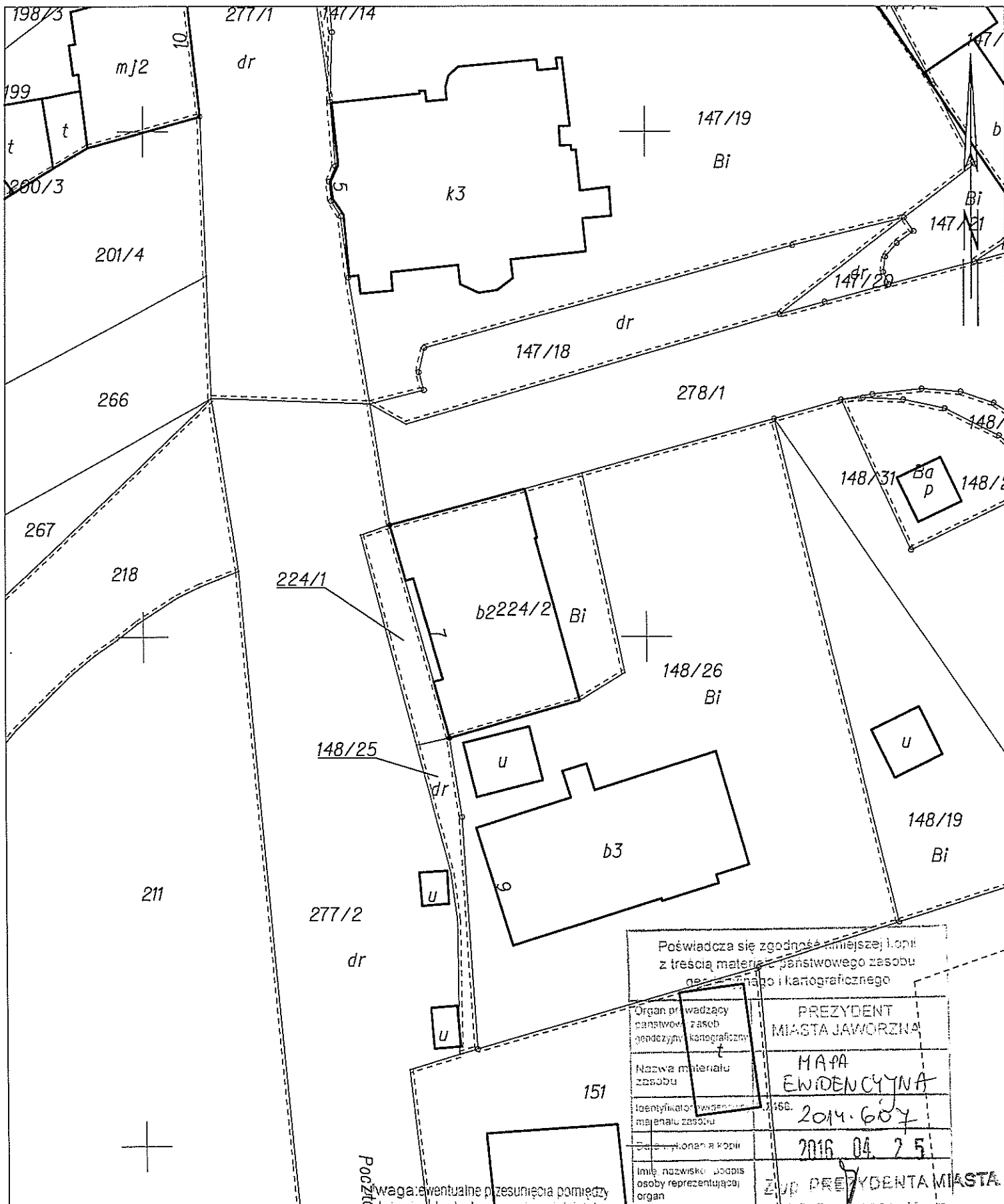
.....
miejsowość, data

[Handwritten Signature]
.....
podpis eksperta

EWIDENCYJNA
MAPA ZASADNICZA

SKALA 1:500

Sekcje mapy: 6.128.32.07.2.4
obr. 266 0266: dz. 224/2
17.4.3



Poświadcza się zgodność niniejszej kopii z treścią materiału państwowego zasobu państwowego i kartograficznego	
Organ prowadzący państwowy zasob geodezyjny i kartograficzny	PREZYDENT MIASTA JAWORZNA
Nazwa materiału zasobu	MAPA EWIDENCYJNA
Identyfikator wydawnictwa, materiału zasobu	166. 2014.607
Data wykonania kopii	2016.04.25
Inne nazwisko, podpis osoby reprezentującej organ	ZUP PREZYDENTA MIASTA

Uwaga: ewentualne przesunięcia pomiędzy położeniem budynku a granicami działek mogą wynikać z różnego pochodzenia materiałów źródłowych stanowiących podstawę wniesienia ich na niniejszą mapę. Do celów prawnych wymagane ustalenie w terenie

Sporządził(a) wydruk: Grażyna Kustrin

GK

Andrzej Brębecki
NACZELNIK
Wydziału Geodezji i Kartografii
GEODETA POWIATOWY