

Lucyna KORONA¹

ENERGOCHŁONNOŚĆ EKSPLOATACYJNA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH W ZALEŻNOŚCI OD ZAKRESU DZIAŁAŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Wstęp

W ostatnich latach obserwuje się wyraźny wzrost zainteresowania społeczeństwa problemami ochrony środowiska, w tym zmniejszeniem zużycia energii [2,6,7]. Nasza substancja mieszkaniowa jest przestarzała i wymaga kompleksowych działań w celu ratowania starej zabudowy i podniesienia sprawności energetycznej budynków mieszkalnych, a także użyteczności publicznej oraz zasilających je lokalnych źródeł ciepła i sieci ciepłowniczych.

Polska należy do krajów o bardzo wysokiej energochłonności eksploatacyjnej budynków mieszkalnych[2,3,4,5].

Poprawa efektywności wykorzystania energii na cele bytowe prowadzi do zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych, polepszenia warunków użytkowania pomieszczeń, a także ma wpływ na ograniczenie emisji do środowiska zanieczyszczeń powstałych przy jej produkcji.

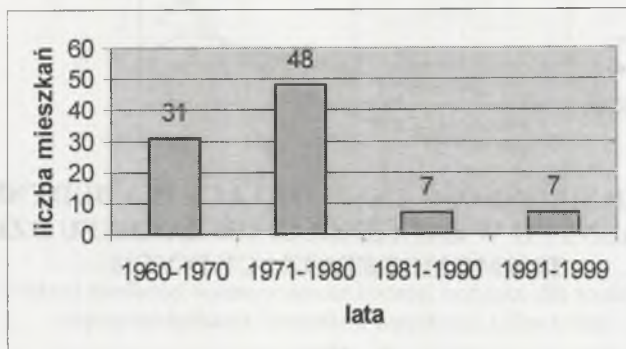
Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie tendencji zużycia energii ogrzewczej w wielorodzinnych budynkach mieszkalnych, z uwzględnieniem wpływu zakresu działań termomodernizacyjnych. W myśl ustawy „O wspieraniu działań termomodernizacyjnych” [8] zakres prac obejmuje zarówno przegrody budowlane jak również instalacje ciepłe.

2. Opis przedmiotu badań

Do badań przyjęto budynki mieszkalne znajdujące się w zasobach Robotniczej Spółdzielni Mieszkaniowej „Jedność” w Bydgoszczy, która istnieje od 1958r.. Spółdzielnia posiada 93 budynki o łącznej powierzchni 257 266 m² oraz kubaturze 1 121 577 m³. Budynki zrealizowano metodami przemysłowymi w systemach [1]-28 budynków- w wielopłytyowym PBU-59, PBU-63, 7 budynków - Wielki Blok "Cegła Żerańska", 13 budynków- Wielki Blok (WB), 12 budynków: Wielki Blok wg Unifikacji Bydgoskiej, 22 budynki- Szczeciński - S, 6 budynków- OWT-85, 5 budynków- system żelbetowych ram prefabrykowanych So-91.

¹ Dr inż., adiunkt, Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy
ul. Prof. S. Kaliskiego 7, e-mail: luko@mail.atr.bydgoszcz.pl

Większość zasobów RSM „Jedność” powstało w latach 1960–1970 (rys. 1), co sugeruje, że budynki wymagają pilnych działań termomodernizacyjnych.



Rys. 1 Zasoby mieszkaniowe RSM „Jedność” w latach 1960-1999

Źródło: Opracowanie własne

Należy podkreślić, że z dotacji budżetowych w ramach akcji usuwania wad technologicznych oraz rozpoczętych działań energooszczędnych (budynki realizowane po 1991 r. podlegały innym rygorom prawnym – wymóg instalowania automatyki pogodowej) znaczna liczba budynków mieszkalnych, należących do zasobów Spółdzielni została poddana pracom termomodernizacyjnym.

Do 1999r. wykonano docieplenia o łącznej powierzchni 53,5 tys. m². Budynki docieplano trzema metodami: w latach 1984-88 metodą mokrą-ciężką (głównie szczyty budynków), a po 1990r. - metodami lekkimi: mokrą i suchą (docieplono dwa 9-cio piętrowe budynki).

Wszystkie budynki należące do RSM zasilane są z sieci ciepłowniczej, należącej do Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp z o.o.(KPEC).

Przy udziale KPEC w latach 1997-99 zmodernizowano węzły ciepłownicze w 76 budynkach. Dokonano modernizacji: instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania w 65 obiektach oraz instalacji c.w.u. w 28 budynkach. Do 1995r. energia ciepła była rozliczana według ryczałtu, stąd ustalenie rzeczywistego jej zużycia możliwe jest zaledwie od kilku sezonów grzewczych.

3. Ocena energochłonności eksploatacyjnej budynków

Dla 5-ciu sezonów grzewczych ustalono rzeczywistą wielkość zużycia energii na ogrzanie kilkudziesięciu budynków mieszkalnych, będących w zasobach RSM „Jedność”, zróżnicowanych m.in. pod względem roku budowy; kubatury, systemu technologicznego, powierzchni użytkowej, powierzchni docieplonej wyrażonej współczynnikiem docieplenia, roku i zakresu remontu.

Tablica 1 Energochłonność budynków z uwzględnieniem zakresu termorenowacji od 1995r do 02.2000 r

l.p.	Adres budynku (system technol.)	Kubatura [m ³]	Rok: oddania bud. termomodern* [lata]	Powierzchnia: użytkowa docieplenia [m ²]	Wskaźnik docieplenia ścian V_{0-P_d}/P_d	Zużycie ciepła [GJ]/Wskaźnik energochłonności E _Z [kWh/(m ² a)]				
						95/96	96/97	97/98	98/99	99/00 ¹⁾
						1,8 °C	-0,3 °C	1,5 °C	2,9 °C	-
1. Modernizacja węzła ciepłego										
	Planu 6-letniego 29 (Cegła Żerańska)	7902	1962 98/-	1543 -	-	1502 271	1495 269	1313 237	1590 286	1431 258
1.1	Baczyńskiego 15 (WB Unifikacji Byd)	14703	1977 97/-	3118 -	-	3726 332	3709 330	2742 244	3203 285	2982 266
1.2	Konopna 34 (OWT - 85)	18059	1989 89/-	4201 -	-	2679 177	2852 189	2263 150	2519 167	2520 167
1.3	Leszczyńskiego 13 (OWT - 85)	8500	1990 90/-	2186 -	-	2149 273	2024 257	1606 204	1798 228	1697 216
2. Modernizacja węzła ciepłego wraz z instalacją wewnętrzną										
	Architektów 1 (PBU)	8075	1960 98/99	1574 -	-	1361 256	2223 419	1346 254	1362 308	1419 267
2.1	Architektów 6 (PBU)	7102	1961 98/99	1543 -	-	1922 322	1970 330	1680 281	2062 345	1742 291
2.2	Kombatantów 4 (Szczeciński)	10969	1975 97/98	2384 -	-	2802 326	2971 346	2558 240	1802 210	1580 184
2.3	Kombatantów 6 (Szczeciński)	10969	1976 97/99	2373 -	-	2817 330	2982 349	2080 244	2152 252	1919 225
3. Modernizacja instalacji i docieplenie jednego szczytu budynku										
	Wojska Polskiego 22 (Szczeciński)	15354	1975 97/98/95	3419 208	0,061	3842 312	3837 312	2683 218	2135 173	1805 147
3.1										

3.2	Szpitalna 7 (Szczeciński)	16319	1975 99/99/95	3565 217	0,061	4012 313	4036 314	3118 243	3443 268	3000 234
3.3	Szpitalna 9 (Szczeciński)	16319	1975 97/97/95	3585 217	0,061	3830 297	3971 308	3017 234	3244 251	2895 224
4	Modernizacja instalacji i docieplenie szczytów budynku									
4.1	Generalska 2 (Szczeciński)	13210	1976 97/-/94	2947 483	0,164	3177 299	3315 312	2089 197	2060 194	2049 193
4.2	Generalska 4 (Szczeciński)	13210	1976 97/97/94	2941 483	0,164	3104 293	3496 330	2079 196	2344 221	1757 166
4.3	Baczyńskiego 23 (PBU)	7939	1971 97/97/87	1935 320	0,165	1862 267	1925 276	1162 167	1209 174	1122 161
5	Modernizacja instalacji i docieplenie szczytów oraz częściowo ścian podłużnych									
5.1	Sandomierska 21 (WB)	18047	1979 97/97/93	3732 996	0,267	3575 266	3836 286	2397 178	1944 145	1851 138
5.2	Sandomierska 26 (WB)	14260	1978 97/99/95	3015 893	0,296	2430 224	2593 239	2161 199	2365 218	1720 158
6	Modernizacja instalacji i docieplenie wszystkich ścian zewnętrznych									
6.1	Sandomierska 22 (WB)	7850	1981 97/97/94	1529 1300	0,850	1395 253	1453 264	784 142	741 135	680 124
6.2	Sandomierska 27 (WB)	7850	1980 97/97/96	1529 1300	0,850	1600 291	1631 297	1032 188	815 148	769 140
6.3	Spokojna 9.1 (WB Unifikacja Byd)	15758	1969 95/-/94	3540 1641	0,464	2980 240	3155 254	2593 209	2836 228	2577 207

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów RSM „Jedność” w Bydgoszczy

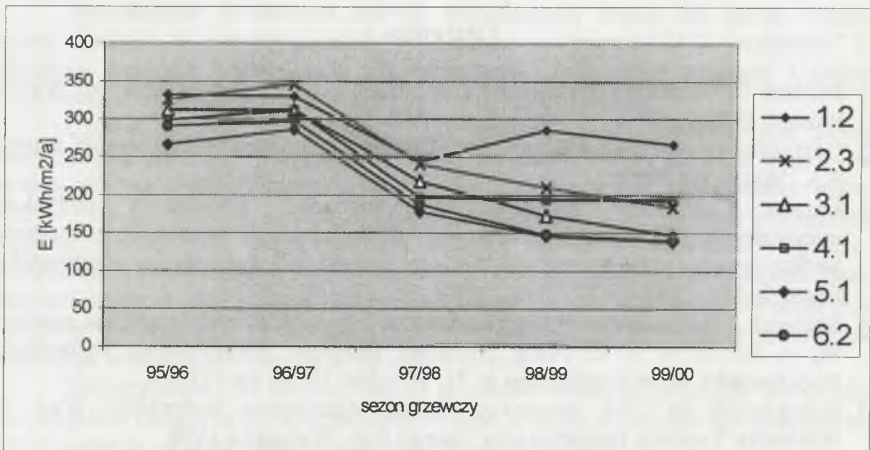
* Kolejno podano: rok modernizacji wzięcia ciepłego, instalacji wewnętrznej, dociepleń ścian
!) Dane rzeczywiste do XII '99, 01.01.2000 do 15.04.2000 – wartości prognozowane

Z grupy 93 budynków wybrano najbardziej reprezentatywne, o różnym zakresie prac termomodernizacyjnych, natomiast o zbliżonych parametrach kubaturowo-powierzchniowych w poszczególnych podgrupach. Szczegółowej analizie poddano dwadzieścia budynków, w których wykonano jeden z wariantów termomodernizacyjnych (tabela 1).

Energochłonność eksploatacyjną budynków mieszkalnych można wyrazić w dwojaki sposób:

- **bezpośrednio**, za pomocą zużycia energii cieplnej, [GJ];
- **pośrednio**, obliczając wskaźnik sezonowego rzeczywistego zużycia energii, przypadającej albo na m^2 powierzchni użytkowej lub na m^3 kubatury ogrzewanej [kWh/m^2] lub [kWh/m^3].

Wskaźnik energochłonności rzeczywistej dla badanej grupy budynków w okresie 5-ciu sezonów grzewczych (tab.1 kol.7-11) kształtuje się różnie. Przebieg wartości E_{rz} dla 6-ciu wariantów termomodernizacyjnych przedstawiono na przykładzie wybranych budynków , po jednym z każdego wariantu (rys.2).



Rys. 2. Wskaźnik energochłonności rzeczywistej budynków o różnym zakresie termomodernizacji w kolejnych sezonach grzewczych

Źródło: Opracowanie własne

4. Dyskusja wyników i wnioski

Analizując budynki pogrupowane w 6-ciu wariantach można zauważyć, że pierwszymi działaniami termomodernizacyjnymi były częściowe docieplenia ścian. Pomimo, że docieplono przegrody zewnętrzne nie nastąpił spadek zużycia energii cieplnej w budynkach, pomieszczenia były przegrzewane, a mieszkańcy w celu uzyskania odpowiedniej dla siebie temperatury wewnętrznej otwierali okna. Należy nadmienić, że zwiększone zużycie energii w sezonie 96/97 wynika również z niższej średniej temperatury zewnętrznej dla sezonu grzewczego ($-0.3^{\circ}C$). Wyraźny spadek zapotrzebowania na ciepło został odnotowany w sezonie 97/98. Bezpośrednią przyczyną tego pozytywnego zjawiska była modernizacja węzłów cieplnych. W budynkach -2.3,3.1,4.1,5.1,6.2 (rys.2), w których zmodernizowano również instalacje wewnętrzne, zakładając indywidualne podzielniki ciepła, odnotowuje się mniejsze zużycie energii cieplnej.

Generalnie, wskaźnik energochłonności eksploatacyjnej zmniejszył się po modernizacji, w stosunku do sezonu 95/96 o następujące wartości:

I Zmodernizowano węzeł ciepłowniczy, wewnętrzna instalacje c.o. oraz wprowadzono rozliczanie indywidualne odbiorców :

- całkowicie docieplonych - 42- 46%;
- częściowo docieplonych - 35- 40 %.

II. Zmodernizowano tylko węzeł ciepłowniczy:

- częściowo docieplonych - 20 –23%;
- niedocieplone – 15-18%.

Zakres działań termomodernizacyjnych jest uzależniony od kilku czynników: uwarunkowań prawnych, stymulowanych polityką państwa, wiedzy i kompetencji inwestora, jego ograniczeń finansowych, a także świadomości ekologicznej.

Wykonane dotychczas prace termomodernizacyjne, szczególnie kompleksowe, przynoszą najczęściej pozytywne efekty. W niektórych rozpatrywanych budynkach na wzrost energii cieplnej wpływają inne czynniki, których charakter i struktura będzie przedmiotem dalszych badań.

Literatura

- [1] Biliński T., Kozak J., Tomaszewicz A.: Budownictwo prefabrykowane. WUPP, Poznań 1976r.
- [2] Górzyński J.: Audyting energetyczny. Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii S.A., Warszawa 2000r.
- [3] Korona L.: Ocena poziomu energochłonności istniejących budynków mieszkalnych. Konferencja Naukowo -Techniczna „ Sterowanie Procesami Inwestycyjnymi w Budownictwie Wodnym i Morskim”, Politechnika Szczecińska, Szczecin-Międzyzdroje,17-20.06. 1999r., str. 25 – 30.
- [4] Korona L.: Analiza potrzeb termomodernizacji budynków wykonanych w systemie $W_k - 70. K N - T$, Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, seria Konferencje nr 71, Wrocław 1998r. str.127-134 .
- [5] Robakiewicz M.: Jak zmniejszyć koszty ogrzewania budynków. Wyd. II, Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii S.A., Warszawa 1998.
- [6] Rozporządzenie MSWiA w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. DU Nr 132/97 p.878; j.t. DU Nr 15/99 p.140.
- [7] Ustawa MSWiA o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Dz.U. nr 162/98 poz. 1121 z 18.12.1998r.

ENERGY- CONSUMING IN EXPLOATATION OF RESIDENTAL BUILDINGS DEPENDING ON THE RANGE OF ACTS OF THERMOMODERNIZATION

Summary

Existing residential buildings, despite started of acts of thermomodernization, characterise still high indication of energy - consuming, above 150 kWh/m²rok. Several of existing residential buildings, which were build beetwen 1960-1990 in Bydgoszcz, were engaged in scientific research. Acts of thermomodernizations introduce in six variants, given to each one of them real indications of energy-consuming. The range of thermomodernization depends on several factors; conditioned on the low, stimulated by national politics, investor's knowlege and competence, his financial limitation and his ecology awariness. Thermomodernization works done so far, especially the complecs ones, most of the time give very positiv rezults. On the other hand partially done acts thermomodernization do not intendend effects. Growth of thermal energy is indication by defferent factors, the charakter and struktura of which will be the subject of further studys.