

Przypadki przekroczeń dla BaP – 1

(wartość średnioroczna  $2,2 \text{ ng/m}^3$  powyżej wartości dopuszczalnej która wynosi  $1 \text{ ng/m}^3$ )

Przypadki przekroczeń dla PM10 stacja ul. Kopernika – 71

Przypadki przekroczeń dla PM10 stacja ul. Kopernika – 53

(wartość dopuszczalna 24 godzinna wynosi  $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . Na stacji pomiarowej odnotowano 62 przekroczenia w ciągu roku gdzie wartości tych przekroczeń mieściły się w zakresie od 51 do  $354 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ).

Stężenia pyłu PM10 osiągają największe wartości w okresach zimowych co potwierdza wpływ niskiej emisji na poziom stężenia tego składnika w powietrzu. WIOŚ w Katowicach jako przyczynę występowania przekroczeń podaje oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków, napływ zanieczyszczeń z zagranicy, niekorzystne warunki klimatyczne oraz tzw. emisję wtórną (podnoszenie pyłu).

## 6 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

### 6.1 Obiekty wielorodzinne - komunalne

Złożoność zabudowy wielorodzinnej pod względem własności i rodzaju źródła ciepła jak również ich ilość wskazują na odrębne traktowanie tego segmentu budownictwa mieszkaniowego. Mechanizmy oraz konkretne rozwiązania programowe są już dostępne na rynku, choć z ich realizacją bywało różnie.

Zróżnicowany sposób dofinansowywania tej kategorii obiektów wymaga wydzielenia budynków zabudowy zbiorowej bądź wprowadzenia odrębnych zasad realizacji w ramach wspólnego działania. Pozwala to uniknąć wielu komplikacji przenoszących się z jednego działania na drugie. Realizacja programu ONE w zakresie budownictwa zamieszkania zbiorowego obarczona jest szeregiem utrudnień związanych z prawem własności i zwykle przyczynia się do wydłużenia czasu realizacji lub nawet całkowicie ją uniemożliwia.

Zgodnie z założeniami do niniejszego opracowania ta grupa obiektów również zostaje wyłączona z realizacji w 2 Programie ONE.

### 6.2 Analiza ankiet – obiekty indywidualne

Niniejsza analiza opracowana została na podstawie ankietyzacji przeprowadzonej przy tworzeniu pierwszego Programu ONE.

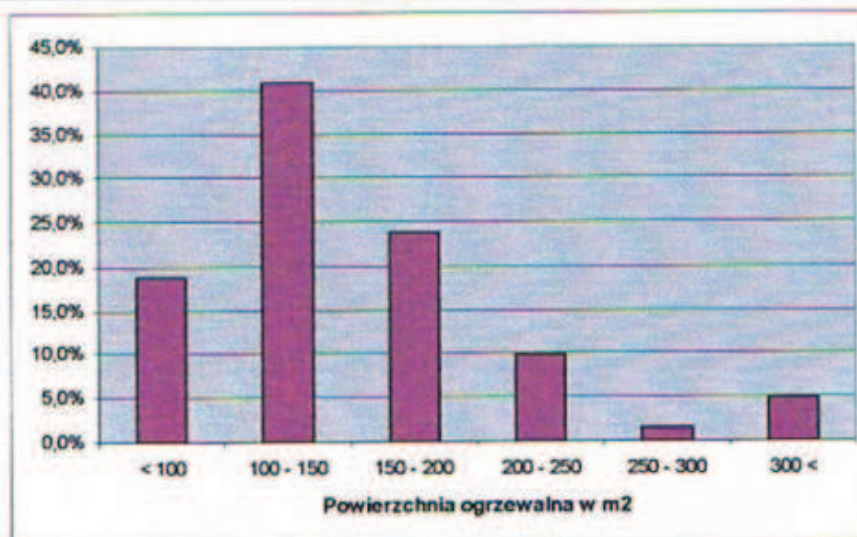
Dla skutecznej realizacji Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla Miasta Żywiec niezwykle istotne znaczenie mieć będzie grupa budynków jednorodzinnych. Zainteresowanych właścicieli obiektów tej grupy potencjalnie zakwalifikowanych do udziału w Programie oszacowano na 1200. Lista ta nie jest jednak zamknięta, a ilość zrealizowanych inwestycji w ramach programu może być modyfikowana na etapie jego realizacji.

Dalszą analizę techniczno – ekonomiczną stanu istniejącego przeprowadzono opierając się na wynikach ankietyzacji obszaru miasta. Jako podstawowy parametr obserwacji oraz podziału zastosowano wielkość powierzchni ogrzewalnej. Obszar obserwacji podzielono na następujące wielkości:

- obiekty o powierzchni ogrzewalnej do 100 m<sup>2</sup>,
- obiekty o wielkości od 100 do 150 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej,
- obiekty o wielkości od 150 do 200 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej,
- obiekty o wielkości od 200 do 250 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej,
- obiekty o wielkości od 250 do 300 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej,
- obiekty powyżej 300 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej.

Strukturę obiektów podzielonych według przedstawionego kryterium obrazuje rysunek 6.1.



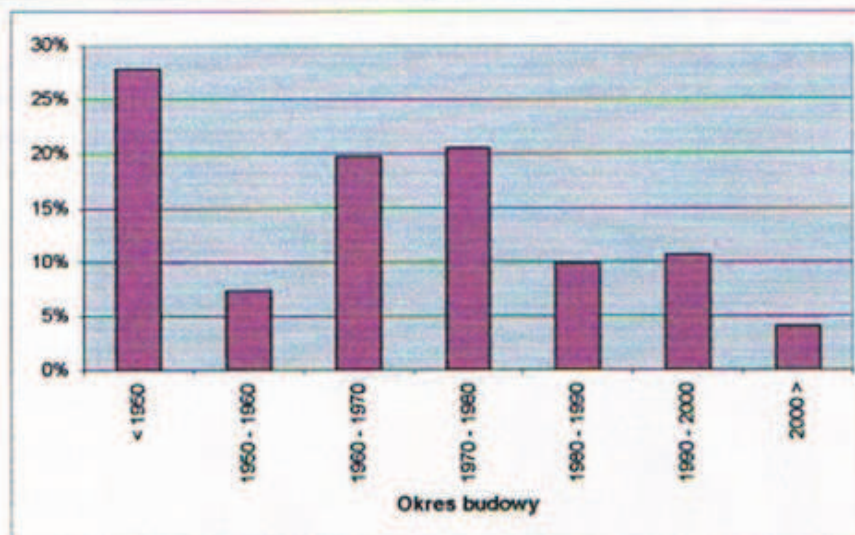


Rysunek 6.1. Struktura obiektów wg powierzchni ogrzewalnej

Analiza wskazuje, że 41% obiektów należy do grupy 100 do 150 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej, a kolejne 43% należy do grup w bezpośrednim sąsiedztwie przedstawionej wielkości. Średnia powierzchnia ogrzewalna została wyznaczona arytmetycznie uwzględniając założenie, iż powierzchnia ogrzewalna stanowi 70% powierzchni użytkowej podanej w ankiecie za pośrednictwem długości i szerokości budynku oraz ilości kondygnacji.

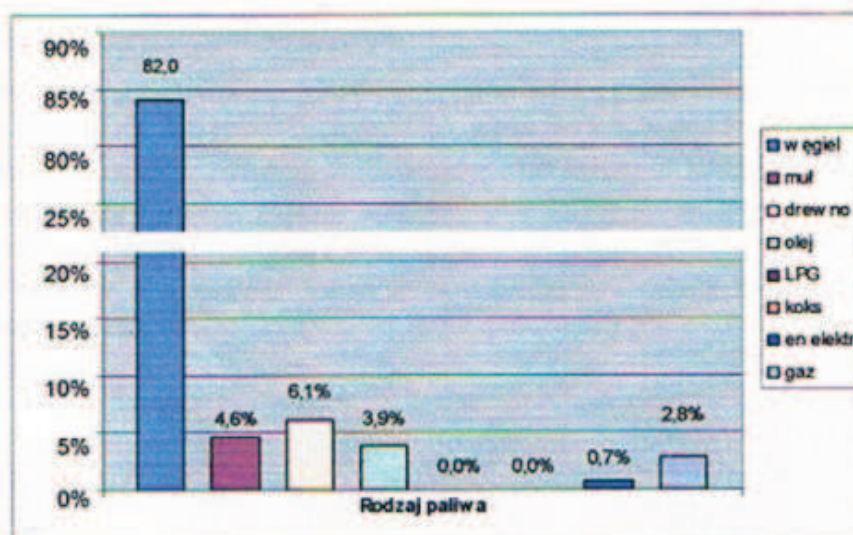
Analiza szczegółowa pozwala na uzyskanie obrazu struktury wiekowej obiektów. Poniższy rysunek przedstawia okresy, w których szczególnie mocno rozwijało się budownictwo jednorodzinne w mieście Żywiec. Ogólna analiza struktury wiekowej, pozwala stwierdzić, że 75 % obiektów mających lokalizację w obszarze miasta Żywiec ma 25 i więcej lat. Warto dodać, iż ponad 28% to obiekty wybudowane do roku 1950.

Struktura wiekowa obiektów posiada dwa ekstrema. Jedno przypada na rok 1950, natomiast drugie na przełom lat 60 i 70.



Rysunek 6.2. Struktura wiekowa obiektów indywidualnych

Strukturę energii pierwotnej używanej dla celów grzewczych w chwili obecnej przedstawia rysunek 6.3.

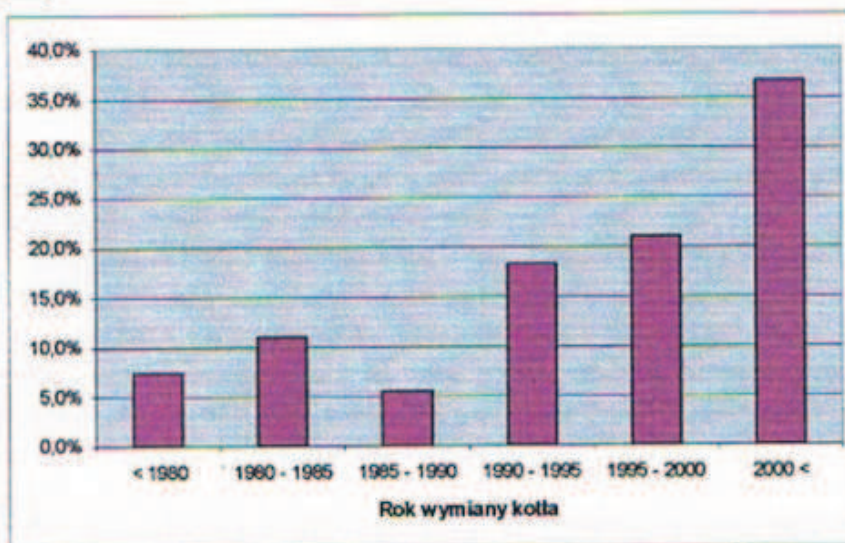


Rysunek 6.3. Struktura zużycia energii pierwotnej wg paliwa w stanie istniejącym

Opierając się na wynikach ankiety, można stwierdzić, że 82% produkowanej energii do celów grzewczych powstaje w wyniku spalania węgla kamiennego, jako głównym nośniku energetycznym. Drugim, popularnym paliwem jest pochodna węgla w postaci młu lub mialu węglowego. Głównym powodem takiego stanu rzeczy jest lokalizacja analizowanej gminy (województwo śląskie) oraz koszt zakupu paliw. Ten obraz ma istotne znaczenie dla oceny ekologicznego wpływu obiektów na terenie gminy na zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego.

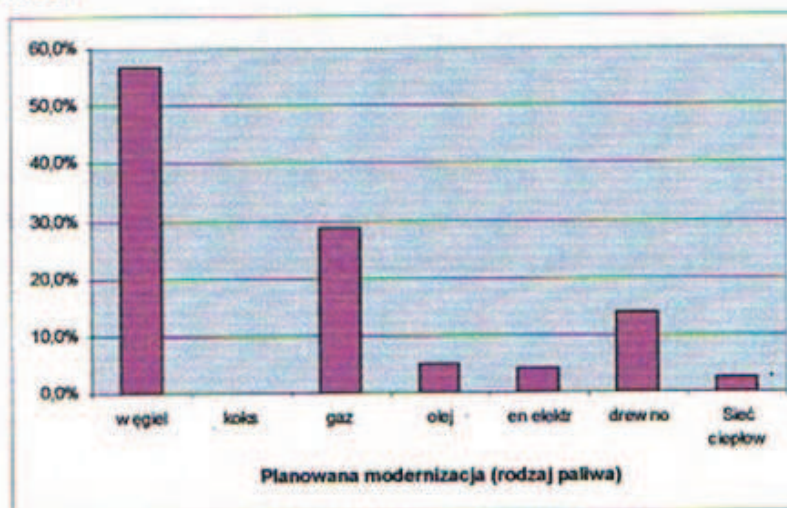


Analiza ankiet wykazała również obraz charakteryzujący strukturę wiekową obecnie stosowanych kotłów grzewczych. Poniżej przedstawiono jej wynik. Można zauważyć, że obecnie około połowa użytkowanych kotłów grzewczych ma ponad 10 lat (42%). Średni rok produkcji kotła węglowego to 1993, a gazowego wynosi 2000.



Rysunek 6.4. Struktura wiekowa systemów grzewczych

Sprawność produkowanych w tych latach kotłów jest dosyć niska. Uruchomienie programu może zatem przyczynić się do uzyskania znaczącego efektu ekologicznego. Średni rok produkcji kotłów węglowych to rok 1993. W przypadku kotłów na paliwa stałe (węgiel lub koks) wyprodukowanych do roku 1980 przyjmuje się sprawność 65% dla gazowych kotłów można przyjąć sprawność na poziomie 70% w zależności od stanu technicznego kotła. Średnia sprawność systemu grzewczego dla obiektu standardowego to 61%. Poniższy wykres przedstawia strukturę zużycia preferowanych paliw przez mieszkańców miasta.



Rysunek 6.5. Struktura podziału na rodzaj źródła energii cieplnej - popyt modernizacyjny

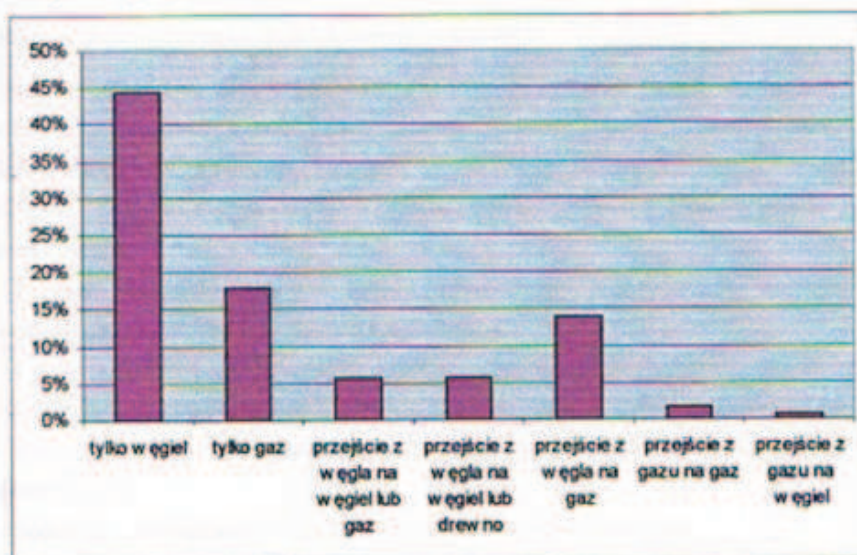
B. P. T. Sundel Passive Jacek Wydra, Pszczyna, Marzec 2010.

str. 6-17

Z analizy ankiet obiektów indywidualnych wynika, że mieszkańcy są zainteresowani poprawą jakości powietrza. Wiele inwestorów (ponad 28%) jako alternatywę lub jako paliwo podstawowe podaje gaz ziemny. Węgiel (traktowany alternatywnie lub jako paliwo podstawowe) deklaruje w dalszym ciągu wykorzystywać ok. 57% ankietowanych. Dużego znaczenia nabiera również drewno, dla którego stopień zainteresowania wynosi 14%.

Forma ankiety umożliwia zaznaczenie więcej niż jednego rodzaju paliwa, którym mieszkaniec jest zainteresowany. Z tej możliwości wielu mieszkańców skorzystało, co tłumaczy sumaryczny udział procentowy wyższy niż 100. Poniższy rysunek przedstawia bardziej szczegółowo zamierzenia inwestycyjne związane z eksploatacją paliw. Ukazuje on grupy paliw, jakie zaznaczali mieszkańcy. Świadczy to o tym, iż rozważają możliwość zastosowania paliwa alternatywnego.

Pierwsza kolumna „tylko węgiel” świadczy o tym, iż ponad 44% zainteresowanych jako paliwo w ramach Programu wybrałoby węgiel kamienny. Jak na teren położony na terenie górzystym wielkość ta jest stosunkowo duża. Wynik ten przedkłada się na pozycję drugą „tylko gaz”, która obrazuje społeczeństwo zainteresowane wykorzystywaniem gazu do celów grzewczych (18% ankietowanych). Warto również omówić kolumnę czwartą, która mówi o ankietowanych, którzy dotychczas korzystali z węgla a deklarują przejście na gaz. Ta grupa stanowi prawie 14% ankietowanych.

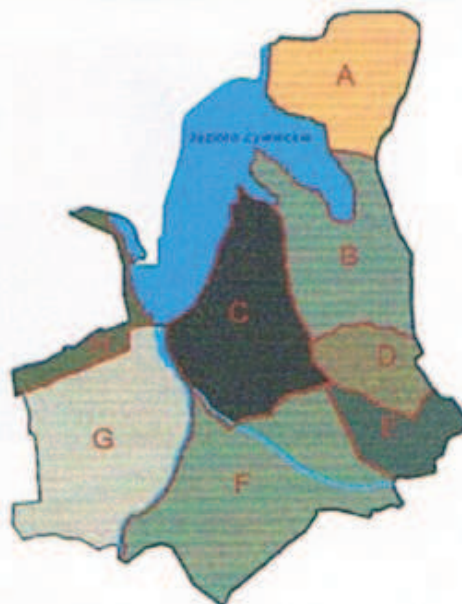


Rysunek 6.6. Zamierzenia inwestycyjne dot. paliwa w ujęciu szczegółowym

Przeprowadzając ankietyzację pracownicy Urzędu Miasta wprowadzili podział obszarowy, który ma posłużyć do określenia efektów ekologicznych w poszczególnych częściach Miasta Żywiec.



- A – Oczków  
 B – Moszczanica, Rędzina, Działy Zadzielskie  
 C – Śródmieście  
 D – Kocurów  
 E – Koleby, Za łyską  
 F – Sporysz, oś. Reymonta, Kopernika  
 G – Zabłocie, Niwy  
 H – Podlesie



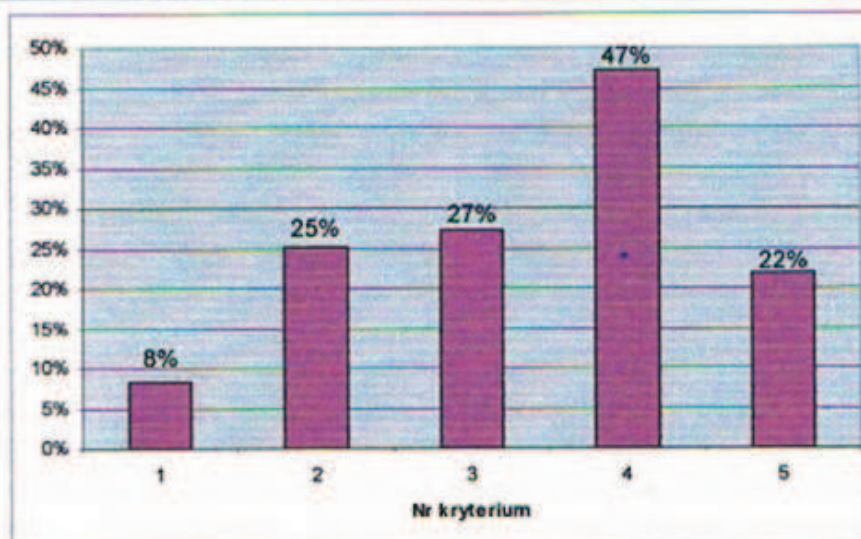
Rysunek 6.7 Podział miasta Żywiec na strefy - na potrzeby ankietyzacji

Analiza techniczna ankiet wykazała znaczne zaniedbania w ich wypełnianiu. Brak istotnych informacji takich jak ilość zużywanego paliwa znacznie obniża wiarygodność uzyskanych informacji. Niektóre informacje zapisane w ankietach świadczą o niepełnej wiedzy mieszkańców na temat działań Programowych. Dlatego zrezygnowano z przedstawienia zamierzeń inwestycyjnych z podziałem na wyznaczone obszary.

W chwili realizacji Programu należy mieszkańcom jednoznacznie sprecyzować możliwości modernizacyjne zakwalifikowane do działań programowych.

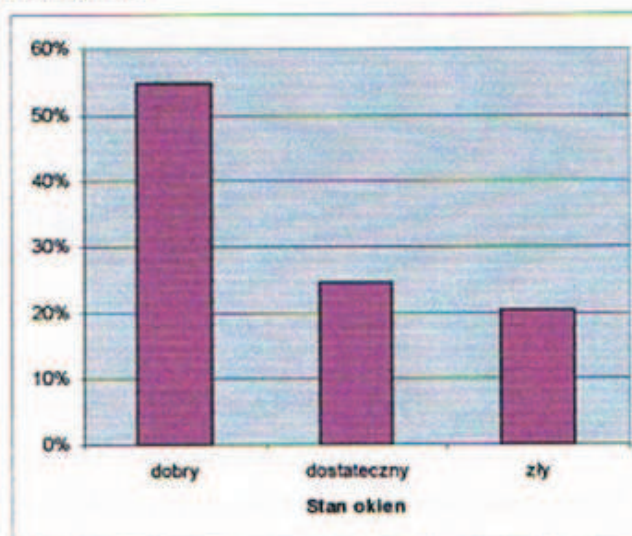
W ramach ankietyzacji mieszkańcy mieli również możliwość wypowiedzenia się na temat potrzeb w zakresie termomodernizacji. Wynik analizy przedstawia rysunek 6.8 Uwzględniając fakt, iż mieszkańcy mogli w ankiecie jednocześnie zaznaczyć wiele opcji dotyczących tej modernizacji w analizie wprowadzono następujące kryteria:

1. Ogólna ilość mieszkańców zainteresowana tylko ociepleniem ścian.
2. Ogólna ilość mieszkańców zainteresowana ociepleniem ścian i wymianą okien.
3. Ilość mieszkańców zainteresowana ociepleniem (1 lub 2), którzy planują zbudować źródło gazowe.
4. Ilość mieszkańców zainteresowana ociepleniem (1 lub 2), którzy planują zbudować źródło węglowe.
5. Ilość mieszkańców zainteresowana ociepleniem, którzy eksploatowali kocioł węglowy a planują zbudować kocioł na gaz.



Rysunek 6.8. Termomodernizacja budynku - zainteresowanie mieszkańców

Samą ociepleniem ścian zainteresowanych jest 8% mieszkańców. Ociepleniem ścian wraz z wymianą okien zainteresowanych jest 25% mieszkańców. Razem zainteresowanych termomodernizacją jest ok. 33% mieszkańców. 55% mieszkańców deklaruje stan okien jako dobry. Kwestię wymiany okien w ramach programu ONE podaje się pod rozstrzygnięcie Urzędowi Miasta. Zaleca się w takiej sytuacji pominąć wymianę okien w ramach programu.



Rysunek 6.9 Stan techniczny okien w budynkach zabudowy rozproszonej

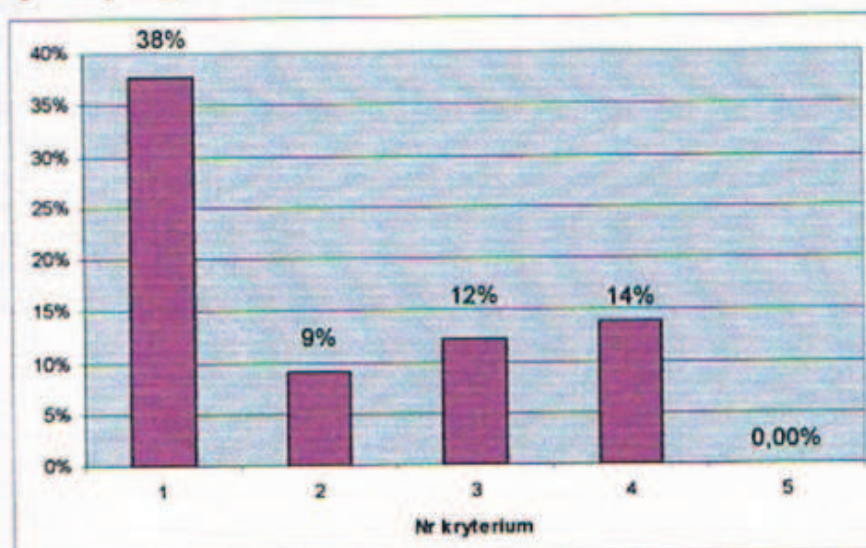
Odnawialne źródła energii możliwe do zastosowania w ramach Programu to przede wszystkim kolektory słoneczne – przeznaczone do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, pompy ciepła – przeznaczone do ogrzewania budynków. Zainteresowanie tymi rozwiązaniami było zróżnicowane. W przypadku kolektorów słonecznych zainteresowanie jest dość znaczne (38%). Ten dość znaczny udział



tłumaczyć należy szeroką wiedzą na ten temat wynikającą z obserwowanym wzrostem wykorzystywania kolektorów w obszarach wypoczynkowych i uzdrowiskowych. Pompą ciepła zainteresowanych było dużo, lecz sądząc po informacjach zawartych w ankietach mieszkańcy tak do końca nie zdają sobie sprawy z zasady działania tego urządzenia. Pompa ciepła traktowana jest jako podstawowe źródło ciepła w budynku. W związku z tym do ogrzewania jako medium wykorzystuje się jedynie energię elektryczną. Łączenie tego układu z kotłami na paliwa stałe jest technicznie niemożliwe, a taką wolę wyrażali mieszkańcy w ankietach. Na poniższym rysunku przedstawiono (w %) zainteresowanie mieszkańców urządzeniami wykorzystującymi energię odnawialną. Na rysunku uwzględniono również kryterium technicznej realizacji danej inwestycji.

Dane na rysunku określają:

1. Ogółem ilość mieszkańców zainteresowanych zabudową kolektora słonecznego.
2. Ogółem ilość mieszkańców zainteresowanych zabudową pompy ciepła
3. Ilość mieszkańców zainteresowanych zabudową kolektora słonecznego wraz z kotłem gazowym
4. Ilość mieszkańców zainteresowanych zabudową kolektora słonecznego wraz z kotłem węglowym.
5. Ilość mieszkańców zainteresowanych zabudową pompy ciepła deklarując przy tym korzystanie z energii elektrycznej jako nośnika energii do ogrzewania budynku.



Rysunek 6.10. Odnawialne źródła energii - zainteresowanie mieszkańców

### 6.2.1 Określenie reprezentatywnego obiektu standardowego (indywidualnego)

Na podstawie ankiet zebranych na potrzeby opracowywania pierwszego Programu ONE utworzono zbiorcze zestawienie informacji o obiektach oraz zadaniach inwestycyjnych. Uśredniono budowlane dane techniczne oraz przeprowadzono obliczenia energetyczne pozwalające na przedstawienie obrazu reprezentatywnego standardowego obiektu dla Miasta Żywiec. Założono, iż miasto liczy sobie ok. 4 789 obiektów mieszkalnych zabudowy rozproszonej (jednorodzinnej). W celu poznania potrzeb mieszkańców i istniejącego stanu technicznego ich obiektów rozprowadzono ok. 1500 ankiet, z których do Urzędu Miasta zwrócono 122 szt. Stanowi to ok. 8,1% wszystkich potencjalnych klientów.



Do dalszej analizy programowej w technicznym zakresie przyjęto jako reprezentatywny dom jednorodzinny o następujących parametrach:

Tabela 6.1 Charakterystyka obiektu standardowego

Lp.	wielkość charakterystyczna	jedn.	wartość
<b>A</b> Informacje o obiektach ankietowanych w gminie			
1.	ilość obiektów zabudowy rozproszonej	szt	4789
2.	powierzchnia gminy	km <sup>2</sup>	51
3.	Ilość mieszkańców		32 244
4.	Ilość wyemitowanych ankiet	szt	1500
5.	Ilość wypełnionych ankiet	szt	122
<b>B</b> Charakterystyka standardowego obiektu budowlanego			
1.	Długość budynku		11,79
2.	Szerokość budynku		9,65
3.	Powierzchnia użytkowa	m <sup>2</sup>	152,4
4.	Kubatura budynku	m <sup>3</sup>	796
5.	Kubatura ogrzewalna (85% kubatury budynku)	m <sup>3</sup>	677
6.	Wysokość kubatury ogrzewalnej	m	6,9
7.	Ilość kondygnacji		3,0
8.	Współczynnik przenikania ciepła dla budynku	W/(m <sup>2</sup> K)	1,08
9.	Rok budowy obiektu		1962
10.	Stan okien		dobry
11.	Powierzchnia przeszkleń		29,4
12.	Współczynnik przenikania ciepła dla okien	W/(m <sup>2</sup> K)	1,60
13.	Ilość osób przebywających w budynku		4,1
<b>C</b> Charakterystyka istniejącego systemu grzewczego			
1.	Moc kotła		20,3
2.	Rok produkcji		1993
3.	Lokalizacja		Kotłownia
4.	Paliwa podstawowe		
	Paliwa stałe (węgiel kamienny)	%	89%
	Gaz ziemny (gaz GZ-50)	%	3%
	Olej opałowy	%	4%
5.	Żużycie paliwa		
	Paliwa stałe (węgiel kamienny)	t	6,2
	Paliwa gazowe (gaz GZ-50)	m <sup>3</sup>	2600

Istotną sprawą dla obiektu standardowego jest określenie jego energochłonności i podstawowych parametrów eksploatacyjnych. Ilość zużywanego paliwa i jego rodzaj, wskazują na fakt, że w istniejących warunkach eksploatacyjnych nie dotrzymywano określonego normami pełnego komfortu cieplnego.

Realnym powodem tego stanu rzeczy są uwarunkowania ekonomiczne indywidualnych gospodarstw i prowadzenie bardzo oszczędnej gospodarki energetycznej, łącznie ze świadomym obniżaniem komfortu cieplnego. Drugorzędnym powodem tego stanu rzeczy może być fakt stosunkowo łagodniejszych zim w stosunku do standardów normatywnych w tym zakresie. Innym wytłumaczeniem może być spalanie odpadów produkowanych w gospodarstwach domowych. Sprzyja temu sytuacja materialna, ilość i problem z gospodarką odpadami jak również posiadanie uniwersalnego urządzenia grzewczego.

B. P. T. Sundel Passive Jacek Wydra, Pszczyna, Marzec 2010.

str: 6-22



Oszacowano, że średnia sprawność energetyczna indywidualnego systemu grzewczego wynosi 61%. Łączne zapotrzebowanie na moc grzewczą dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej wynosi w tych warunkach 26,8 kW, a łączne zapotrzebowanie na energię wynosi 146,3 GJ w skali roku. Uwzględniając sposób przygotowania ciepłej wody jako częściowo zależny od kotła (tj. kocioł pracuje na cwu w chwili, kiedy nie pracuje na CO) gdzie zapotrzebowanie na moc cieplną wynosi 3,8 kW podstawową jednostkę kotłową można ograniczyć do 26 kW

Wyniki ankiet wskazują w sposób jednoznaczny, że obiekt standardowy był eksploatowany w obniżonym komforcie cieplnym (lub mieszkańcy w ankietach wykazali mniejsze ilości zużywanych paliw niż były w rzeczywistości). Do dalszej analizy porównawczej przyjęto stan obliczeniowy, w odniesieniu, do którego będzie dokonywana ocena wpływu ekologicznego proponowanych zmian programowych oraz ocena ekonomiczna proponowanych zmian modernizacyjnych.

Dane energetyczne obiektu standardowego przedstawia tabela nr 6.2. Dane te stanowią podstawę odniesienia do dalszej analizy energetycznej propozycji programowych. W obiekcie standardowym jako paliwo w stanie istniejącym założono węgiel kamienny z uwagi na 90% udział wynikający z ankiet.

### 6.2.2 Wnioski z ankietyzacji obszaru miasta

Program ONE dla miasta Żywiec na etapie ankietyzacji został nastawiony na pełny zakres modernizacji. Mieszkańcy mogli sami zdecydować, jaki typ inwestycji w ich obiektach jest niezbędny do poprawy stanu technicznego systemu grzewczego. Świadomi kosztów eksploatacji zaznaczali często opcję z termomodernizacją budynku.

Kotły grzewcze stosowane w obiektach zabudowy rozproszonej zabudowane przed rokiem 1990 to zwykle nieefektywne urządzenia grzewcze cechujące się znacznym zużyciem energii oraz nadmierną emisją zanieczyszczeń.

W latach 1999 i dalszych na rynek dopuszczano już kotły węglowe głównie z atestem ekologicznym, niezależnie od budowy i zasad działania, a po roku 2000 wyłącznie z atestem energetycznym oraz ekologicznym.

Okolo 18% ankietowanych wskazuje kotły do wymiany z tytułu nieefektywnej pracy (patrz rysunek nr 6.4) czyli zabudowane do roku 1985. Ponadto ok. 42% kotłów zabudowanych zostało przed 1995 rokiem tzn. w okresie braku kotłów retortowych na rynku. W większości przypadków w mieście zabudowane są kotły komorowe umożliwiające spalanie paliw niskiego gatunku.

W działaniach programowych zakłada się przynajmniej 10 letni okres eksploatacji kotła. Zgodnie z tym założeniem do modernizacji (udziału w programie) kwalifikuje się 42% kotłowni zlokalizowanych na terenie miasta Żywiec. Wielkość ta może ulec zmianie biorąc pod uwagę starzenie się systemów grzewczych podczas realizacji programu.

Zakres modernizacji oraz rodzaj stosowanych paliw związane są zwykle z polityką ekologiczną i finansową miasta. Należy więc na etapie wdrożenia programu wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- efekt ekologiczny inwestycji
- efekt ekonomiczny inwestycji
- możliwości finansowe budżetu miasta.



Tabela 6.2. Dane energetyczne obiektu standardowego (stan istniejący)

Lp	oznaczenie parametru	jedn	istniejący komfort cieplny
<b>A charakterystyka obiektu standardowego</b>			
1	długość	mb	11,8
2	szerokość	mb	9,7
3	wysokość	mb	6,9
4	ilość kondygnacji	szt	3
5	kubatura	m3	796
6	powierzchnia użytkowa = ogrzewalna	m2	152
7	średni wskaźnik przenikania budynku	W/m2*K	1,08
8	ilość mieszkańców	szt	4,1
<b>B charakterystyka źródła energii cieplnej</b>			
1	rodzaj źródła		kocioł węglowy komorowy
2	moc kotła - optymalna	kW	24
3	stosowane paliwo		węgiel różny asortyment, muły
4	sprawność energetyczna źródła podst.	%	61%
5	sprawność systemu grzewczego z pominięciem źródła	%	57%
6	parametry paliwa	MJ/kg	24
7	zużycie paliwa	Mg/a	10,3
<b>C charakterystyka pracy systemu grzewczego</b>			
1	temperatura wewnętrzna - dzień	*C	19
2	temperatura wewnętrzna - noc	*C	15
3	ogrzewanie dzienna - czas pracy	h	12
4	podtrzymanie nocne - czas pracy	h	6
<b>D charakterystyka energetyczna obiektu</b>			
1	zapotrzebowanie na en ciepłą dla CO	GJ/a	125
2	zapotrzebowanie na moc dla CO	kW	23,0
3	zapotrzebowanie na en ciepłą dla CWU	GJ/a	20,9
4	zapotrzebowanie na moc dla CWU	kW	3,8
5	łącznie zapotrzebowanie na energię ciepłą	GJ/a	146,3
6	łącznie zapotrzebowanie na moc ciepłą	kW	26,8



### 6.3 Obiekt standardowy – potrzeby energetyczne

#### 6.3.1 Centralne ogrzewanie

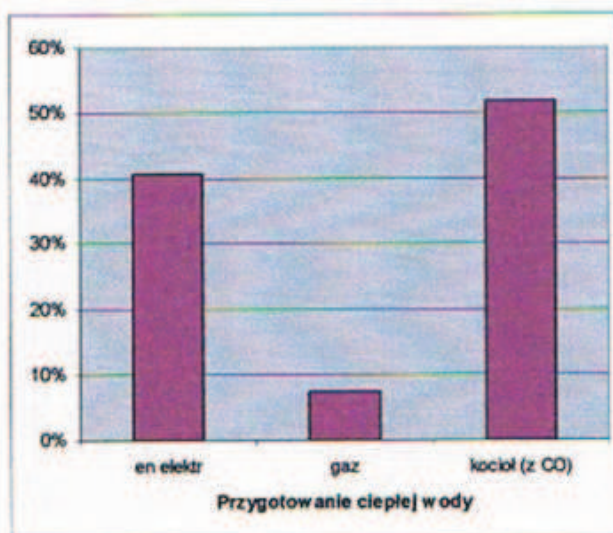
Bazując na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego dla przypadków domów o różnej wielkości powierzchni użytkowej, dokonano oceny wysokości zapotrzebowania na ciepło z tytułu C.O.

Tabela 6.3. Wielkość zapotrzebowania na ciepło - potrzeby CO

Rodzaj budynku	Zapotrzebowanie na ciepło (w GJ)
standardowy dla miasta Żywiec	126,3

#### 6.3.2 Ciepła woda użytkowa

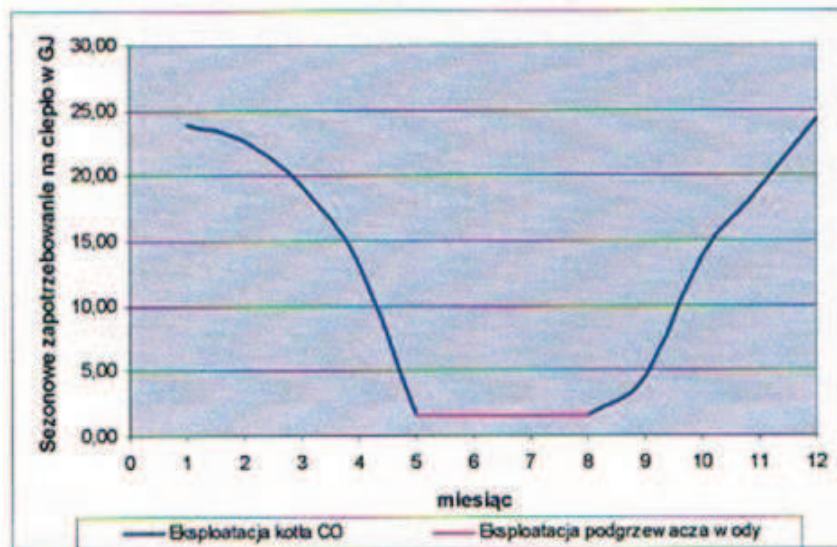
Strukturę wykorzystania różnych metod przygotowywania ciepłej wody użytkowej przedstawia poniższy rysunek. Można zauważyć, że każda z trzech przedstawionych metod cieszy się prawie takim samym zainteresowaniem. W analizie energetyczno-ekologicznej interesuje nas wykorzystanie kotła do przygotowywania c.w.u. co w przypadku miasta Żywiec stanowi ponad 50%.



Rysunek 6.11 Sposób przygotowywania c.w.u. na obszarze Żywca

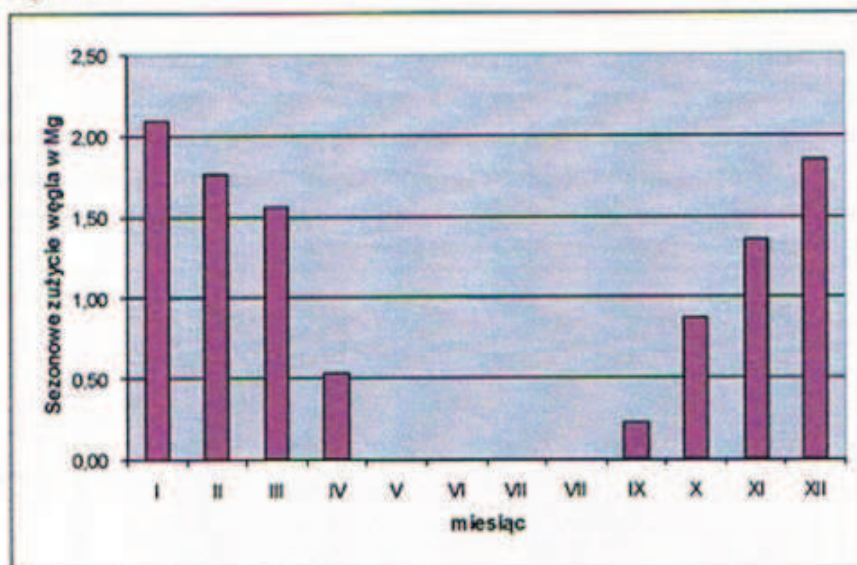
Opierając się na podstawowych normatywach, określono wielkość zapotrzebowania na ciepło z tytułu c.w.u. w wysokości 20,9 GJ/rok. Założono, że źródłem c.w.u. w sezonie zimowym jest kocioł, a w sezonie letnim energia elektryczna. System zaopatrywania w ciepłą wodę użytkową realizowany jest poprzez zasobnik ciepłej wody z podwójną możliwością zasilania: - woda grzewcza - energia elektryczna. Wielkość zapotrzebowania na moc wynosi 3,8 kW.

## 6.3.3 Zapotrzebowanie łączne - krzywa grzania



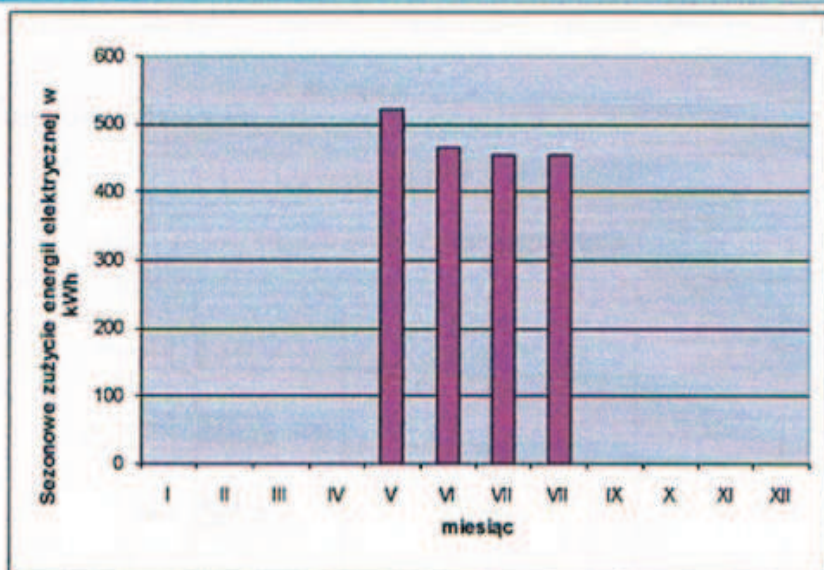
Rysunek 6.12. Zapotrzebowanie łączne na energię cieplną przy pełnym komfortie cieplnym

Konieczność zapewnienia tej ilości energii cieplnej, implikuje zużycie energii chemicznej zawartej w paliwie. Przy założonej sprawności obiektu standardowego, ilość spalonego paliwa w okresie roku przedstawia rysunek nr 6.13.



Rysunek 6.13. Struktura zużycia węgla przed modernizacją





Rysunek 6.14. Struktura zużycia energii elektrycznej na potrzeby c.w.u.

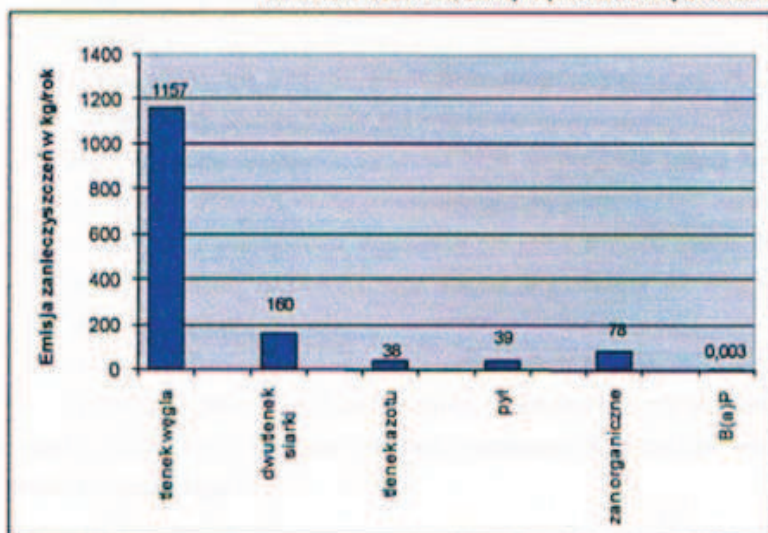
Roczna ilość zużytego paliwa i energii wynosi:

- dla węgla ok. 10,2 Mg
- dla energii elektrycznej 1900 kWh

#### 6.3.4 Obiekt standardowy - emisja zanieczyszczeń do atmosfery

Na podstawie wskaźników określonych w opracowaniu dla tradycyjnych palenisk przydomowych, wynikających z „Wskaźówek dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” wydanych przez Ministerstwo Środowiska oraz Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, emisję dla jednego obiektu mieszkalnego można przedstawić następująco:

Źródło: „Wskaźówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza”, Ministerstwo Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2003.



Rysunek 6.15. Emisja zanieczyszczeń w kg/rok

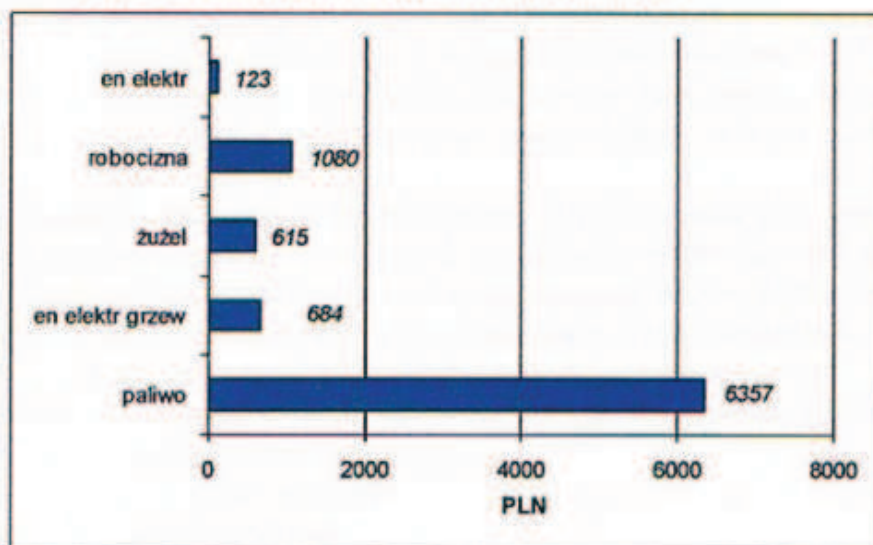
Łączna emisja zanieczyszczeń pyłowo-gazowych z jednego obiektu standardowego wynosi rocznie:

1 471 kg/rok

Emisja gazów cieplarnianych:

23,37 Mg/rok

### 6.3.5 Obiekt standardowy - koszt eksploatacji



Rysunek 6.16. Szacowany koszt eksploatacji istniejącego obiektu standardowego

Powyższy rysunek przedstawia faktyczne koszty eksploatacji istniejących obiektów i z pewnością wymaga komentarza:

- wielkość kosztów paliwowych odniesiono do uśrednionej ceny jednostkowej węgla (łącznie z jego transportem) w postaci węgla w asortymencie mieszanym (groszek, orzech),
- energia elektryczna grzewcza, jest to koszt energii zużytej na potrzeby ogrzania c.w.u. w ciągu sezonu letniego (często jest to koszt pomijany w wyliczeniach),
- zużel, to koszty związane z wywozem żużli na wysypisko śmieci (koszt ponoszony, a zwykle nie brany pod uwagę przy analizach dokonywanych przez właścicieli),
- robocizna - znaczący koszt, najczęściej nie jest brany pod uwagę przez właścicieli posesji; wielkość szacowana tego kosztu jest zależna od statusu społecznego właściciela posesji,
- energia elektryczna związana jest z ponoszeniem kosztów ruchu pompy obiegowej systemu energetycznego, oświetleniem itp. - koszt równie często pomijany.

W przypadku podwyższenia komfortu cieplnego, podstawowym elementem kosztowym, który ulegnie zwiększeniu jest koszt paliwowy.