

Audyt energetyczny budynku administracyjno - biurowego

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji w trybie ustawy z 21 listopada
2008 r.

Adres budynku	Ulica : Wyszyńskiego 20 11-100 Lidzbark Warmiński powiat : Lidzbark Warmiński województwo Warmińsko – Mazurskie
Wykonawca audytu	Mgr inż. Lech Stolarczyk Nr opracowania 5/2016

POWIAT LIDZBARSKI
ul. Wyszyńskiego 37
11-100 Lidzbark Warm.

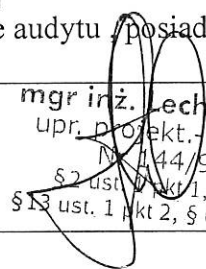
STWIERDZAM ZGODNOŚĆ
KSEROKOPII Z ORYGINAŁEM

2017 -01- 25

STAROSTA
Jan Harhaj

od 18.01.2017 r. do 14.02.2017 r.

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1.Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Użytkowy – użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	Ok.1900
1.3.Właściciel - Inwestor	Starostwo Powiatowe w Lidzbarku Warmińskim ul.Kard.St.Wyszyńskiego 37 11-100 Lidzbark Warmiński tel. 089-7677900 Powiat Lidzbarski NIP 743-186-30-86 Regon 510742528	1.4 Adres budynku ul. Wyszyńskiego 20 11– 100 Lidzbark Warmiński pow. Lidzbark Warmiński woj. Warmińsko- Mazurskie	
2. Nazwa adres i numer REGON firmy wykonującej audyt :			
<p align="center">"LE-MA" USŁUGI TECHNICZNE mgr inż. Lech Stolarczyk 10-687 Olsztyn Jaroty, ul. Stawigudzka 10/5 NIP 739-205-88-47, REG. 510966529</p>			
3.Imię i nazwisko , adres audytora koordynującego wykonanie audytu /posiadane kwalifikacje podpis			
Mgr. inż. Lech Stolarczyk 10 – 687 Olsztyn ul. Stawigudzka 10/5 Upr. bud. Nr. 144/90/Ol , Audytor lista ZAE Nr. 150		 mgr inż. Lech Stolarczyk upr. projekt.-budowlane Nr. 144/90/OL § 2 ust. 1 pkt 1, § 5 ust. 1, § 13 ust. 1 pkt 2, § 6 ust. 1 i 3, § 7	
4.Współautorzy audytu: imiona,nazwiska,zakresy prac			
Lp	Imię nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1			
5.Miejscowość: Olsztyn data wykonania audytu : 25.11.2016			
6.Spis treści			
1.	Strona tytułowa		str. 2
2.	Karta audytu energetycznego.....		str. 3
3.	Dokumenty i dane wykorzystane do audytu.....		str. 5
4.	Inwentaryzacja technicznego – budowlana budynku		str. 7
5.	Ocena stanu technicznego budynku.....		str.11
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str.20
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str.22
8.	Opis optymalnego wariantu.....		str.23
9.	Wykaz załączników do audytu		str. 25

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO

1.Dane ogólne		Stan przed termomoder	Stan po termomoder.
1	Konstrukcja /technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2	Liczba kondygnacji	3+ piwnica	3 + piwnica
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2169	2502
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	850,44	850,44
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	-	-
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	850,44	850,44
7	Liczba lokali mieszkalnych	-	-
8	Liczba osób użytkujących budynek	80	80
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	Z ogrzewaczy elektrycznych	Z ogrzewaczy elektrycznych
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne z kotłowni w budynku	Centralne z sieci miejskiej
11	Współczynnik kształtu A/V	0,42	0,42
12	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2.Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściany zewnętrzne	0,96/1,15/1,245	0,96/0,416/0,375
2	Dach/Stropodach	0,194/0,22	0,194/0,22
3	Strop nad piwnicą	1,31	1,31
4	Okna	5,1/3,0/1,6	0,9/1,6
5	Drzwi /bramy	3,0	3,0/1,2
6	Posadzka	0,458	0,458
3.Sprawności składowe systemu grzewczego centralnego ogrzewania			
1	Sprawność wytwarzania	0,6	0,98
2	Sprawność przesyłania	0,89	0,96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,8	0,93
4	Sprawność akumulacji	1,0	1,0
5	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,0	1,0
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,0	0,90
4.Sprawności składowe systemu grzewczego przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania	0,99	0,99
2	Sprawność przesyłania	1,0	1,0
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,0	1,0
4	Sprawność akumulacji	1,0	1,0
5	Sprawność całkowita systemu przygotowania cwu	0,99	0,99
5.Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna , mechaniczna)	Naturalna	Naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Okna – komin	Okna – komin
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	1693	1693
4	Liczba wymian [1/h]	0,78	0,78
6.Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego KW	76	48
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5,25	5,25
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)[GJ/rok]	450,27	205,95
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1054,49	211,83
5	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7,31	7,31

6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	152,65	69,82
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	357,5	71,8
10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	-	-
7.Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Opłata za 1GJ na ogrzewanie ** [zł]	30,43	47,96
2	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł]	1124	11403,07
3	Opłata za ogrzanie 1m ³ wody użytkowej[zł]	25,54	25,54
4	Opłata za 1 kWh na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0,734	0,734
5	Opłata za ogrzanie 1m ² pow. użytkowej [zł]	3,54	2,07
6	Opłata abonamentowa [zł]	-	-
7	Inne	-	-
Planowana kwota dofinansowania [zł]		275285,92	Roczne zmniejszenie zapotrzebowanie na energię [%] 79,36
Planowane koszty całkowite [zł]		323903,89	Premia termomodernizacyjna [zł] Nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		18110	
<ul style="list-style-type: none"> • - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielne dla każdej części budynku 			
** opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii			
*** stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem			

WSKAŹNIKI REZULTATU- wariant I Af- 820

Wskaźnik rezultatu	Jednostka	Wartość bazowa- przed modernizacją	Wartość docelowa – po modernizacji	Efekt -w wyniku termomodernizacji
Zmniejszenie zużycia energii końcowej w budynku – Q _{k h+w}	[GJ/rok] [%]	1061,8 100	219,14 20,6	842,66 79,4
Redukcja emisji CO ₂ -węgiel-WO-22,61MJ/kg, WE-94,73 kg/GJ-KOBIZE 2016 WE1= 42,6 kg/GJ – wg Veolia Północ Sp.z oo- dane w pkt.7	Mg CO ₂ /rok [%]	99,89 100	9,02 9,03	90,87 90,97
Redukcja emisji pyłu PM10-wg Veolia Północ Sp.z oo	Mg/rok [%]	0,0312 100	0,0063 20,09	0,00743 79,91
Poziom zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	EP h+w [kWh/(m ² rok)]	472,18	100,8	-
Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej w budynku – Q _{p h+w}	[GJ/rok] [%]	1392,77 100	297,31 21,35	1095,46 78,65

WSKAŹNIKI REZULTATU- wariant II- Af- 820

Wskaźnik rezultatu	Jednostka	Wartość bazowa- przed modernizacją	Wartość docelowa – po modernizacji	Efekt -w wyniku termomodernizacji
Zmniejszenie zużycia energii końcowej w budynku – Q _k h+w	[GJ/rok] [%]	1061,8 100	224,93 21,2	836,87 78,8
Redukcja emisji CO ₂ - węgiel-WO-22,61MJ/kg, WE- 94,73 kg/GJ-KOBIZE 2016 WE1= 42,6 kg/GJ – wg Veolia Północ Sp.z oo- dane w pkt.7	Mg CO ₂ /rok [%]	99,89 100	9,27 9,38	85,94 90,62
Redukcja emisji pyłu PM10-wg Veolia Północ Sp.z oo	Mg/rok [%]	0,0312 100	0,0064 20,64	0,00704 79,36
Poziom zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	EP h+w [kWh/ (m ² rok)]	472,18	103,35	-
Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej w budynku – Q _p h+w	[GJ/rok] [%]	1392,77 100	304,84 21,88	1087,93 78,12

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

3.1. Dokumentacja projektowa :archiwalna i aktualna

- Inwentaryzacja budynku wykonana w październiku 2016 r przez Centrum Projektu Eko- Invest Sp.z.o.o. , 60- 542 Poznań ,ul.Klemensa Janickiego 20
- Zalecenia konserwatorskie IZNR.(ak) 415-627/10 z dn.15.12.2010 r wydane przez Warmińsko – Mazurskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Olsztynie
- Program prac konserwatorskich z 2011r opracowany przez Ewę Doleżyńską - Sewerniak.
- Ekspertyza o stanie technicznym budynku administracyjno.- biurowego w Lidzbarku Warmińskim przy ul.Wyszyńskiego 20 z września 2016 r opracowana przez Mirosława Ożubko
- Projekt momodernizacji budynku wykonany przez Centrum Projektu Eko- Invest Sp.z.o.o. , 60- 542 Poznań ,ul.Klemensa Janickiego 20 w listopadzie 2016 r

3.2. Inne dokumenty

- Dane administratora o kosztach ogrzewania i sposobie eksploatacji budynku .
- Normy i rozporządzenia:
 - *Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r o wspieraniu termomodernizacji i remontów- Dz.U. Nr 223,poz1459 dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
 - *Ustawa z dn.5 marca 2010 r o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów Dz.U. Nr176 poz.493
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r 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 2015r zmieniające rozporządzenie 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 27 lutego 2015 r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw i ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. dn.18marca 2015r poz.376)
- * Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie

warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U Nr75, poz.690. Ostatnia zmiana z dn 5 lipca 2013 r. Dz.U nr , poz.926..

- * 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-ISO 12831: 2006 „ Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczenia projektowego obciążenia cieplnego „
- * Polska Norma PN-EN-ISO 13790 :2009” Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

3.3. Osoby udzielające informacji :

- Franciszek Jurgielewicz – Starostwo Powiatowe w Lidzbarku Warmińskim
- Dorota Adamowicz, Milena Gościński - Starostwo Powiatowe w Lidzbarku Warmińskim

3.4. Wizje lokalne

Autor opracowania dokonał wizji lokalnych w październiku 2016 r. na obiekcie w celu oceny jego stanu .

3.5. Ustalenia z Inwestorem

Powiat Lidzbarski w wyniku przetargu zlecił Centrum Projektu Eko- Invest Sp.z.o.o. , 60- 542 Poznań ,ul. Klemensa Janickiego 20 opracowanie dokumentacji kompleksowej modernizacji budynku w Lidzbarku Warmińskim przy ul.Wyszyńskiego 20 Zakres robót remontowych i termomodernizacyjnych ustalono w oparciu umowę .

- Zakłada się wymianę pokrycia dachu, całkowity remont elewacji budynku, docieplenie ścian murów wewnętrznych od środka budynku , wymianę okien drewnianych w budynku, wykonanie izolacji murów poniżej terenu od zewnątrz i opaski ,remont schodów, montaż urządzenia dla niepełnosprawnych.

- podłączenie budynku do miejskiej sieci grzewczej z jednoczesną likwidacją obecnej kotłowni , wymianę instalacji c.o. oraz wymianę i rozbudowę instalacji elektrycznych w budynku

3.6.Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość dotacji do modernizacji budynku

Inwestor zamierza pozyskać środki na kompleksową termomodernizację budynku w ramach RPO Województwa Warmińsko – Mazurskiego na lata 2014 – 2020 w programie 4.Efektywność energetyczna .Działanie 4.3.Kompleksowa modernizacja energetyczna budynków. Poddziałanie 4.3.1. Efektywność energetyczna w budynkach publicznych.

Po ogłoszeniu konkursu Inwestor złoży wniosek na dofinansowanie budynku .

- Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przekroczy 15,01 % kosztów tj. - **48617,97 zł**
- kwota możliwego dofinansowania 84,99% kosztów - **275285,92 zł**

Całkowite koszty modernizacji budynku są znacznie wyższe niż podane wyżej , ponieważ w audycie określono tylko te koszty modernizacji , które wiążą się z oszczędnością zużywanej przez budynek energii w czasie jego eksploatacji. Na określoną formę termomodernizacji wpływa też zabytkowy charakter tego obiektu.

4. Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku

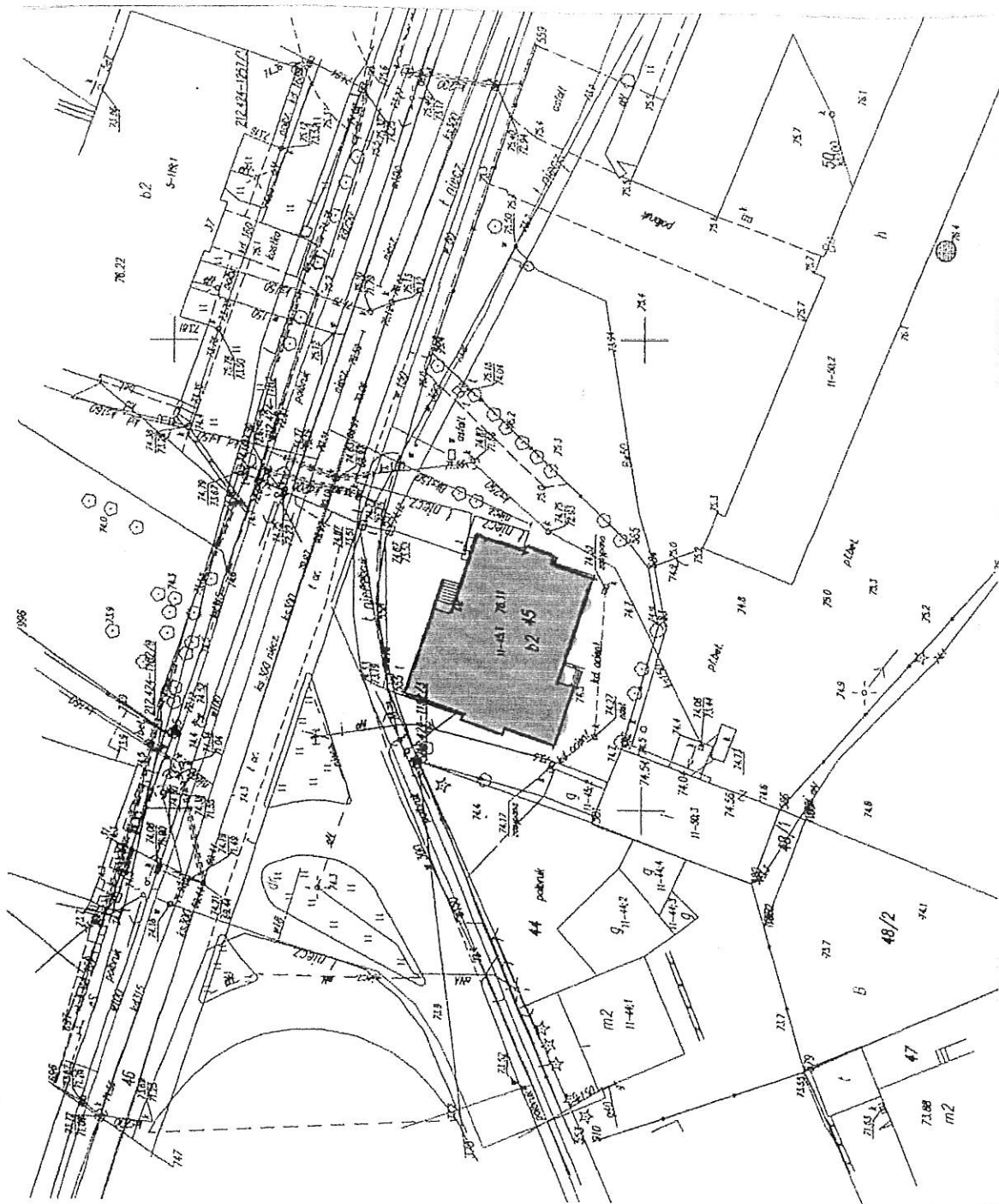
4.1. Ogólne dane o budynku

Własność			Starostwo Powiatowe w Lidzbarku Warmińskim		
Przeznaczenie budynku			Użyteczności Publicznej		
Osiedle			-		
Adres			11-100 Lidzbark Warmiński ul .Wyszyńskiego 20		
Budynek			Administracyjno- biurowy		
Rok budowy		Ok. 1900	Rok zasiedlenia		Ok.1900
Technologia wykonania budynku			Tradycyjna		
1	Pow. zabudowy[m ²]	268,35	11	Liczba kl. schodowych	1
2	Kubatura budynku [m ³]	2502,42	12	Liczba kondygnacji	3
3	Kubatura wewnętrzna ogrzewanej części budynku [m ³]	2169	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,22 3,15 3,25
4	Powierzchnia użytkowa [m ²]	850,44	14	Liczba użytkowników	80
5	Powierzchnia ogrzewana [m ²]	660,0	15	Liczba pomieszczeń	-
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu [m ²]	180,78	16	Liczba mieszkań o pow.<50m ²	-
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewana w piwnicy [m ²]	49,88 (210,35) ¹	17	Liczba mieszkań o pow. 50-100 m ²	
8	Powierzchnia usługowa ogrzewanych pomieszczeń [m ²]	660,0	18	Liczba mieszkań o powierzchni > 100m ²	-
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m ²]	660,0 (820,0) ²	19	Liczba WC w łazienkach	-
10	Budynek podpiwniczony	Całkowicie	20	Liczba WC osobno	6

(210,35)¹ - powierzchnia ogrzewana w piwnicy po modernizacji budynku
 (820,0)² - powierzchnia ogrzewana budynku po modernizacji budynku

4.2.Lokalizacja budynku

PLAN SYTUACYJNY BUDYNEK ADMINISTRACYJNY



Budynek administracyjny Lidzbark Warmiński
ul. Wyszyńskiego 20, dz. 45

Plan sytuacyjny

Skala

Nazwa rysunku

Plan sytuacyjny

Rys nr

Rodzaj opracowania

Plan sytuacyjny

inż. Mirosław Ożubko
upr. 577/EL/83

upr. 577/EL/83
52-302-01-01
ID 643-04-11

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek ujęty jest w ewidencji zabytków Województwa Warmińsko – Mazurskiego. Powstał najprawdopodobniej na przełomie XIX i XX w. Budynek jest jednobryłowy - kształt rzutu – litera T o 3 kondygnacjach nadziemnych z pełnym podpiwniczeniem. Zbudowany w systemie tradycyjnym, z wielospadowym dachem mansardowym o konstrukcji drewnianej, pokrytym papą i łupkiem. Mury budynku wykonano z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej. Mury zewnętrzne piwnic są gr. 48 -68 cm, a wewnętrzne gr. 15 -44 cm. Mury zewnętrzne parteru i I piętra gr.45- 61 cm. Mury zewnętrzne II piętra w części kolankowej są gr.43- 48 cm. Pozostałe są z zawarte w obrysie dachu mansardowego i wykonano je o konstrukcji drewnianej- krokwie 14x18 cm, obite obustronnie deskami i ocieplone wełną mineralną gr.18cm, Strop nad piwnicami typu łukowego, odcinkowego na belkach stalowych –nad parterem i I piętrzem są stropy drewniane ocieplone polepą glinianą z podłogą z desek. Nad II piętrzem -na poddaszu jest strop drewniany ocieplony wełną mineralną gr.18 cm.

. Okna zamontowane w budynku są plastikowe i pochodzą z sprzed 2011 r o $U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Na poddaszu są drewniane – 3 szt i na I piętrze - 1 szt., skrzynkowe- dwuszybowe o $U = 3,0$.

W piwnicach są okna plastikowe o $U = 1,6$ i dwoje drewnianych oraz drzwi do kotłowni deskowe. Drzwi wejściowe do budynku są drewniane o $U = 3,0$ - wymieniono je na współczesne.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Lp	Opis	Orientacja.	Pow. całkow. [m ²]	Pow. do obl. strat [m ²]	U_k W/m ² ×K	Pow. okien [m ²]	U okien [m ²] 3,0/5,1	Okien [m ²] 1,6	Pow. drzwi 3,0 [m ²]	Pow. drzwi 1,8 [m ²]
1	Ściana zewnętrzna	N-W	9,7 17 147 32	9,7 15,8 132 32	0,96 1,15 1,245 0,22	- 1,2 15,0 -	- - - -	- 1,2 15,0 -	- - - -	- - - -
2	Ściana zewnętrzna	S-E	2,7 160 9,0	2,7 130 9,0	0,96 1,245 0,22	- 26,45 -	- - -	- 26,45 -	- 6,7 -	- - -
3	Ściana zewnętrzna	S-W	9,6 19,3 154 48,0	8,1 15,5 129 44,0	0,96 1,15 1,245 0,22	- 3,84 24,9 3,3	- 0/1,2 1,4/0 2,2/0	- 2,64 23,5 1,1	1,5 - - -	- - - -
4	Ściana zewnętrzna	N-E	19,3 180 43,0	15,5 61,35 40,0	0,96 1,245 0,22	3,8 30,4 2,2	0/1,48 0/0 2,2/0	2,32 30,4 -	- - -	- - -
5	Stropodach		182	182	0,194	-	-	-	-	
6	Strop nad piwnicami		210	210	1,3					

4.4. Charakterystyka energetyczna budynku

l.p	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Zamówiona moc cieplna na c.o.	- kW
2	Zamówiona moc cieplna na c.w.u.	- kW
3	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.o.	76 kW
4	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.w.u.	5,25 kW
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	450,27 GJ/rok
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1054,49 GJ/rok

Powiat Lidzbarski urządził w piwnicach budynku własną kotłownię , z której ogrzewa budynek Kalkulacja jednostkowych kosztów ogrzewania dla istniejącej kotłowni węglowej.

Koszt zakupu węgla za sezon grzewczy 2015/2016 – 20070,72 zł.

Koszt palacza w sezonie 11795 zł

Wartość opałowa węgla	0,023	GJ/kg
Cena zakupu węgla- Cp	0,7	zł/kg
Koszt wytworzenia energii cieplnej z węgla O_{Oz} , O_{Iz}	30,43	zł/GJ

4.5. Charakterystyka systemu ogrzewania

l.p	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	Ciepło wytwarzane jest w kotle węglowym w piwnicy i za pomocą pompy podawane do instalacji budynku . Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym
2	Parametry pracy instalacji	90/70 ⁰ C
3	Przewody w instalacji	Stalowe , czarne, spawane i skręcane ,prowadzone po wierzchu w piwnicach oraz w ścianach na wyższych kondygnacjach, bez zaworów podpionowych.
4	Rodzaje grzejników	Stalowe i żeliwne , żeberkowe typu TA1, TA2,TA3 , część historycznych
5	Oslonięcie grzejników	Tak
6	Zawory termostacyjne	Nie
7	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_g=0,6$ $\eta_d=0,89$ $\eta_e=0,8$ $\eta_s=1,0$
8	Liczba dni ogrzewania w tygodniu (liczba godzin na dobę)	7/24
9	Modernizacja instalacji W latach 1985 – 2016	Nie wykonywano

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Woda ciepła wytwarzana w budynku w ogrzewaczach elektrycznych przepływowych wg bieżących potrzeb

4.7. Charakterystyka węzła cieplnego w budynku

W piwnicach budynku jest zlokalizowana kotłownia węglowa, z kotłem żeliwnym typu KZ5- z 1977 r o powierzchni grzewczej 17 m^2 z płaszczem wodnym - $100/135^\circ\text{C}$ na paliwo koksowo- węglowe. Pompa elektryczna tłoczy ciepłą wodę krążącą w instalacji budynku.. Jest tylko instalacja dla c.o . Instalacja c.o. posiada zawór odcinający kocioł, naczynie wzbiórcze i zawór bezpieczeństwa

4.8. Charakterystyka systemu wentylacji

Wentylacja w budynku jest grawitacyjna. Pomieszczenia są wentylowane również podczas otwierania i rozszczelniania okien

l.p	Rodzaj danych	Rodzaj danych
1	Rodzaj instalacji	Grawitacyjna
2	Strumień powietrza wentylacyjnego [m^3/h]	1693

4.9. Charakterystyka instalacji elektrycznych.

W budynku jest jedna instalacja elektryczna , jednofazowa o napięciu 230V z jednym zabezpieczeniem , z oddzielnymi obwodami na oświetlenie i gniazda wtykowe.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE ISTOTNYM DLA WSKAZANIA WŁAŚCIWYCH ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

5.1 Przegrody zewnętrzne

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadowalający. Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika EP rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym. Wszystkie przegrody zewnętrzne mają za niską izolacyjność termiczną .

Przeграда	Istniejące	Wymagane-WT 2021*
	$U [\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}]$	$U [\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}]$
Ściany zewnętrzne	1,245/1,15/0,96	0,2
Stropodach	0,194	0,15
Połąc dachu	0,22	0,15
Strop piwnic	1,31	0,25

⑩ Wartość może być nieosiągalna ze względu na charakter zabytkowy obiektu.

5.2. Okna i drzwi

Stolarka okienna prawie całkowicie została wymieniona na plastikową .Drewniana pozostała tylko 3szt. w piwnicach, na I piętrze – jedno okno i 3szt. na poddaszu . Kwalifikują się do wymiany. Drzwi wejściowe do budynku są drewniane , podobnie do kotłowni. Decyzja o ich wymianie w uzgodnieniu z konserwatorem zabytków.

Przegroda	U [$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$]	U [$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$]
	Istniejące	Wymagane- WT 2021*
Drzwi zewnętrzne	3,0	1,3
okna	5,1/3,0 / 1,6	0,9

* Wartość może być nieosiągalna ze względu na charakter zabytkowy obiektu.

5.3 System grzewczy

Kotłownia kwalifikuje się do likwidacji a instalacja c.o. do wymiany. Jest ona dwururowa z rur stalowych z grzejnikami żeliwnymi żeberkowymi z okresu ostatnich 100 lat z niesprawnymi zaworami grzejnikowymi i słabą izolacją poziomów lub jej brakiem. Piony są wbudowane w murach- trudno ocenić ich stan.

5.4 System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w przepływowych elektrycznych ogrzewaczach wody przy umywalkach w wydzielonych pomieszczeniach budynku. Stan urządzeń dobry.

5.5. Wentylacja

Wentylacja grawitacyjna funkcjonuje tylko w kilku pomieszczeniach , w części pomieszczeń nie ma kanałów i krętek wentylacyjnych .Wietrzenie pomieszczeń realizowane jest poprzez uchylanie okien i drzwi .

5.6.Instalacja elektryczna

Instalacje elektryczne wymagają dostosowania do wymagań współczesnych i modernizacji budynku .

5.7.Zbiornicze zestawienie możliwości poprawy oceny stanu istniejącego budynku na podstawie oceny stanu technicznego

Lp	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	Przegrody zewnętrzne Wszystkie przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Ze względu na zabytkowy charakter budynku możliwe docieplanie ścian zewnętrznych od środka. Przy nieogrzewaniu piwnic wskazane jest docieplenie stropu nad piwnicami od strony piwnic
2	Część okien jest nieszczelna ,w złym stanie technicznym o wysokim współczynniku U[$\text{W/m}^2\text{K}$] Większość okien została wymieniona o U=1,6	Pożądana wymiana okien na bardziej szczelne o współczynniku U nie większym niż 0,9 Nie zalecana wymiana
3	Wentylacja grawitacyjna Część pomieszczeń nie posiada krętek i kanałów wentylacyjnych .	Należy wyregulować strumień powietrza na cele wentylowania pomieszczeń przez wprowadzenie nawiewników w stolarce i krętek wentylacji grawitacyjnej po udrożnieniu kanałów.

4	Instalacja ciepłej wody użytkowej	Nie wymaga usprawnienia.
5	System grzewczy funkcjonuje nieracjonalnie Stwierdza się miejscowe niedogrzewania pomieszczeń	Wg oceny projektanta kotłownia i instalacja c.o. kwalifikuje się do wymiany Wskazane jest podłączenie budynku do sieci miejskiej
6	Instalacje elektryczne	Wg oceny projektanta należy zaprojektować nowe zgodnie z wymaganiami normowymi i WT

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

lp	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez mury zewnętrzne	Zakłada się docieplanie ścian zewnętrznych od środka w systemie Multipor
2	J.w. przez strop nad piwnicami Pomija się to usprawnienie, bo Inwestor założył, że wszystkie piwnice będą ogrzewane	Ocieplenie poprzez ułożenie warstwy wełny mineralnej w strefach łukowych stropu nad piwnicami od strony piwnic
3	J.w. przez okna i drzwi	Wymiana okien drewnianych wg zaleceń konserwatora, wstawienie nowych drzwi do przedsionka węzła cieplnego
4	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Likwidacja kotłowni, podłączenie budynku do sieci miejskiej i wymiana instalacji c.o.
5	Wyposażenie budynku w nowoczesne instalacje elektryczne	Demontaż istniejących instalacji elektrycznych i wykonanie nowych wzbogaconych o oświetlenie ledowe i oświetlenie awaryjne.

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków optymalizacyjnych algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wraz z kosztorysami sporządzonymi według metody kalkulacji uproszczonej określonej w przepisach odrębnych.

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się :

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na usprawnieniu systemu ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- rosnącej wartości prostego zwrotu nakładów (SPBT) Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane :

Wyszczególnienie	W stanie Obecnym	Po termomodernizacji	
T_{w0}	+20	bez zmian	$^{\circ}\text{C}$
T_{z0}	-22	b.z.	$^{\circ}\text{C}$
S_d – dla przegród zewnętrznych dla stropu piwnic	4141,6 3260,6	b.z. b.z.	Dzień x K x a
O_{0m}, O_{lm}	1124,0	11403,07	zł/(MW x mc)
O_{Oz}, O_{Iz}	30,43	47,96	zł/GJ
A_{bO}, A_{bl}	-	-	zł x K/W x a

Parametry ciepłowni Lidzbark Warmiński w 2016 r, z której zasilany będzie budynek podane przez dostawcę ciepła na cele ogrzewania Veolia Północ Sp.z.o.o 86- 105 Świecie ul.Ciepła 9

LIDZBARK WARMIŃSKI					
Lp.	Typ kotła	Moc nominalna (MW)	Rodzaj paliwa	Wskaźnik CO ₂ / 1GJ [Mg/GJ]	Wskaźnik pył P10 / 1GJ [Mg/GJ]
1	WR 2,5	2,905	miat węglowy	0,0426 (razem dla wszystkich kotłów)	0,0000296 (razem dla wszystkich kotłów)
2	WR 2,5/8M	8,7	miat węglowy		
3	WR 8M- N	8,7	miat węglowy		
Razem moc		20,31			

7.1. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przenikania przez przegrody zewnętrzne

7.1.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Mur z cegły gr.28 cm		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A= 24 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{koszt} = 24m ²		
Opis wariantów usprawnienia: Przewiduje się ocieplenie ścian murów zewnętrznych od środka we wnękach grzejnikowych po ich demontażu ,przez przyklejenie płyty z multiporu o grubości 8 cm o λ = 0,043 W/m ² K. na parterze i I piętrze. Przewiduje się tylko jeden wariant docieplenia ze względu na ograniczenia w obiekcie zabytkowym						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej gr	m		0,08	-	-
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)W		1,86	-	-
3	Opór cieplny R	(m ² K)W	0,544	2,4		
4	Q _{0U} ,Q _{1U} =8,64⊙ 10 ⁻⁵ ⊙ Sd⊙ A/R	GJ/a	15,79	3,58		
5	q _{0U} , q _{1U} =10 ⁻⁶ ⊙ A(t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,0018	0,00042		
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} =(Q _{0U} - Q _{1U})O ₂ +12(q _{0U} - q _{1U})O _m	zł/a		744,44		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		140		
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		3360		
9	SPBT = N _u /ΔO _{ru}	Lata		4,5		
10	UO, U1	W/m ² K	1,84	0,416		
Podstawa przyjętych wartości Nu: Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg kosztorysów inwestorskich- poziom cen III kwartał 2016 r						
Wybrano wariant:1		Koszt: 3360		SPBT: 4,5		

Uwagi:

$S_d = 4141,6 \text{ dzień} \cdot \text{K/rok}$

$$t_{w0} - t_{z0} = 42^{\circ}\text{C}$$

7.1.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Mur z cegły gr.45 cm		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A= 304 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{koszt} = 308 m ²		
Opis wariantów usprawnienia:						
Przewiduje się ocieplenie ścian murów zewnętrznych od środka poza wnękami grzejnikowymi ,przez przyklejenie płyty z multiporu o grubości 8 cm o λ = 0,043 W/m ² K. na parterze , I piętrze i w dwóch pokojach na II piętrze. Przewiduje się tylko jeden wariant docieplenia ze względu na ograniczenia w obiekcie zabytkowym						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; gr	m		0,08		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)W		1,86		
3	Opór cieplny R	(m ² K)W	0,803	2,663		
4	Q _{0U} ,Q _{1U} =8,64⊙ 10 ⁻⁵ ⊙ Sd⊙ A/R	GJ/a	135,47	40,85		
5	q _{0U} , q _{1U} =10 ⁻⁶ ⊙ A(t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,016	0,0048		
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} =(Q _{0U} - Q _{1U})O ₂ +12(q _{0U} - q _{1U})O _m	zł/a		6070,55		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		140		
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		43120		
9	SPBT = N _u /ΔO _{ru}	Lata		7,1		
10	UO, U1	W/m ² K	1,245	0,375		
Podstawa przyjętych wartości Nu: Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg kosztorysów inwestorskich- poziom cen III kwartał 2016 r						
Wybrano wariant:1		Koszt: 43120		SPBT: 7,1		

Uwagi:

$$S_d = 4141,6 \text{ dzień} \cdot \text{K/rok}$$

$$t_{w0} - t_{z0} = 42^{\circ}\text{C}$$

7.1.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien

Przedsięwzięcie: wymiana okien w budynku

Dane: powierzchnia okien $A_{OK.} = 7,6 \text{ m}^2$ $V_{nom} = 1688 \text{ m}^3/\text{h}$
 $V_{3,0} = 275 \text{ m}^3$ $C_w = 1$

Opis wariantów usprawnienia: Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących drewnianych skrzynkowych dwuszybowych na okna drewniane dwuszybowe z szybą zespoloną i szybą pojedynczą, szczelne o lepszych współczynnikach U:

– okna nowe, $U = 0,9$ a $\alpha < 0,3$ $C_w = 1$. Przyjęto tylko jeden wariant okien do wymiany ze względu na ograniczenia ze strony konserwatora zabytków

Lp	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	3,0	1,3		
2	$0,0000864 \cdot S_d \cdot A_{OK.} \cdot U$	GJ/a	8,16	2,45		
3	Współczynnik C_r	-	1,1	0,7		
4	$0,0000294 \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{3,0} \cdot S_d$	GJ/a	36,83	23,43		
5	$Q_{01} \quad Q_1 = (2) + (4)$	GJ/a	45,00	29,6		
6	$10^{-6} \cdot A_{OK.} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,001	0,00044		
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{3,0} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0047	0,0039		
		C_m	1,2	1,0		
8	$q_{01} \quad q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0057	0,0043		
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw} =$	zł/rok		929,67		
10	Koszt wymiany okien $N_{OK.}$	zł		11172,4		
11	Koszt wymiany drzwi w klatkach schodowych	zł		-		
12	$SPBT = (N_{OK.} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		12,0		

Podstawa przyjętych wartości N_u :

Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m² wg oferty firm lokalnych

. Koszt modernizacji okien :

Wariant 1: wymiana $7,6 \text{ m}^2$ okien $\times 1470 \text{ zł/m}^2 = 11172,4 \text{ zł}$

Wybrano wariant: 1 Koszt: 11172,4 SPBT: 12,0

Uwagi:

$V_{3,0}$ – zakładana ilość powietrza nawiewna przez okna o $U = 3,0$

$S_d = 4141,6 \text{ dzień} \cdot K / \text{rok}$
 $t_{w0} - t_{z0} = 42^{\circ}C$

7.1.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi

Przedsięwzięcie: wymiana drzwi do pomieszczenia 0. 04 – przedsionek węzła cieplnego

Dane: powierzchnia drzwi $A_D = 2,05 \text{ m}^2$ $V_{nom} = 1688 \text{ m}^3/\text{h}$
 $V_{3,0} = 24,3 \text{ m}^3$ $C_w = 1$

Opis wariantów usprawnienia: Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi istniejących drewnianych na drzwi stalowe pełne ocieplone, szczelne o lepszych współczynnikach U:
 $U = 1,2$ $a < 0,3$ $C_w = 1$. Przyjęto tylko jeden wariant do wymiany

Lp	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	$W/m^2 \cdot K$	3,0	1,2		
2	$0,0000864 \cdot S_d \cdot A_{OK} \cdot U$	GJ/a	2,2	0,88		
3	Współczynnik C_r	-	1,1	0,7		
4	$0,0000294 \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{3,0} \cdot S_d$	GJ/a	3,21	2,25		
5	$Q_{01} \quad Q_1 = (2) + (4)$	GJ/a	5,41	3,13		
6	$10^{-6} \cdot A_{OK} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,00023	0,00009		
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{3,0} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00037	0,0003		
		C_m	1,2	1,0		
8	$q_{01} \quad q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0006	0,0004		
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw} =$	zł/rok		136,27		
10	Koszt wymiany okien N_{OK}	zł		-		
11	Koszt wymiany drzwi	zł		2363,35		
12	$SPBT = (N_{OK} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		17,34		
Podstawa przyjętych wartości N_u: Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m ² wg oferty firm lokalnych . Koszt modernizacji okien : Wariant 1: wymiana 2,05m ² okien x 1152,85 zł/m ² = 2363,35 zł						
Wybrano wariant: 1		Koszt: 2363,35		SPBT: 17,34		

Uwagi:

$V_{3,0}$ – zakładana ilość powietrza nawiewna przez okna o $U = 3,0$

Sd= 4141,6 dzień*K/rok

 $t_{w0} - t_{z0} = 42^{\circ}\text{C}$ **7.1.5. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT**

Lp	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty	SPBT lat
1.	Docieplenie ścian murów zewnętrznych od środka parteru ,I i II piętra	3360 43120	4,5 7,1
2.	Wymiana okien drewnianych w budynku	11172,4	12,0
3.	Wymiana drzwi do pomieszczenia 0.04	2363,35	17,34

7.2. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Właściciel budynku zamierza zlikwidować istniejącą kotłownię węglową w piwnicy budynku i podłączyć budynek do centralnej sieci miejskiej, budując węzeł cieplny i nową instalację centralnego ogrzewania. Istniejąca instalacja zostanie zdemontowana. Przewiduje się usprawnienia systemu grzewczego poprzez wymianę instalacji centralnego ogrzewania

Opis przyjętych rozwiązań i składowych współczynników sprawności

Opis	Wartości dla budynku Stan istniejący	Wartości dla budynku Stan po modernizacji
Sprawność wytwarzania η_{Hg}	Budynek zasilany z własnej kotłowni w budynku	Budynek zasilany z sieci miejskiej
Sprawność przesyłu η_{Hd}	Poziomy w piwnicy i pionowo złe izolowane, a częściowo bez izolacji	Wykonanie nowej instalacji dobrze izolowanej
Sprawność regulacji i wykorzystania η_{He}	grzejniki zeberkowe ,odpowietrzenie centralne, brak regulacji podpionowej	Montaż zaworów podpionowych ciśnieniowych , nowe zawory termostatyczne i nowe grzejniki płytowe
Sprawność akumulacji η_{ws}	Brak zbiornika buforowego	Brak zbiornika buforowego
Uwzględnienie przerw dobowych	Praca ciągła z ograniczeniami w dozowaniu ilości paliwa przez palacza	Praca ciągła -ustawienie krzywej grzania z osłabieniem nocnym

W tabeli poniżej zestawiono współczynniki sprawności systemu grzewcze.

Lp	Rodzaj usprawnienia	Zmiana wartości współczynnika sprawności
1	Wytwarzanie ciepła – obecnie kotłownia w budynku. Docelowo z sieci miejskiej zewnętrznej	$\eta_g = 0,6 \rightarrow 0,98$
2	Przesyłanie ciepła – nowe przewody dobrze docieplone	$\eta_d = 0,89 \rightarrow 0,96$

3	Regulacja systemu ogrzewania i wykorzystanie ciepła –montaż zaworów podpionowych regulacji ciśnienia nowy system odpowietrzenia , nowe zawory termostatyczne	$\eta_e = 0,8 \rightarrow 0,93$
4	Akumulacja ciepła	$\eta_s = 1,0$
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_w \times \eta_p \times \eta_r \times \eta_e$	$\eta_o = 0,427 \rightarrow 0,875$
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$W_t = 1,0$
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby – ustawienie krzywej grzania z osłabieniem nocnym	$W_d = 1,0 \rightarrow 0,90$

7.2.1.Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Dane : $Q_{oco} = 450,27 \text{ GJ/a}$ $W_t = 1$ $W_d = 1,0 \quad \eta = 0,427$

Lp	Omówienie	Jednostka	Stan istn.	Stan po moderniz.
1	Moc obliczeniowa c.o.	MW	0,076	0,076
2	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o.w standarddowym sezonie grzewczym bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu	GJ/rok	450,27	450,27
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania	-	0,432	0,89
4	Uwzględnienie przerw dobowych –ustawienie krzywej grzania		1,0	0,90
5	Uwzględnienie przerw tygodniowych		1,0	1,0
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o.w standarddowym sezonie grzewczym z uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu	GJ/rok	1054,49	463,13
7	Koszty ogrzewania- koszty paliwa i płace palacza - koszty energii elektrycznej	zł	31866,0 2972 34834	32611
8	Oszczędność kosztów Q_{rco}	zł/a		2227
9	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł	-	217461
10	SPBT	Lata		97,65

7.3. Ocena przedsięwzięcia związanego ze zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej w budynku

W budynku zostaną całkowicie wymienione i rozbudowane instalacje elektryczne w oparciu o sporządzoną dokumentację techniczną. Obecnie zamówiona moc umowna na budynek wynosi 25kW na instalacje oświetleniową i gniazdową o napięciu 230 V. Po modernizacji będą nowe instalacja oświetleniowa z energooszczędnymi świetłówkami ledowymi, oświetleniowa ewakuacyjna , gniazd wtykowych .

W tym audycie nie dokonuje się oceny oszczędności kosztów energii elektrycznej w wyniku wykonania nowej instalacji oświetleniowej . Powinno to być przedmiotem audytu oświetlenia.

7.4 Zestawienie wybranych optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty	SPBT lat
1	B - Docieplenie ścian murów zewnętrznych od środka parteru ,I i II piętra	3360 43120	4,5 7,1
2	C - Wymiana okien drewnianych w budynku -wymiana drzwi do pomieszczenia 0.04	11172,4 2363,35	10,12 17,3
3	A - Podłączenie budynku do sieci miejskiej budowa węzła cieplnego i nowej instalacji c.o.	217461,14	97,65

7.5.Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje :

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

7.5.1.Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Ze względu na zły stan kotłowni i zniszczenia komina oraz sąsiednich kanałów wentylacyjnych Inwestor dokona podłączenia budynku do sieci miejskiej , dlatego to usprawnienie będzie traktowane jako pierwsze w kolejności – opisuje się je jako A
Rozpatruje się następujące warianty :

Wariant	Usprawnienia
I	A+ B+ C
II	A+ B
III	A

7.5.2.Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia Termomodernizacyjnego

Nr. Wariantu	Q _{co}	q _{co}	η _{Wd}	Q _{RCO}	Koszt cw	Koszt CO + CW	Oszczędność kosztów	Nakłady
	GJ	MW	-	GJ/rok	zł/rok	zł/rok	zł	zł
1	2	3	3	5	6	7	8	9
I-A,B,C	205,95	0,048	0,875 0,90	211,83	3676	20404	18110	323903,89
II-A,B	211,58	0,0488	0,875 0,90	217,62	3676	20791	17723	310368,14
III -A	450,27	0,076	0,875 0,90	463,13	3676	36287	2227	263888,14

Stan istniejący	450,27	0,076	0,427 1,0	1054,49	3676	38514		
-----------------	--------	-------	--------------	---------	------	-------	--	--

Koszt wykonania usprawnień:

1. Likwidacja kotłowni, budowa węzła cieplnego i wymiana instalacji c.o. - 217461,14 zł
2. Docieplenie murów zewnętrznych od środka parteru, I i II piętra - 46480zł
3. Wymiana okien drewnianych i drzwi do pom.0.04 - 13535,75 zł
4. Projekt modernizacji budynku - 42927 zł
5. Audyt energetyczny - 3500 zł

7.5.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp	Wariant przedsięwzięcia Termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota Środków Własnych Kwota Dofinansowania [zł,%] [zł,%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16 % kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii [zł]
1	I -A+B+C	323903,89	18110	79,36	48617,97 275285,92	15,01 84,99	-	-	-
2	II -A+B	310368,14	17723	78,8	46586,26 263781,88	15,01 84,99	-	-	-
3	III-A	263888,14	2227	55,69	39609,6 224278,54	15,01 84,99	-	-	-

Uwaga :

Nie oblicza się wielkości premii termomodernizacyjnej , ponieważ audyt nie służy dla celów kredytowych. Zakłada się dotację do kosztów brutto maksymalnie w wysokości 84,99 %

7.5.4. Wskazywanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wszystkie warianty termomodernizacji spełniają kryterium zmniejszenia o min 25 % rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na ciepło w budynku w stosunku do stanu pierwotnego. Biorąc pod uwagę 85% dotację do kosztów danego wariantu termomodernizacji , wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia należy do Inwestora , w zależności od posiadanych środków. Zalecany jest wariant NR I obejmujący kompleksową modernizację z najszerszym zakresem termomodernizacji w rozpatrywanym budynku , który bierze pod uwagę zły stan przegród zewnętrznych budynku oraz zły stan instalacji centralnego ogrzewania i ustalenia z konserwatorem zabytków. Niewskazane byłoby pozostawienie przestarzałej i mało sprawnej instalacji c.o. po dociepleniu murów zewnętrznych od środka i spadku mocy na potrzeby ogrzewania.

Wariant NR I obejmuje następujące usprawnienia :

- docieplenie ścian murów zewnętrznych od środka budynku
- likwidację kotłowni w budynku, budowę węzła c.o. z podłączeniem do sieci miejskiej oraz wymianę instalacji c.o.
- wymianę okien drewnianych w budynku oraz drzwi do pomieszczenia 0.04

Przedsięwzięcia to spełnia warunki konkursowe :

1. oszczędność zapotrzebowania energii wyniesie 79,36 % czyli powyżej 60 %
2. planowana dotacja ze środków RPO W i M może wynieść 84,99 % kosztów zadania tj. 275285,92 zł brutto z VAT
3. środki własne Inwestora mogą wynieść 48617,97 zł co spełnia oczekiwania Inwestora

8.0. Opis techniczny wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace :

1. Docieplenie ścian wewnętrznych murów zewnętrznych multiporem gr.8 cm o $\lambda = 0,043 \text{ W/m}^2\text{K}$
2. Wymiana okien drewnianych na okna drewniane o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ oraz drzwi do 0.04 o $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
3. Likwidacja kotłowni w budynku, budowa węzła c.o. z podłączeniem do sieci miejskiej oraz wymiana instalacji c.o.

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp	Opis	Obmiar robót [m ²][szt]	Cena jednostkowa [Zł/m ²][zł/szt]	Koszt robót [zł]
1	Docieplenie murów zewnętrznych od środka multiporem gr.8 cm	332	140	46480
2	Wymiana okien Wymiana drzwi do 0.04	7,6 1 szt	1470	11172,4 2363,35
3	Likwidacja kotłowni w budynku, budowa węzła c.o. z podłączeniem do sieci miejskiej oraz wymiana instalacji c.o.	1	217461	217461,14
4	Koszt dokumentacji projektowej	1	-	42927
5	Koszt audytu energetycznego	1	-	3500
Ogółem				323903,89

8.3. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie
 Udział środków własnych inwestora

323903,89zł
 48617,97 zł (15,01 %)

Przewidywane dofinansowanie	275285,92zł (84,99 %)
Czas zwrotu nakładów SPBT	17,88 lat

8.4. Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują :

- złożenie wniosku o dofinansowanie i podpisanie umowy
- zawarcie umowy z wykonawcą robót
- realizacja robót i odbiór techniczny
- wystąpienie o dofinansowanie
- zawarcie umowy z dostawcą ciepła
- ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

9.0. ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- 9. 1. Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła przed i po termomodernizacji
- 9. 2. Obliczenie współczynników przenikania ciepła przez przegrody budynku
- 9. 3 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- 9. 4. Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
- 9. 5 .Obliczenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc dla ogrzania budynku
- 9.6. Inwentaryzacja budynku- rysunki

9. 1. Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła przed i po termomodernizacji

9.1.1. Kalkulacja jednostkowych kosztów ogrzewania dla istniejącej kotłowni węglowej.

Koszt zakupu węgla za sezon grzewczy 2015/2016 – 20070,72 zł.

Koszt palacza w sezonie 11795 zł

Wartość opałowa węgla	0,023	GJ/kg
Cena zakupu węgla- Cp	0,7	zł/kg
Koszt wytworzenia energii cieplnej z węgla O_{Oz} , O_{Iz}	30,43	zł/GJ

9.1.2. Opłaty za zużycie ciepła na cele ogrzewania budynku wg Veolia Północ Sp. z o.o. , 86-105 Świecie, ul. Ciepła 9- po przyłączeniu do sieci miejskiej

Grupa taryfowa LW.1- Moc zamówiona – 0,08MW	Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną- zł/(MW / m-c)	7224,21	8885,78
Opłata stała za przesył - zł/(MW / m-c)	2046,58	2517,29
Razem opłata stała- zł/(MW / m-c)	9270,79	11403,07
Opłata zmienna za ciepło - zł/GJ	28,22	34,71
Opłata zmienna za przesył – zł/ GJ	10,77	13,25
Razem opłata zmienna – zł/GJ	38,99	47,96

9.1.3. Opłaty za dostawę i dystrybucję energii elektrycznej do budynku – grupa taryfowa – C11 . Moc umowna – 25 kW.**Dystrybutor** – ENERGA OPERATOR SA – 80-557 GDAŃSK, ul. Marynarki Polskiej 130**Dostawca** – NOVUM S.A. 02-117 Warszawa , ul. Raławicka 146

Do obliczeń kosztów jednostkowych przyjęto zużycie energii elektrycznej za 2015 r , które wyniosło 15090 kWh za kwotę 11077 zł brutto , co daje jednostkową opłatę – 0,734 zł/kWh

9.2. Obliczenie współczynników przenikania ciepła przegród – U

Nr	Typ	Opis warstw	Grubość M	Λ W/m ² · K	$\frac{R}{W}$ m ² · K	U, ΔU, UK W/m ² · K
1.	Ściana zewnątrzna z cegły gr.28 cm	Tynk cem.wap. Cegła pełna.ceramiczna $R_i + R_c$ Po dociepleniu multiporem gr.8 cm	0,04 0,25 0,08	0,82 0,77 0,043	0,049 0,325 <u>0,17</u> 0,544 <u>1,86</u> 2,4	U=1,84 U=0,416
2.	Ściana zewnątrzna z cegły gr.45 cm	Tynk cem.wap. Cegła pełna.ceramiczna $R_i + R_c$ Po dociepleniu multiporem gr.8 cm	0,04 0,45 0,08	0,82 0,77 0,043	0,049 0,584 <u>0,17</u> 0,803 <u>1,86</u> 2,663	U=1,245 U=0,375
3.	Ściana zewnątrzna z cegły gr.55 cm	tynk cem.wap. Cegła pełna ceramiczna $R_i + R_c$	0,03 0,51	0,82 0,77	0,036 0,662 <u>0,17</u> 0,868	U = 1,151
4.	Ściana zewnątrzna z cegły piwnic gr.68 cm	tynk cem.wap. Cegła pełna ceramiczna $R_i + R_c$	0,03 0,64	0,82 0,77	0,036 0,831 <u>0,17</u> 1,04	U = 0,96
5.	Strop odcinkowy łukowy nad piwnicami na belkach stalowych	PCW Beton żużel Strop ceglany Tynk cem.wap. $R_i + R_c$	0,003 0,05 0,08 0,12 0,02	0,2 1,3 0,28 0,77 0,82	0,015 0,038 0,286 0,16 0,024 <u>0,34</u> 0,763	U=1,31
6	Strop- poddasza	Papa Deski Wełna mineralna Deski Mata trzcinowa Tynk cem.wap. $R_i + R_c$	0,002 0,032 0,18 0,025 0,005 0,015	0,18 0,16 0,04 0,16 0,07 0,24	0,011 0,2 4,5 0,156 0,071 0,062 <u>0,14</u> 5,14	U= 0,194
7	Posadzka piwnic	Szlichta cem. gruzobeton głina R_g	0,03 0,06 0,1	1,7 1,5 0,8 2,0	0,018 0,04 0,125 <u>2,0</u> 2,183	U= 0,458

9.3.Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Lp.	Pomieszczenia	Liczba osób Pomieszczeń	Norma m ³ /h	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h
1	Biura i urzędy	80	20	1600
2	Sanitariaty	6	30	180
2	Kubatura ogrzewana	2169	0,78	1693
Ogółem				V _{nom} = 2169

Liczbę wymiany powietrza wentylacyjnego dostosowano do realnych potrzeb grzewczych budynku .Oszacowano ją na 0, 78 przy strumieniu ok.1693 m³/h

9.4. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej przed i po modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartosci dla budynku – stan istniejący	Wartosci dla budynku – stan po modernizacji
1	2	3	4
Ciepło właściwe wody c_w	$\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$	4,19	4,19
Gęstość wody ρ	kg/m^3	1000	1000
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla biura V_{cw}	$\text{l/m}^2/\text{dobę}$	0,35	0,35
Powierzchnia ogrzewana – A_f	m^2	609,7	609,7
Temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu O_{cw}	$^{\circ}\text{C}$	55	55
Temperatura wody zimnej O_o	$^{\circ}\text{C}$	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	-	0,7	0,7
Czas użytkowania t_R	doba	257	257
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{wnd} = V_{cw} \cdot A_f (O_{cw} - O_o) \cdot c_w \cdot \rho \cdot t_R \cdot k_R / 1000 \cdot 3600$	KWh/rok	2010,66	2010,66
Sprawność wytwarzania ciepła η_{wg}	-	0,99	0,99
Sprawność przesyłu ciepłej wody η_{wp}	-	1,0	1,0
Sprawność akumulacji η_{ws}	-	1,0	1,0
Sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,0	1,0
Sprawność całkowita η_{wtot}	-	0,99	0,99
Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego Q_{kw}	KWh/rok	2030,97	2030,97
Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego Q_{kw}	GJ/rok	7,31	7,31
Średnie godzinowe zapotrzebowanie c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / 18 \cdot 1000$ $L = 80$ osób, $V_{cw} = 7$ l/osoba	m^3/h	0,031	0,031
Współczynnik godzinowej nierównomierności rozbiór c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,224}$	-	3,2	3,2
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m ³ wody $Q_{cwj} = (O_{cw} - O_o) \cdot c_w \cdot \rho \cdot k_f \cdot \eta_{wtot} / 10^6$	GJ/m^3	0,19	0,19
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	5,25	5,25
Średnia. moc c.w.u. $q_{cwu} \dot{s}r = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	1,64	1,64

Obliczeń dokonano przy założeniu przygotowania cwu w elektrycznych przepływowych ogrzewaczach wody dla średniej ilości 80 osób użytkujących budynek

9.4.1 Ustalenie kosztu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Vw- zużywana objętość wody w skali roku

$$V_w = V_{cw} \times L \times T_{uz} = 7 \times 80 \times 257 = 143920 = 143,92 \text{ m}^3$$

Energia konieczna do podgrzania 1 m³ wody o 1 stopień wynosi 4,19 MJ czyli 1,16 kWh. Jeśli przyjmiemy podgrzanie wody średnio o 30 stopni do temperatury 40 stopni, to potrzebujemy ok. 34,8 kWh / m³, a więc przy cenie energii elektrycznej 0,734 zł/kWh ogrzanie wynosi 34,8 x 0,734 = 25,54 zł/ m³

Koszt roczny 143,92 x 25,54 = 3676 zł

9.5. Zapotrzebowanie na ciepło i moc budynku na cele grzewcze

Wariant	Zapotrzebowanie	
	Moc cieplna [kW]	Ciepło Q _h [GJ/rok]
I	48	205,95
II	48,8	211,58
III	76	450,27
Stan istniejący	76	450,27

Uwaga :

Zapotrzebowanie na moc i ciepło budynku przeprowadzono przy pomocy programu OZC 6.8 Pro

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:

Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku
	administracyjno- biurowego
Miejscowość:	Lidzbark Warmiński
Adres:	11-100 Lidzbark Warmiński ul. Wyszyńskiego 20
Projektant:	mgr inż. Lech Stolarczyk
Data obliczeń:	Niedziela 22 Stycznia 2017 15:42
Data utworzenia projektu:	Niedziela 22 Stycznia 2017 15:42
Plik danych:	D:\dane\c\Documents\Audytor 6.7 Pro Pol\Wysz

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:	IV
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-22 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	6,9 °C
Stacja meteorologiczna:	Olsztyn

Grunt:

Rodzaj gruntu:	Gлина lub ił
Pojemność cieplna:	3,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	2,239 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	1,5 W/(m·K)

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:

Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	820,0 m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2169,0 m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	60692 W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	15676 W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	76291 W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	12767 W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	89058 W

Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:

Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	108,6 W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	41,1 W/m ³

Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:

Powietrze infiltrujące V_{infv} :	336,9 m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

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 :	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1178,8	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-22,0	$^{\circ}C$

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790

Stacja meteorologiczna:	Olsztyn	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1693,2	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	450,27	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	125075	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	820	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2169,0	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	549,1	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	152,5	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	207,6	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	57,7	kWh/($m^3 \cdot rok$)

Parametry obliczeń projektu:

Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj zgodnie z EN 12831:2006		
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	

Domyślne dane do obliczeń:

Typ budynku:	Biurowy lub adm.
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne
Oslabienie ogrzewania:	Z osłabieniem
Czas potrzebny do nagrzania pomieszczeń T_h :	4,0 h
Obniżenie temperatury podczas osłabienia $\Delta\theta_{i,o}$:	2,0 K
Współczynnik nagrzewania f_{RH} :	16,0 W/m ²
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.
Stopień szczelności obudowy budynku:	Niski
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	5,0 1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie

Domyślne dane dotyczące wentylacji:

System wentylacji: Naturalna

Wyniki - Ogólne

System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%

Geometria budynku:

Rzędna poziomu terenu:	-1,40	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m
Rzędna wody gruntowej:	-4,50	m
Domyślna wysokość kondygnacji H :		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	220,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	68,00	m
Obrót budynku:	45°	

Statystyka budynku:

Liczba kondygnacji:	4
Liczba stref budynku:	
Liczba grup pomieszczeń:	11
Liczba pomieszczeń:	16

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:	
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku administracyjno- biurowego
Miejscowość:	Lidzbark Warmiński
Adres:	11-100 Lidzbark Warmiński ul. Wyszyńskiego 20
Projektant:	mgr inż. Lech Stolarczyk
Data obliczeń:	Niedziela 22 Stycznia 2017 17:21
Data utworzenia projektu:	Niedziela 22 Stycznia 2017 17:21
Plik danych:	D:\dane\c\Documents\Audytor 6.7 Pro Pol\Wysz

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:	IV
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-22 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	6,9 °C
Stacja meteorologiczna:	Olsztyn

Grunt:

Rodzaj gruntu:	Gлина lub ił
Pojemność cieplna:	3,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	2,239 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	1,5 W/(m·K)

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:

Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	820,0 m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2169,0 m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	32578 W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	15676 W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	47973 W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	12767 W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	60739 W

Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:

Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	74,1 W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	28,0 W/m ³

Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:

Powietrze infiltrujące V_{infv} :	336,9 m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

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:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1178,8	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-22,0	$^{\circ}C$

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790

Stacja meteorologiczna:	Olsztyn	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1693,2	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	205,95	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	57209	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	820	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2169,0	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	251,2	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	69,8	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	95,0	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	26,4	kWh/($m^3 \cdot rok$)

Parametry obliczeń projektu:

Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj zgodnie z EN 12831:2006		
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	

Domyślne dane do obliczeń:

Typ budynku:	Biurowy lub adm.
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne
Oslabienie ogrzewania:	Z osłabieniem
Czas potrzebny do nagrzania pomieszczeń T_h :	4,0 h
Obniżenie temperatury podczas osłabienia $\Delta\theta_{i,o}$:	2,0 K
Współczynnik nagrzewania f_{RH} :	16,0 W/ m^2
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.
Stopień szczelności obudowy budynku:	Niski
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	5,0 1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie

Domyślne dane dotyczące wentylacji:

System wentylacji: Naturalna

Wyniki - Ogólne

System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ax,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%

Geometria budynku:

Rzędna poziomu terenu:	-1,40	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m
Rzędna wody gruntowej:	-4,50	m
Domyślna wysokość kondygnacji H :		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	220,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	68,00	m
Obrót budynku:	45°	

Statystyka budynku:

Liczba kondygnacji:	4
Liczba stref budynku:	
Liczba grup pomieszczeń:	11
Liczba pomieszczeń:	16

9.6. Inwentaryzacja budynku- rysunki

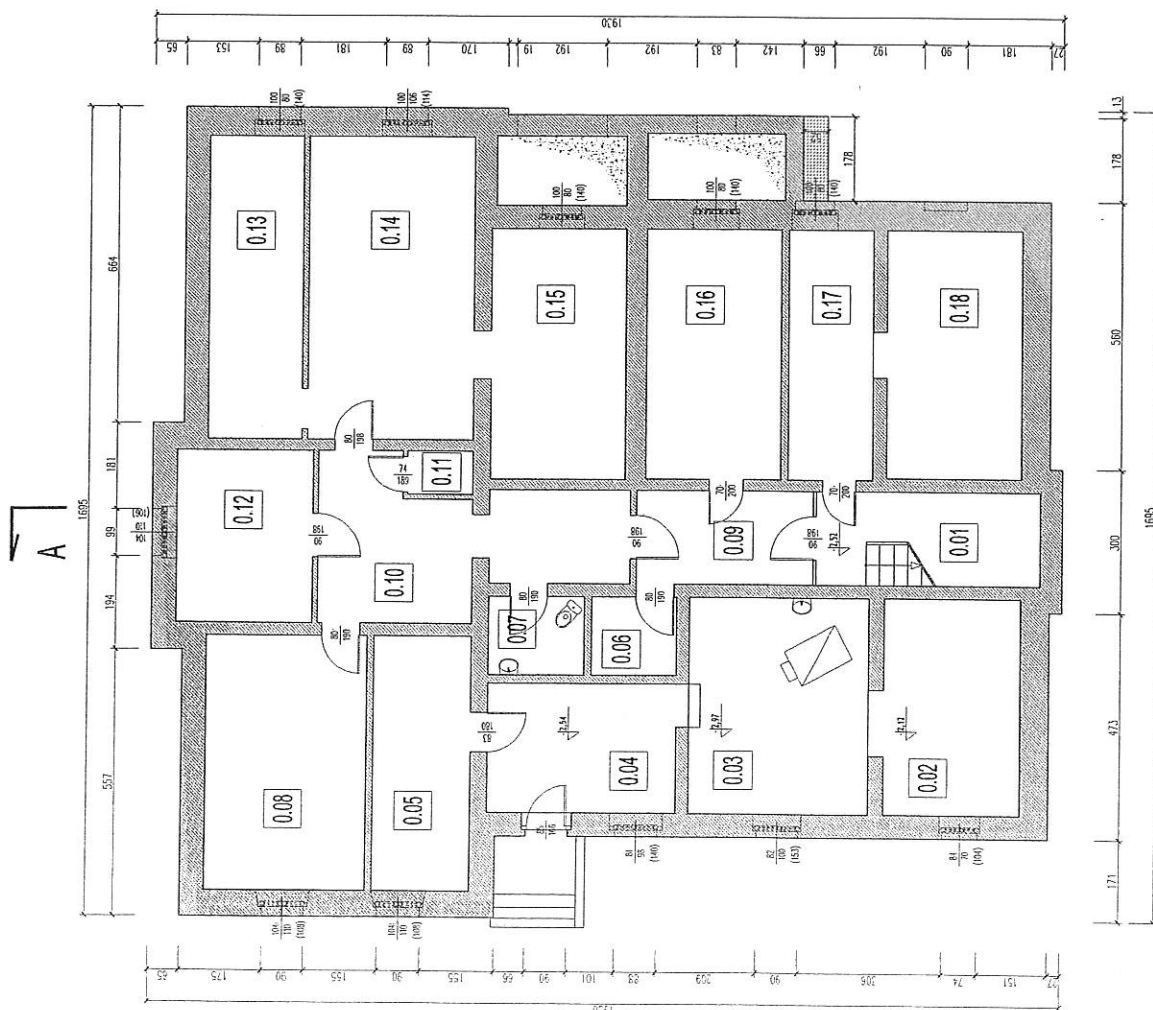


1. Ryzyk należy rozpatrywać, również z projektem branżowymi;
2. W zakresie nieokreślonym w dokumentacji projektowej obowiązują: Prawo Budowlane oraz obowiązujące "warunki techniczne", ustawy i rozporządzenia;
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (wg ITD);
 - obowiązujące Normy (wg P.K.N.);
 - instrukcje i wypisy producentów i dostawców materiałów budowlanych i instalacyjnych;
3. Przed przystąpieniem do realizacji, w fazie wykonawczej, wszystkie wyliczenia należy sprawdzić na budowie;
4. WSKAZANE PRACE WYKONAĆ ZGODNIE Z TECHNOLOGIA PRODUCENTA Z UŻYCIEM SYSTEMOWYCH AKCESORIÓW, ZGODNIE ZE STYKIĄ BUDOWLANĄ;
5. INWENTARYZACJA ZOSTAŁA OPRACOWANA W ZAKRESIE NIEZBĘDNYM DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH;

Centrum Projektu Eko - Invest Sp. z o. o.
ul. K. Janickiego 20 B, 60-542 Poznań

temat:	Remont i modernizacja budynku przy ul. kard. S. Wyszyńskiego 20 w Lidzbarku Warmińskim
adres:	Budynek administracyjno - biurowy w Lidzbarku Warmińskim ul. kard. S. Wyszyńskiego 20, 11-100 Lidzbark Warmiński, dz. nr 45
inwestor:	Powiat Lidzbarski ul. kard. S. Wyszyńskiego 37, 11-100 Lidzbark Warmiński 10.2016 r.
projektant Gł.	mgr inż. arch. Katarzyna Gauden WP-04/04/05/20/2011 w spec. architektonicznej
opracowanie:	mgr inż. arch. Mariusz Sawicki 337/PW/192 w spec. architektonicznej
tytuł projektu:	Projekt - rzut piwnicy
skala:	1:100
data:	1.1
projektant:	P. Wykonawczy 460-297
tytuł projektu:	Projekt - rzut piwnicy
skala:	2.01

Zestawienie pomieszczeń			
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m ²]	Wysokość pom. [m]
0.01	Kuchnia kuchenna	9,37	2,34
0.02	Salon ogólny	13,13	1,83
0.03	Korridor	17,12	2,67
0.04	Komunikacja	10,83	2,24
0.05	Salon ogólny	10,84	2,24
0.06	Schodnik	2,95	2,34
0.07	WC	3,36	2,34
0.08	Pomieszczenie 1	18,21	2,34
0.09	Komunikacja	7,29	2,34
0.10	Komunikacja	16,46	2,34
0.11	Schodnik	1,22	2,34
0.12	Pomieszczenie 2	10,40	2,34
0.13	Pomieszczenie 3	12,63	2,34
0.14	Pomieszczenie 4	22,10	2,34
0.15	Pomieszczenie 5	15,15	2,34
0.16	Pomieszczenie 6	14,93	2,34
0.17	Pomieszczenie 7	9,39	2,34
0.18	Pomieszczenie 8	14,96	1,83
Powierzchnia łączna		210,35	



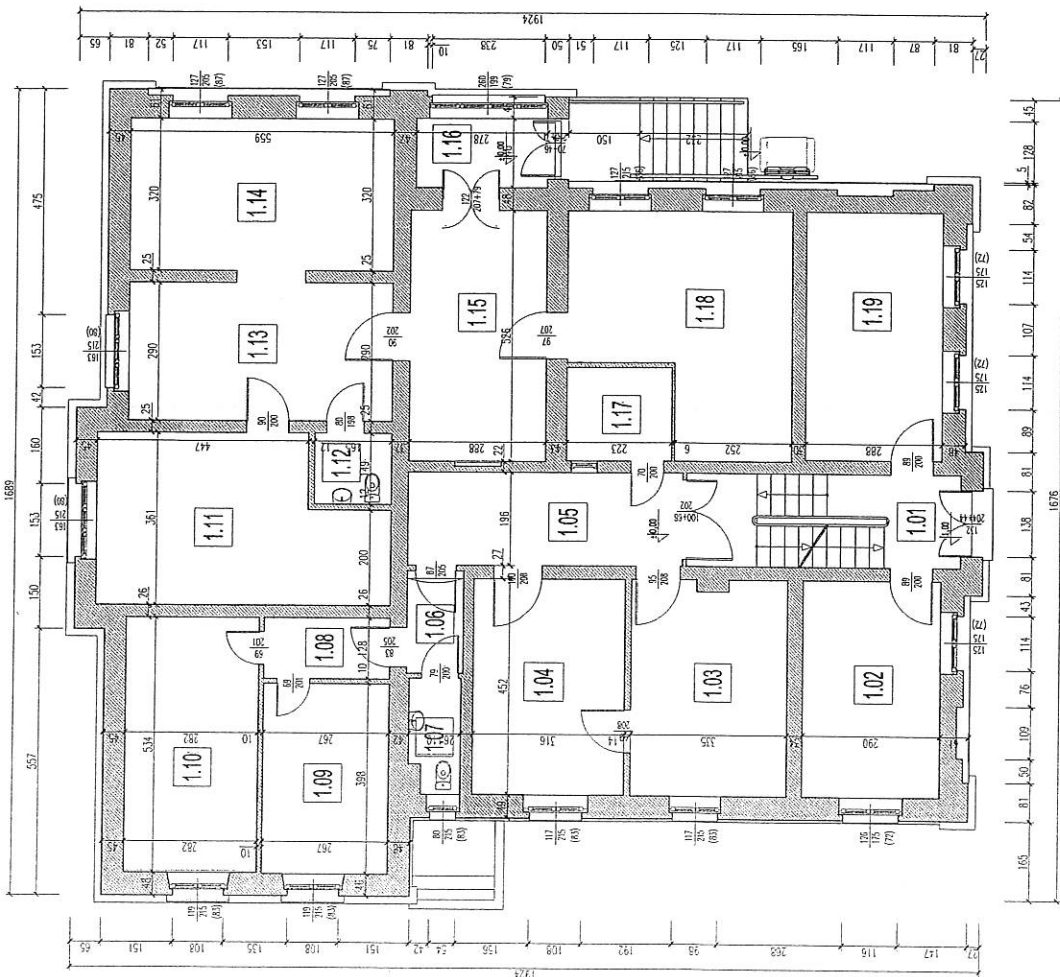


1. Ryzyk należy rozpatrywać równolegle z projektami branżowymi;
2. W zakresie nieokreślonym w dokumentacji projektowej obowiązują:
- Prawo Budowlane oraz obowiązujące warunki techniczne;
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (wg ITB);
 - obowiązujące Normy (wg P.A.N.);
 - Instrukcje i wytyczne producentów i dostawców materiałów budowlanych i instalacyjnych;
3. Przed przystąpieniem do realizacji, w fazie wykonawczej, wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie;
4. WZKŁĄC PRACĘ WYKONAĆ ZGODNIE Z TECHNOLOGIĄ PRODUCENTA Z UŻYCIEM SYSTEMOWYCH AKCESORIÓW, ZGODNIE ZE SZTUKĄ BUDOWLANĄ;
5. INWENTARYZACJA ZOSTAŁA OPRACOWANA W ZAKRESIE NIEZBĘDNYM DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH;

TESTOWANIE POMIĘSZCZENI:

Zestawienie pomieszczeń

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m ²]	Wysokość pom. [m]
1.01	Kidło schodowa	11.43	3.22
1.02	Pom. biurowe	13.14	3.22
1.03	Pom. biurowe	15.00	3.22
1.04	Pom. biurowe	14.28	3.22
1.05	Komunikacja	11.37	3.22
1.06	Komunikacja	2.58	3.22
1.07	Toileto	2.51	3.22
1.08	Komunikacja	3.42	3.22
1.09	Pom. biurowe	10.63	3.22
1.10	Pom. biurowe	15.06	3.22
1.11	Pom. socjalne	19.68	3.22
1.12	Toileto	2.46	3.22
1.13	Pom. biurowe	16.21	3.22
1.14	Pom. biurowe	17.80	3.22
1.15	Komunikacja	15.15	3.22
1.16	Wielofunkcyjna	4.06	3.22
1.17	Pom. gosp.	4.37	3.22
1.18	Pom. biurowe	20.45	3.22
1.19	Pom. biurowe	14.98	3.22
Powierzchnia Razem		214.61	



Centrum Projektu Eko - Invest Sp. z o. o.
ul. K. Janickiego 20 B, 60-542 Poznań

temat:	Remont i modernizacja budynku przy ul. kard. S. Wyszyńskiego 20 w Lidzbarku Warmińskim
adres:	Budynek administracyjno - biurowy w Lidzbarku Warmińskim
inwestor:	ul. kard. S. Wyszyńskiego 20, 11-100 Lidzbark Warmiński, nr. 45 Powiat Lidzbarski
data:	10.2016 r.
projektant:	mgr inż. arch. Katarzyna Gauden
opracowanie:	mgr inż. arch. Mariusz Sawicki
tytuł rysunku:	Projekt - rzut parteru
czł. rys.	Architektura
czł. rys.	P. Wykonawczy
numer rysunku:	460/297
numer rysunku:	2.02



UNWAG:

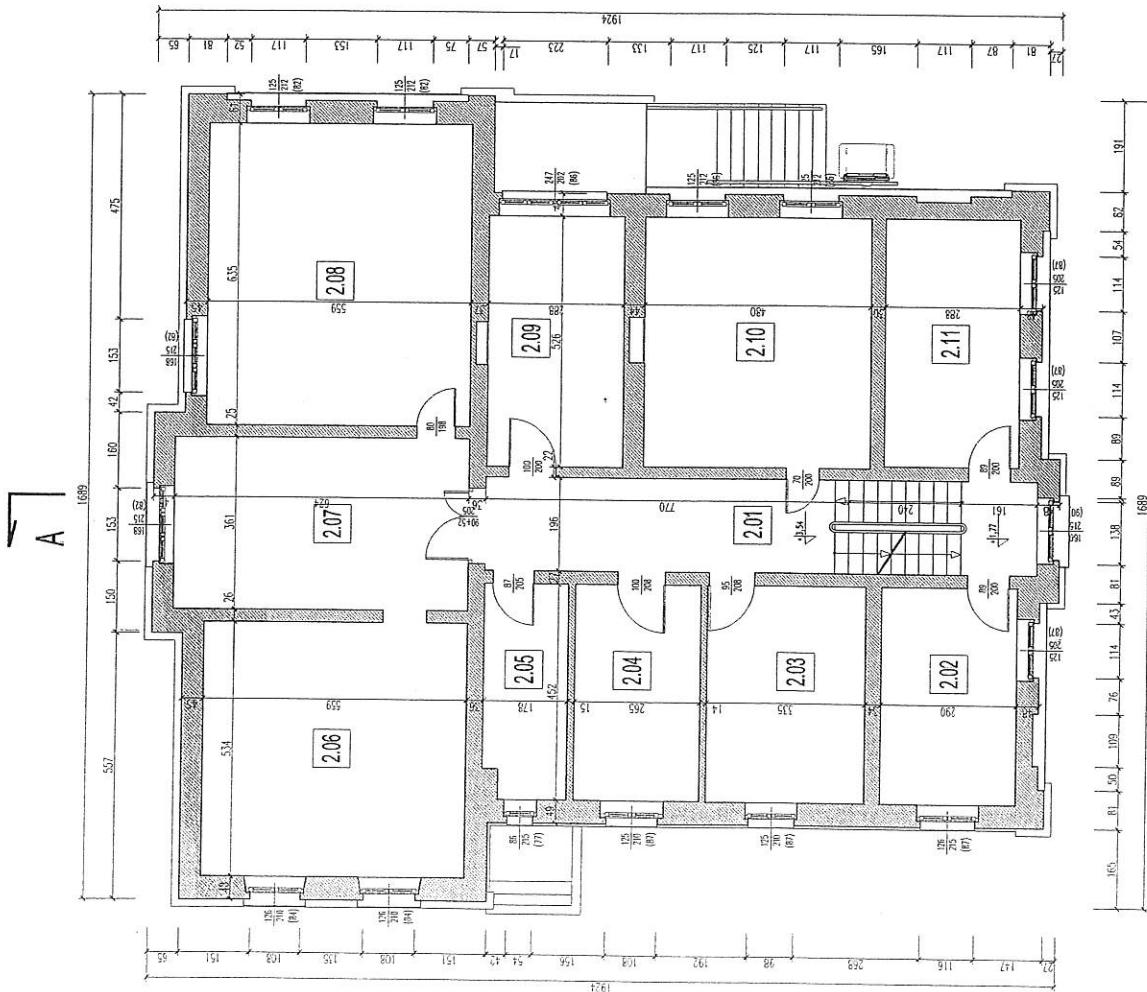
1. Ryzykni należy rozpatrywać również w kontekście z projektantami branżowymi;
2. W zakresie niezbędnych w dokumentacji projektowej dowodów:
 - Prawo Budowlane oraz dowodzące wartości techniczne, uzuszy i poręczności;
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (wg ITB);
 - obowiązujące Normy (wg P.A.N.);
 - instrukcje i wytyczne producentów i dostawców materiałów budowlanych i Instalacyjnych;
3. Przed przystąpieniem do realizacji, w fazie wykonawczej, wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie;
4. NIEZELAZNE PRACE WYKONAŁ ZGODNIE Z TECHNOLOGIA PRODUCENTA Z UŻYCIEM SYSTEMATYKACH ZGODNIE ZE SZTUMĄ BUDOWLANĄ;
5. INWENTARYZACJA ZOSTAŁA OPRACOWANA W ZAKRESIE NIEZBEDNYM DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH;

ZESTAWIENIE POWER2CHIND:

Centrum Projektu Eko - Invest Sp. z o. o.
ul. K. Janickiego 20 B, 60-542 Poznań

temat:	Remont i modernizacja budynku przy ul. kard. S. Wyszyńskiego 20 w Lidzbarku Warmińskim																										
adres:	Budynek administracyjny - biurowy w Lidzbarku Warmińskim ul. kard. S. Wyszyńskiego 20, 11-100 Lidzbark Warmiński, dz. nr 45																										
inwestor:	Powiat Lidzbarski		data: 10.2016 r.																								
imię i nazwisko:		nazwisko i imię osoby:																									
projektant Gł.		mgr inż. arch. Katarzyna Gauden WP-014 OKW/08/78/2011																									
Samałdziej		w spec. architektonicznej 357/PW/02																									
		mgr inż. arch. Mariusz Sawicki w spec. architektonicznej																									
<table><tr><td colspan="2">tytuł rysunku</td><td colspan="2">tytuł</td><td colspan="2">skala:</td></tr><tr><td>człd. 0/1</td><td>Architektura</td><td>tema projektu</td><td colspan="2">Projekt - rzut piętra</td><td>1:100</td></tr><tr><td>1/1</td><td>Architektura</td><td>P. Wykanawczy</td><td colspan="2">460x297</td><td>2.03</td></tr><tr><td colspan="6">Uwaga: Projekt jest zgodny z przepisami o ochronie zabytków i zabytkowego krajobrazu. Projekt jest zgodny z przepisami o ochronie zabytków i zabytkowego krajobrazu. Projekt jest zgodny z przepisami o ochronie zabytków i zabytkowego krajobrazu.</td></tr></table>				tytuł rysunku		tytuł		skala:		człd. 0/1	Architektura	tema projektu	Projekt - rzut piętra		1:100	1/1	Architektura	P. Wykanawczy	460x297		2.03	Uwaga: Projekt jest zgodny z przepisami o ochronie zabytków i zabytkowego krajobrazu. Projekt jest zgodny z przepisami o ochronie zabytków i zabytkowego krajobrazu. Projekt jest zgodny z przepisami o ochronie zabytków i zabytkowego krajobrazu.					
tytuł rysunku		tytuł		skala:																							
człd. 0/1	Architektura	tema projektu	Projekt - rzut piętra		1:100																						
1/1	Architektura	P. Wykanawczy	460x297		2.03																						
Uwaga: Projekt jest zgodny z przepisami o ochronie zabytków i zabytkowego krajobrazu. Projekt jest zgodny z przepisami o ochronie zabytków i zabytkowego krajobrazu. Projekt jest zgodny z przepisami o ochronie zabytków i zabytkowego krajobrazu.																											

Zestawienie pomieszczeń			
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m ²]	Wysokość pom. [m]
2.01	Kuchnia szklona	22,95	3,15
2.02	Pom. biurowe	13,14	3,15
2.03	Pom. biurowe	15,18	3,15
2.04	Pom. biurowe	11,90	3,15
2.05	Komputer	7,84	3,15
2.06	Komputer	29,85	3,15
2.07	Toalety	22,52	3,15
2.08	Komputer	35,50	3,15
2.09	Pom. biurowe	15,15	3,15
2.10	Pom. biurowe	25,15	3,15
2.11	Pom. szklone	14,85	3,15
Powierzchnia łączna			214,24



UWAGI:

1. Ryzyk należy rozstrzygać, zgodnie z projektem branżowymi;

2. W zakresie niedokładnym w dokumentacji projektowej obowiązują: Prawo Budowlane oraz obowiązujące "warunki techniczne";

3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (wg ITB);

4. obowiązujące Normy (wg P.K.N.);

5. instrukcje i wytyczne producentów i dostawców materiałów budowlanych i instalacyjnych;

6. Przed przystąpieniem do realizacji, w fazie wykonawczej, wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie;

7. WZKŁAD PRACY WYKONAC ZGODNIE Z TECHNOLOGIA PRODUCENTA Z UŻYCIEM SYSTEMOWYCH AKCESORIÓW, ZGODNIE ZE SZLAK BUDOWLANI;

8. INWENTARYZACJA ZOSTAŁA OPRACOWANA W ZAKRESIE NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH;

10.2016 r.

ul. kard. S. Wyszyńskiego 37, 11-100 Lidzbark Warmiński

Projektant	mgr inż. arch. Katarzyna Gauden
Wzrost	1,65 m
Waga	55 kg
Temperatura ciała	36,6 °C
Ciężar ciała	55 kg
Wzrost	1,65 m
Waga	55 kg
Temperatura ciała	36,6 °C
Ciepota ciała	36,6 °C
Wzrost	1,65 m
Waga	55 kg
Temperatura ciała	36,6 °C
Ciepota ciała	36,6 °C

Centrum Projektu Eko - Invest Sp. z o. o.
ul. K. Janickiego 20 B, 60-542 Poznań

Remont i modernizacja budynku
przy ul. kard. S. Wyszyńskiego 20
w Lidzbarku Warmińskim

Budynek administracyjno - biurowy
w Lidzbarku Warmińskim
ul. kard. S. Wyszyńskiego 20, 11-100 Lidzbark Warmiński, dr. nr 45
Powiat Lidzbarski

Projekt - rzut poddasza

Architektura P. Wykonawczy 460-297 2.04

Projekt - rzut poddasza

Architektura P. Wykonawczy 460-297 2.04

Projekt - rzut poddasza

Architektura P. Wykonawczy 460-297 2.04

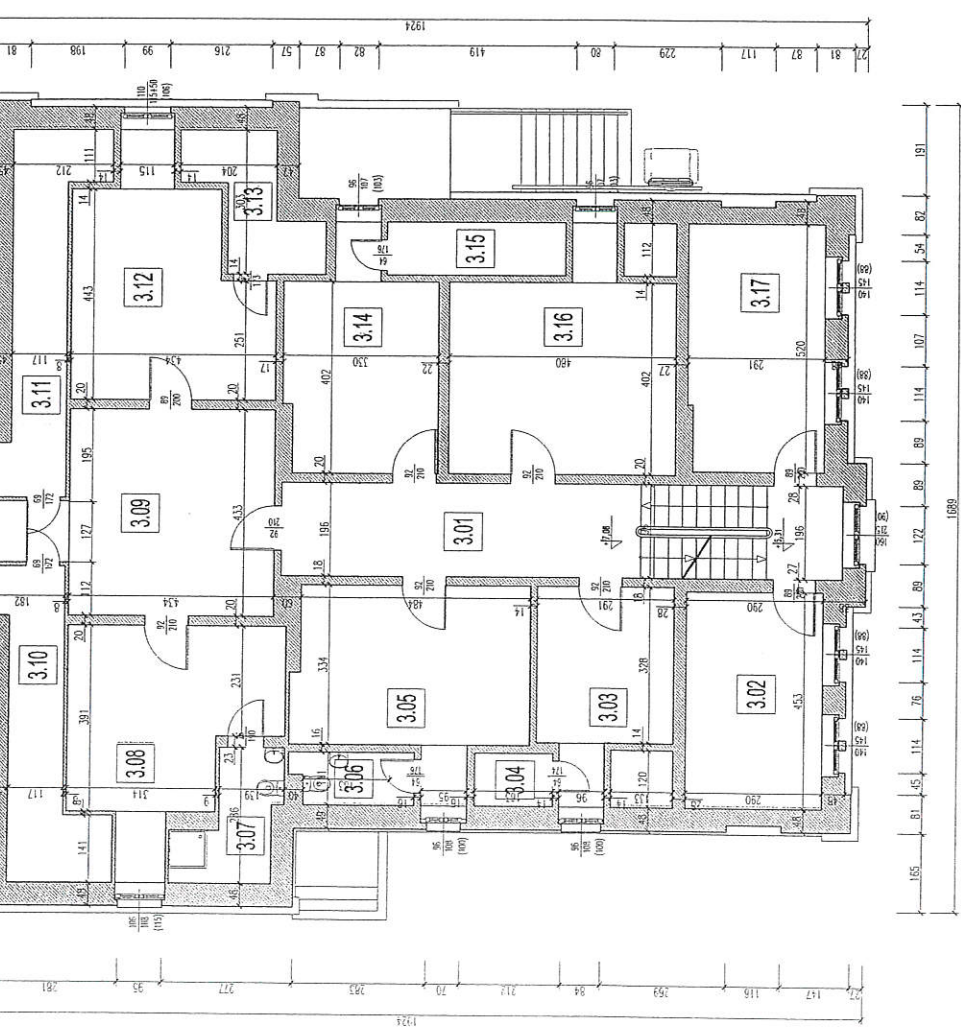
Projekt - rzut poddasza

Architektura P. Wykonawczy 460-297 2.04

Projekt - rzut poddasza

Architektura P. Wykonawczy 460-297 2.04

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m ²]	Wysokość pom. [m]
3.01	Kuchnia	23,34	3,22
3.02	Pom. biurowe	13,14	2,71
3.03	Pom. biurowe	10,83	3,22
3.04	Schowek	1,81	3,22
3.05	Pom. biurowe	17,31	3,22
3.06	WC	2,25	3,22
3.07	Łazienka	4,57	3,22
3.08	Pom. biurowe	17,26	3,22
3.09	Pom. biurowe	9,91	3,22
3.10	Schowek	10,83	3,22
3.11	Schowek	18,40	3,22
3.12	Pom. biurowe	5,45	3,22
3.13	Schowek	14,18	3,22
3.14	Pom. biurowe	4,21	3,22
3.15	Schowek	20,49	3,22
3.16	Pom. biurowe	14,96	2,71
3.17	Pom. biurowe	211,18	



41



- | | |
|----|---|
| 1. | Rynek należy rozpatrywać również z projektami branżowymi; |
| 2. | W zakresie niedzielnym w dokumentacji projektowej obowiązują:
Prawo Budowlane oraz obowiązujące "warunki techniczne";
ustawy i rozporządzenia;
Wzrost Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (wg ITB);
obowiązujące Normy (wg P.K.N.);
Instytucje i Wytwórcy produktów i dostawców materiałów
budowlanych i instalacyjnych; |
| 3. | Przed przystąpieniem do realizacji, w fazie wykonawczej, wszystkie wymiary
należy sprawdzić na budowie; |
| 4. | |
| 5. | WZKŁAD PRACE WYKONAĆ ZGODNIE Z TECHNOLOGIA PRODUCENTA Z
UŻYCIEM SYSTEMOWYCH AKCESORIÓW, ZGODNIE ZE SZTUKĄ BUDOWLANĄ;
INWENTARYZACJA ZOSTAŁA OPACZKOWANA W ZAKRESIE NIEZBĘDNYM DO
WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH; |

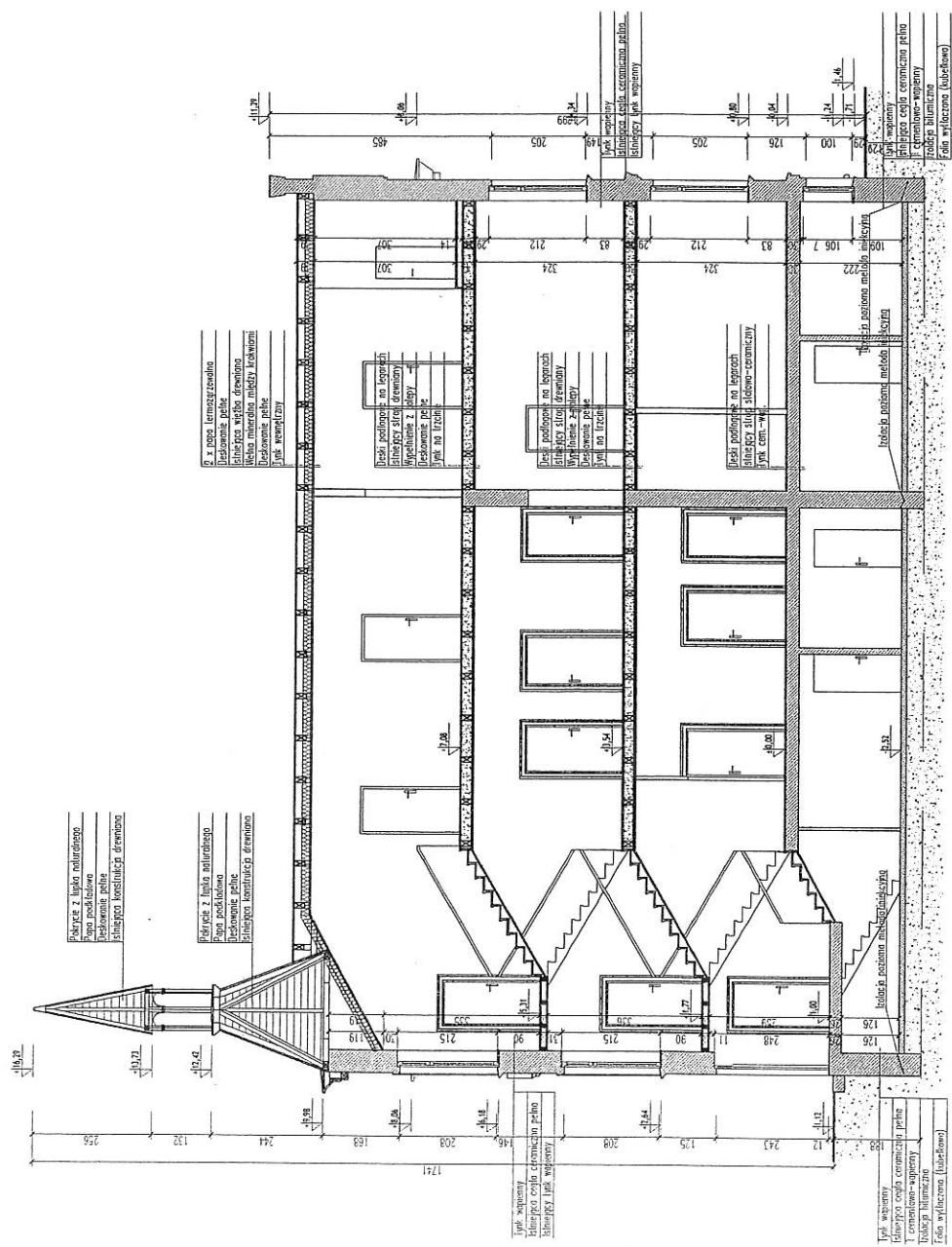
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI:

Centrum Projektu Eko - Invest Sp. z o. o.
ul. K. Janickiego 20 B, 60-542 Poznań

temat:	Remont i modernizacja budynku przy ul. kard. S. Wyszyńskiego 20 w Lidzbarku Warmińskim			
adres:	Budynek administracyjno - biurowy w Lidzbarku Warmińskim ul. kard. S. Wyszyńskiego 20, 11-100 Lidzbark Warmiński, dz. nr 45			
inwestor:	Powiat Lidzbarski ul. kard. S. Wyszyńskiego 27, 11-100 Lidzbark Warmiński 10.2016 r.			
projektant gł.	mgr inż. arch. Katarzyna Gauden		numer uprawnień: 00010/1069/78/2011 w spec. architektce-wn	
specjalizacja	mgr inż. arch. Mariusz Sawicki		357/PW/92 w spec. architektce-wn	

tytuł rysunku	Projekt - przekrój A-A		skala
część ryl.	tytuł przekroju	format arkusza	1:100
1/1	Architektura	P. Wykonawczy	2.06

Wzrost człowieka w wieku 180 cm. Wysokość pomiaru wykonano 1.0.2016 r. Wzrost człowieka w wieku 180 cm. Wysokość pomiaru wykonano 1.0.2016 r.



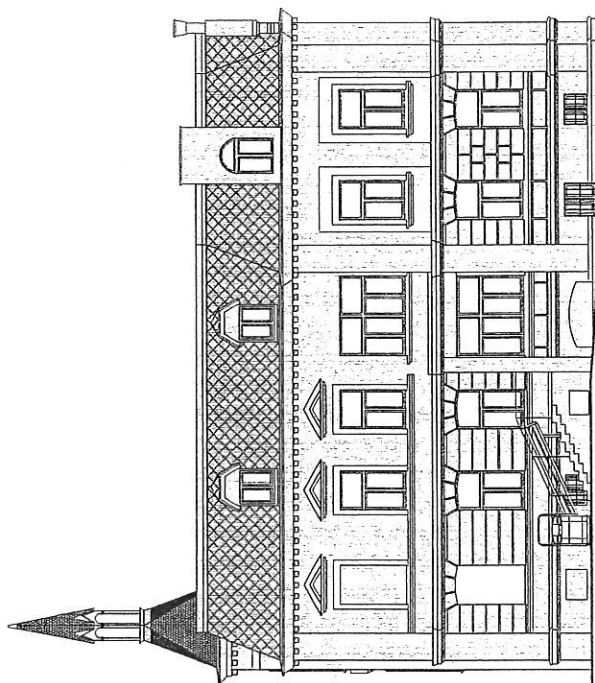
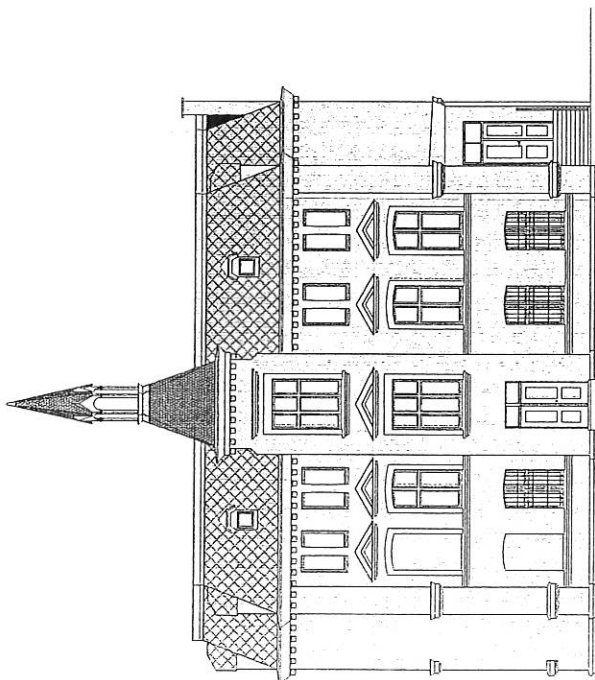
1



- STUDYING POWER**

Centrum Projektu Eko - Invest Sp. z o. o.
ul. K. Janickiego 20 B, 60-542 Poznań

[illegible]



ELEWACJA WSCHODNIA

ELEVACJA PÓŁNOCNA

[illegible]