

Audyt energetyczny budynku

ul. Kościuszki 32

05-825 Grodzisk Mazowiecki

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 18.12.1998 r. wraz z zmianami z dnia 21 czerwca 2001 r.

(Dz. U. Nr 162, poz. 1121, z 2000 r. Nr 48, poz. 550 oraz z 2001 r. Nr 76, poz. 808 i Nr 154, poz. 1800),

wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego.

(Dz. U. z dnia 15 lutego 2002 r.)



Tel (+48 12) 413 53 72, kom. 606 223 128, email: biuro@neutrino.pl, www.neutrino.pl

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1. Rodzaj budynku	Budynek Starostwa Powiatowego (administracyjny)	1.2. Rok budowy	1926
1.3. Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Starostwo Powiatu Grodziskiego ul. Kościuszki 30 kod: 05-825 miejsowość: Grodzisk Mazowiecki województwo: mazowieckie	1.4. Adres budynku	ul. Kościuszki 32, kod: 05-825 powiat: grodziski miejsowość: Grodzisk Mazowiecki województwo: mazowieckie
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
F.H.U. „Neutrino” Maciej Surówka, ul. Majora 34 m. 4, 31-422 Kraków, REGON 357849960,			
3. Imię i nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Maciej Surówka, ul. Majora 34 m. 4, 31-422 Kraków, PESEL: 72111500111, e-mail: maciek@neutrino.pl, tel. 0-606 223 128 mgr inż. Fizyk-Energetyk, Ekonomista, autoryzowany audytor energetyczny nr 93, Certified Energy Manager			
Autoryzowany Audytor Energetyczny nr 93 Certified Energy Manager <i>mgr inż. Maciej Surówka</i>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje			
Lp	Imię i Nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)
1	Nie dotyczy		
5. Miejscowość		Kraków	6. Data wykonania opracowania:
			10.10.2006 r.
7. Spis treści:			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			str. 2
2. Karta audytu energetycznego budynku			str. 3
3. Materiały i dane do audytu			str. 6
4. Ocena stanu technicznego budynku			str. 7
5. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 9
6. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 10
6.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło			str. 10
6.2. Wskazanie optymalnego wariantu usprawnień termomodernizacyjnych poprawiających sprawność systemu grzewczego			str. 17
6.3. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 22
7. Opis techniczny wybranego wariantu termomodernizacyjnego			str. 26
8. Załączniki			str. 28

2. Karta audytu energetycznego budynku

1. Dane ogólne		
1.	Konstrukcja / technologia budynku	cegła
2.	Liczba kondygnacji	2 + poddasze
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1425,04
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	478,20
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0,00
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	478,20
7.	Liczba mieszkań	0
8.	Liczba osób użytkująca budynek	44 pracowników + śr. 50 petentów dziennie
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	elektrycznie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	lokalna kotłownia gazowa
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,742

2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/(m ² K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	1,106 / 1,218	0,204 / 0,207
2.	Strop nad ostatnią kondygnacją/dach	1,476 / 0,914	0,200 / 0,185
3.	Strop nad piwnicami	-	-
4.	Okna	1,60	1,60
5.	Drzwi / bramy	3,00 / 5,10	3,00 / 2,00

3. Sprawności składowe systemu ogrzewania		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	0,92	0,92
2.	Sprawność przesyłania	0,93	0,95
3.	Sprawność regulacji	0,858	0,960
4.	Sprawność wykorzystania	0,95	0,95
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,85	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,95	0,95

4. Ocena stanu technicznego budynku

L.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposoby poprawy
1	<p><u>Przegrody zewnętrzne</u></p> <p>Ściany zewnętrzne (parteru) wykonane z cegły pełnej o grubości 60 cm (łącznie z tynkiem). Całość obustronnie tynkowana. Wartość współczynnika U określono $U=1,106 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stan techniczny dobry, poza współczynnikiem U, który nie spełnia obecnych wymagań.</p> <p>Ściany zewnętrzne (pozostałych kondygnacji) wykonane z cegły pełnej o grubości 50-52 cm (łącznie z tynkiem). Całość obustronnie tynkowana. Wartość współczynnika U określono $U=1,218 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stan techniczny dobry, poza współczynnikiem U, który nie spełnia obecnych wymagań.</p>	<p>Ocieplenie ścian zewnętrznych od strony zewnętrznej w technologii lekkiej-mokrej</p> <p>Ocieplenie ścian zewnętrznych od strony zewnętrznej w technologii lekkiej-mokrej</p>
2	<p><u>Strop nad ostatnią kondygnacją</u></p> <p>Budynek posiada dach drewniany dwuspadowy. Poddasze w znacznej części zostało zaadoptowane. Nad pomieszczeniami na poddaszu strop drewniany. Ocieplenie supremą o grubości ok. 10 cm. Wartość współczynnika U określono $U=0,914 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stan techniczny zadowalający.</p> <p>W częściach skosów ocieplenie supremą o grubości ok. 5 cm. Wartość współczynnika U określono $U=1,476 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stan techniczny zadowalający.</p>	<p>Ocieplenie stropu po przez ułożenie mat z wełny mineralnej</p> <p>Ocieplenie matami z wełny mineralnej i przykrycie płytami gipsowo-kartonowymi</p>
3	<p><u>Strop nad piwnicą</u></p> <p>Brak podpiwniczenia</p>	-
4	<p><u>Wysokość kondygnacji (w świetle): 3,23 m (parter), 3,25 m (piętro)</u></p>	

5. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie ścian zewnętrznych	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą od zewnętrznej strony budynku Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie stropów/stropodachu	Stropu nad pomieszczeniami poddasza oraz dachu w części skosów.
3	Zmniejszenie strat przez infiltracje	-
4	Modernizacja instalacji c.o.	Wymiana instalacji c.o.

Uwagi:

6.1.3. Określenie optymalnego oporu cieplnego przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda (symbol):	dach-skosy
			Ocieplenie dachu (w części skosów)	
Stan istniejący: $U=$	1,476	$W/(m^2 \cdot K)$	$SPBT = N_u / \sum \Delta O_{rU}$ $\Delta O_{rU} = \Delta Q \cdot O_z + 12 \cdot \Delta q \cdot O_m + 12 A_b$	
Dodatkowa izolacja: $\lambda=$	0,037	$W/(m \cdot K)$		
Materiał:	wełna mineralna			

L.p.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej [cm]	ΔR [$m^2 \cdot K/W$]	U [$W/m^2 K$]	ΔU [$W/m^2 K$]	ΔQ [GJ/rok]	Δq [kW]	N [zł]	SPBT [lata]
1	11	2,973	0,274	1,202	44,11	5,33		11,86
2	12	3,243	0,255	1,221	44,81	5,41		11,78
3	13	3,514	0,239	1,237	45,41	5,48		11,73
4	14	3,784	0,224	1,252	45,94	5,55		11,69
5	15	4,054	0,211	1,265	46,41	5,60		11,68
6	16	4,324	0,200	1,276	46,83	5,65		11,67
7	17	4,595	0,190	1,286	47,20	5,70		11,68
8	18	4,865	0,180	1,296	47,54	5,74		11,70
9	19	5,135	0,172	1,304	47,85	5,78		11,72
10	20	5,405	0,164	1,312	48,13	5,81		11,75

Wartość N przyjęto na podstawie: cen podobnych prac, kolorem wyróżniono grubość wybraną.			
Powierzchnia docieplenia:	111,89	m ²	Koszt całkowity
Powierzchnia docieplenia, do obliczenia oszczędności energii:	111,89	m ²	
Średni koszt docieplenia:		zł/m ²	
<p>Uwaga:</p> <p>Proponuje się ocieplenie dachu w części skosów poprzez ocieplenie wełną mineralną i przykrycie płytami gipsowo-kartonowymi</p>			

6.1.4. Określenie optymalnego oporu cieplnego przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda (symbol): <i>dach</i>
			<i>Ocieplenie dachu (nad pomieszczeniami poddasza)</i>
Stan istniejący: $U=$	0,914	$W/(m^2 \cdot K)$	$SPBT = N_u / \sum \Delta O_{rU}$ $\Delta O_{rU} = \Delta Q \cdot O_z + 12 \cdot \Delta q \cdot O_m + 12Ab$
Dodatkowa izolacja: $\lambda=$	0,037	$W/(m \cdot K)$	
Materiał:	<i>welna mineralna</i>		

L.p.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej [cm]	ΔR [$m^2 \cdot K/W$]	U [$W/m^2 \cdot K$]	ΔU [$W/m^2 \cdot K$]	ΔQ [GJ/rok]	Δq [kW]	N [zł]	SPBT [lata]
1	11	2,973	0,246	0,668	22,04	2,66		7,91
2	12	3,243	0,231	0,683	22,55	2,72		7,83
3	13	3,514	0,217	0,697	22,99	2,78		7,78
4	14	3,784	0,205	0,709	23,39	2,82		7,75
5	15	4,054	0,194	0,720	23,74	2,87		7,73
6	16	4,324	0,185	0,729	24,06	2,91		7,72
7	17	4,595	0,176	0,738	24,35	2,94		7,73
8	18	4,865	0,168	0,746	24,61	2,97		7,74
9	19	5,135	0,161	0,753	24,86	3,00		7,76
10	20	5,405	0,154	0,760	25,08	3,03		7,78

Wartość N przyjęto na podstawie: cen podobnych prac, kolorem wyróżniono grubość wybraną.			
Powierzchnia docieplenia:	100,58	m ²	Koszt całkowity
Powierzchnia docieplenia, do obliczenia oszczędności energii:	100,58	m ²	
Średni koszt docieplenia:		zł/m ²	
<p>Uwaga:</p> <p>Proponuje się ocieplenie stropu nad pomieszczeniami poddasza poprzez ułożenie mat z wełny mineralnej</p>			

7. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

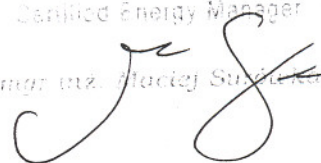
7.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu I b przedsięwzięcia modernizacyjnego, należy wykonać następujące prace:

1	Modernizacja instalacji c.o.	
	Należy wykonać wymianę drzwi zewnętrznych stalowych (nie wymienionych) na drzwi (z profili AL., PCV lub drewna) o całkowitym współczynniku $U_{max}=2,0 \text{ W/m}^2$.	
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych	512,74 m²
	Należy wykonać ocieplenie ścian zewnętrznych w technologii lekkiej-mokrej, gdzie grubość styropianu lub wełny mineralnej wyniesie 16 cm. Koszt uwzględnia konieczne obróbki blacharskie związane z otworami okiennymi.	
3	Ocieplenie dachu (w części skosów)	111,89 m²
	Należy wykonać ocieplenie dachu w części skosów (dotyczy pomieszczeń ogrzewanych) poprzez ułożenie wełny mineralnej o grubości 16 cm. Całość przykryć płytami gipsowo-kartonowymi. Dopuszcza się zastosowanie innej technologii ocieplenia, z zachowaniem wyliczonej grubości docieplenia i współczynników U.	
4	Ocieplenie dachu (nad pomieszczeniami poddasza)	100,58 m²
	Należy wykonać ocieplenie stropu nad pomieszczeniami ogrzewanymi na poddaszu, poprzez ułożenie mat z wełny mineralnej o grubości 16 cm na stropie nad pomieszczeniami na poddaszu. Dopuszcza się zastosowanie innej technologii ocieplenia, z zachowaniem wyliczonej grubości docieplenia i współczynników U.	
5	Wymiana drzwi zewnętrznych	1,62 m²
	Należy wykonać wymianę drzwi zewnętrznych drewnianych (nie wymienionych) na drzwi (z profili AL., PCV lub drewna) o całkowitym współczynniku $U_{max}=2,0 \text{ W/m}^2$.	

Audyt energetyczny nr 98
Certified Energy Manager

mgr inż. Maciej Surówka



(miejsowość, ulica, numer)



Fot. 1. Elewacja południowo-zachodnia i elewacja północno-zachodnia.



Fot. 2. Elewacja północno-wschodnia.

(miejscowość, ulica, numer)



Fot. 3. Elewacja południowo-wschodnia.

PADA
DESY
KROKIEW

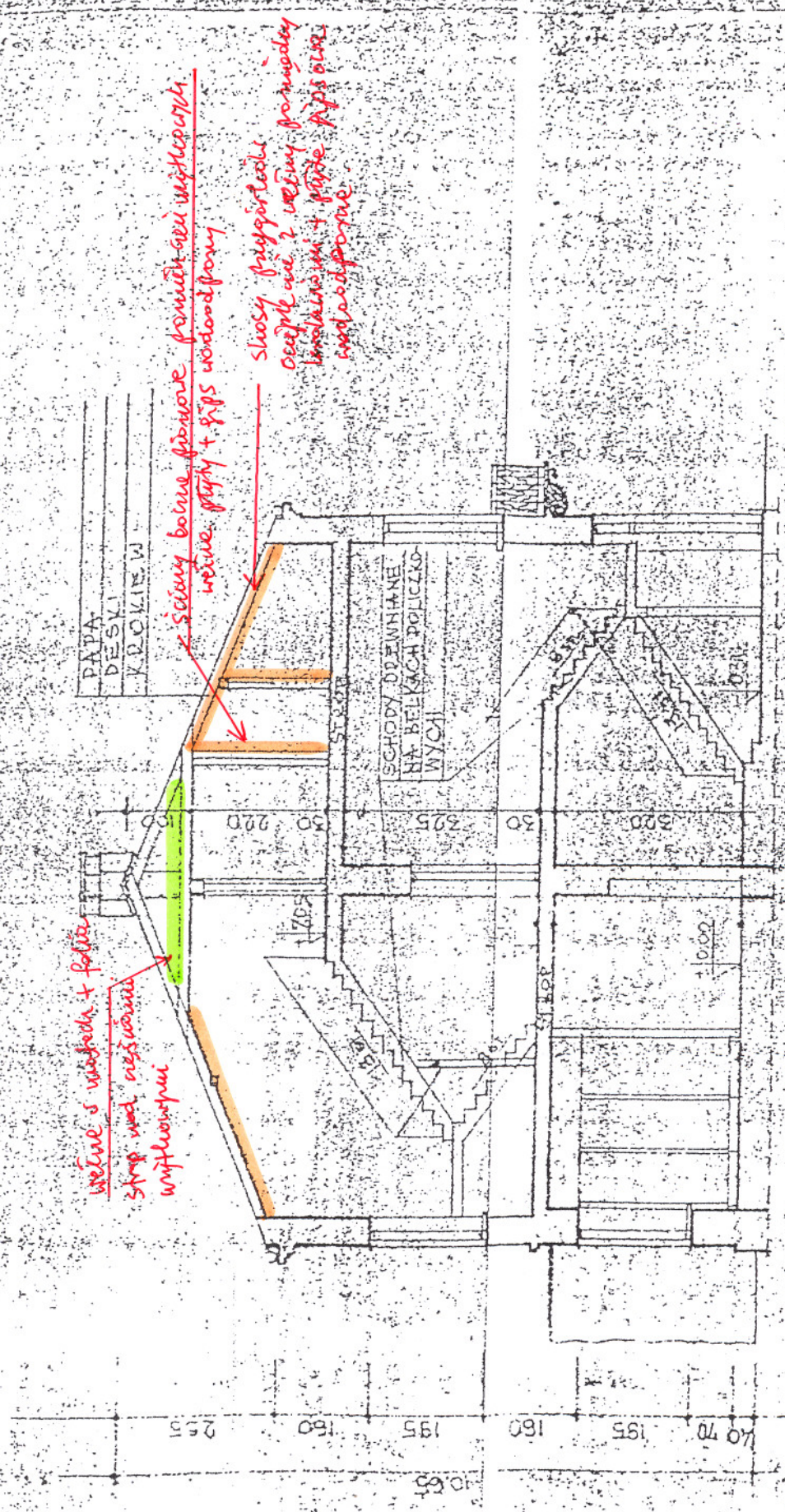
wełna s wiatrak + folia
strop nad mieszalnią
wytłoczeni

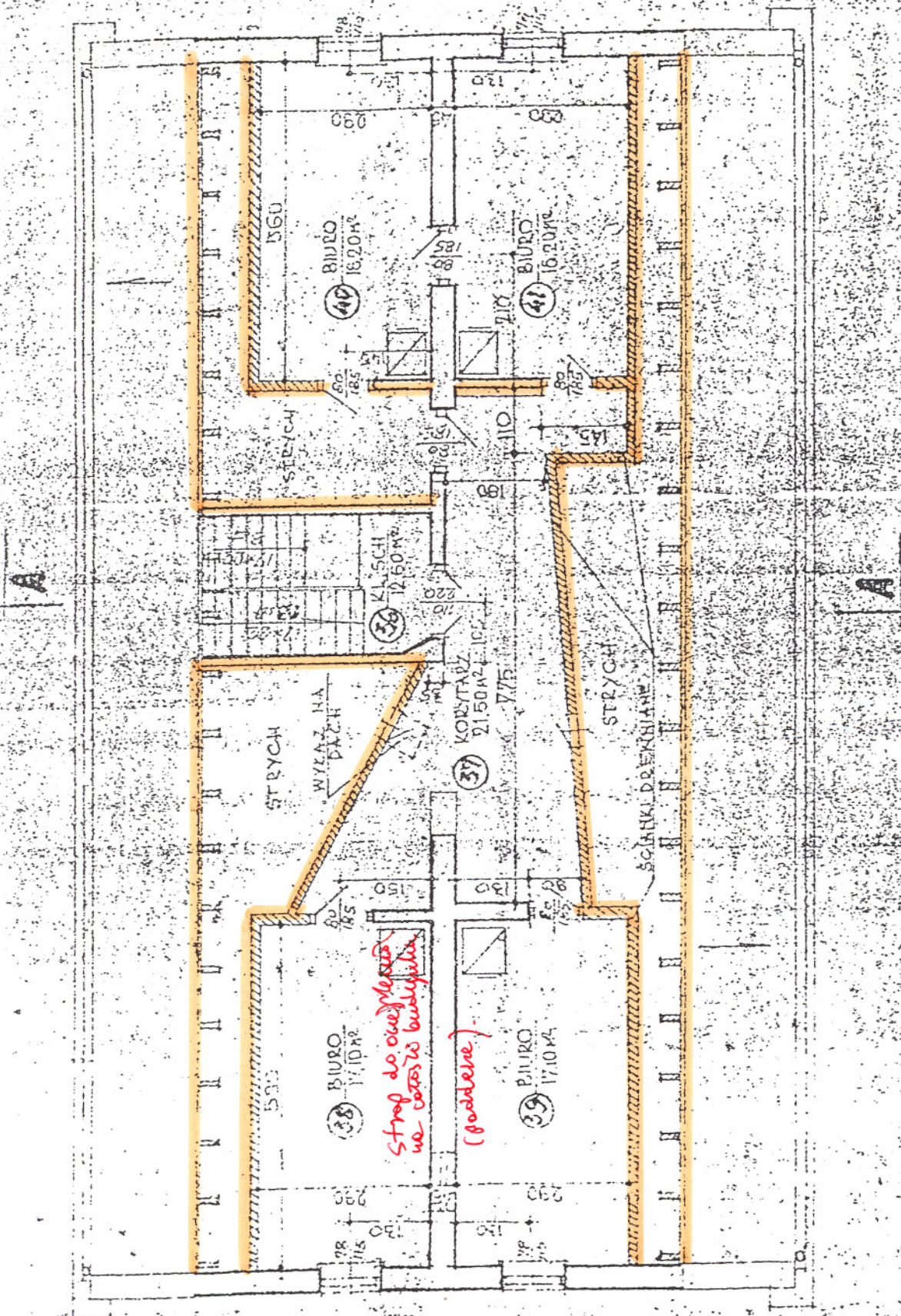
ściany białe farbowe pomalowane wiskozą
wełna płyty + pips wzdłuż stropu

stosy fugi i tynku
ociepłenie 2 wełny pomagają
izolacji i pips ołówek
wzdłuż stropu

SCHODY DRZWIANE
NA BELKACH POLICZKO
WYCH

przekrój AA 1:100





ruk poddasza