

Analiza możliwości socjoekonomicznych wzrostu efektywności energetycznej w budownictwie na przykładzie Lublina

Dr inż. Anna Ostańska, Politechnika Lubelska

1. Wprowadzenie

W artykule przedstawiono charakterystykę wybranego obszaru osadniczego na przykładzie Lublina, rozpoczynając od planów strategicznych polityki miejskiej dotyczącej infrastruktury, standardu życia i struktury ogrzewania. Badania przeprowadzone na wybranych osiedlach Lublina obejmowały ocenę budynków prefabrykowanych, zrealizowanych w latach 1979–1991, w tym stanu: technicznego i energetycznego w zależności od strefy, w której się znajduje. Zbadano też oczekiwania społeczne i deklarowaną chęć partycypacji mieszkańców w planowanych działaniach energooszczędnych. Niniejszy artykuł jest częścią realizacji zadania badaw-

czego na terenie Lublina wytypowanego, jako jedno z miast, do realizacji celów postawionych w zdaniu nr 1, pt. „Analiza możliwości i skutków socjoekonomicznych wzrostu efektywności energetycznej w budownictwie”.

2. Strategia wyposażenia technicznego wybranych obszarów na terenie Lublina

Plany polityki przestrzennej dla miasta Lublina skoncentrowane są głównie na nowo urbanizowanych obszarach i uzupełnianiu zabudową „obrzeży miejskich”, tj. na terenach północno-zachodnich, północno-wschodnich i południowych miasta. W planach infrastruktury



Rys. 1. Przykłady zmiany planów infrastruktury technicznej Lublina dla poszczególnych stref Lublina: a) rejon zachodni, b) rejon północno-wschodni; źródło: UM Lublin



Rys. 2. Przykład zmiany planów infrastruktury technicznej Lublina dla poszczególnych stref Lublina w rejonie południowo-zachodnim; źródło: UM Lublin

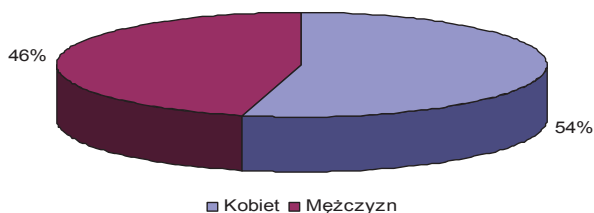
technicznej (rys.1, 2), poza obowiązkiem zapewnienia dostarczenia mediów do odbiorców, nie zaplanowano systemowych rozwiązań z wykorzystaniem OZE. W skali miasta jest to nadal indywidualne rozwiązanie projektantów dla eksploatowanych lub nowo projektowanych obiektów, zarówno na terenach objętych planem zagospodarowania przestrzennego, zabudowy uzupełniającej (śródmieście czy dzielnica Wieniawa), jak również ścisłego centrum przewidzianego do rewitalizacji.

3. Ogólna charakterystyka obszaru badawczego i standard życia w mieście na przykładzie Lublina

W dalszej części artykułu przedstawiono zbiór informacji statystycznych dotyczących Lublina¹ – od danych demograficznych przez rynek pracy i podmioty gospodarcze, po koszty życia w Lublinie.

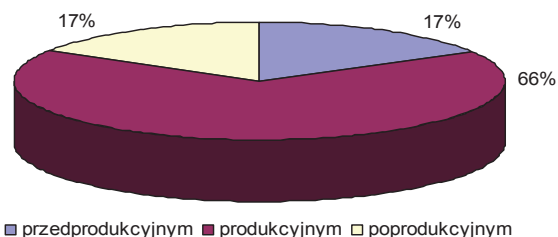
Powierzchnia terenu miasta Lublina zajmuje 147,5 km². Liczba ludności wynosi 351 806 osób, w tym: 189 683 kobiet i 162 123 mężczyzn (rys. 3).

W samym Lublinie żyje zatem 347 892 osób (dane GUS za rok 2009), a w obszarze metropolitalnym 715 000 mieszkańców. Gęstość zaludnienia wynosi 2386 osoby/km². Żyje tu wielu młodych ludzi – aż 40% stanowią ludzie w wieku do 35 lat. Ma to związek z dużą ilością



Rys. 3. Podział Lublinian wg płci²

uczelni wyższych w mieście. Struktura demograficzna Lublina przedstawia się następująco³ (rys. 4): W Lublinie znajduje się 38.459 przedsiębiorstw, w tym 645 przedsiębiorstw z udziałem kapitału zagranicznego⁴.

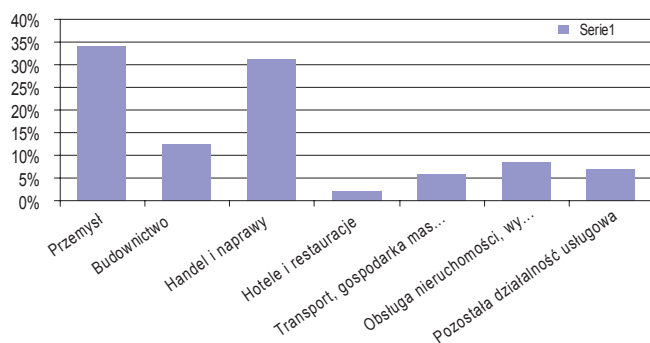


Rys. 4. Podział Lublinian wg ekonomicznych grup wieku ludności

Liczba podmiotów zarejestrowanych w rejestrze REGON wynosi 38 459, w tym: 142 restauracje, 365 innych placówek gastronomicznych i 254 bary. Przeciętna liczba zatrudnionych w sektorze przedsiębiorstw wg sekcji PKD w 2007 roku przedstawia się następująco:

Przemysł	16 926
Budownictwo	6 179
Handel i naprawy	15 444
Hotele i restauracje	1028
Transport, gospodarka magazynowa i łączność	2890
Obsługa nieruchomości, wynajem, nauka i usługi zw. z prowadzeniem działalności gospodarczej	4203
Pozostała działalność usługowa, komunalna, społeczna i indywidualna	2927
W sumie:	49.597

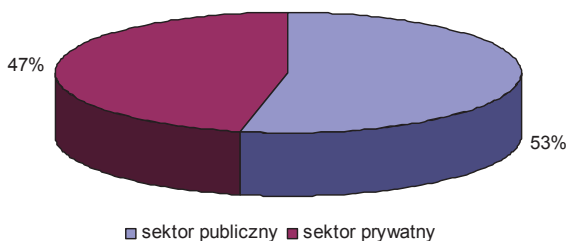
Procentowy udział poszczególnych branż w sektorze przedsiębiorstw podano na (rysunku 5):



Rys. 5. Zatrudnienie w sektorze przedsiębiorstw wg sekcji PKD, stan 2007 rok

Pracujący wg sektorów w grudniu 2007 r. (rys. 6) ogółem 109 513, w tym: sektor publiczny 58 481, a sektor prywatny 51032. Stopa bezrobocia w Lublinie, na koniec listopada 2007 roku, wynosiła 8,4%.

Każdy mieszkaniec Lublina ponosi przeciętnie koszty życia, które przedstawiają się następująco⁵:



Rys. 6. Pracujący wg sektorów, stan na 2007

Opłaty bieżące za media zależą od ilości ich zużycia i tak:

- energia elektryczna 0,20 zł/kWh;
 - gaz od 1,62 zł/m³;
 - woda 2,69 zł/m³;
 - zużycie wody w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca 3,19 m³/miesiąc;
 - kanalizacja 3,00 zł/m³;
 - telefon (1 impuls) od 0,12 zł;
 - internet (miesiąc 512 kb/s) od 39,00 zł;
 - wywóz śmieci za 1 m³ od 24,00 zł;
- podane ceny zawierają podatek VAT.

Średnie ceny wynajmu mieszkań w Lublinie wynoszą w zależności od lokalizacji:

w centrum 20–70 zł/m², a poza centrum 14–70 zł/m².

Natomiast średnie ceny sprzedaży w Lublinie wynoszą:

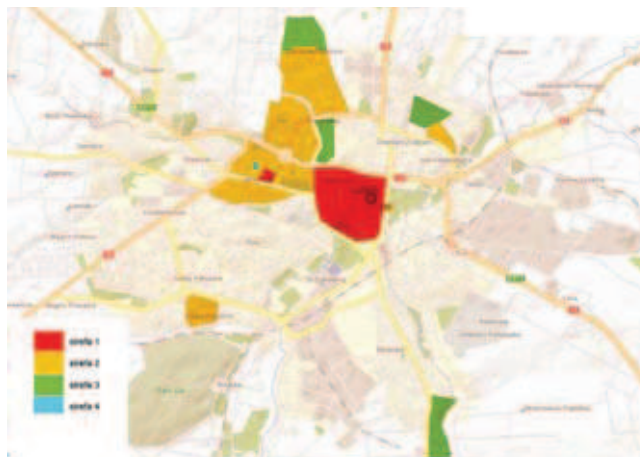
- powierzchnia mieszkaniowa w stanie deweloperskim 3200–5000 zł/m²;
- powierzchnia mieszkaniowa, wykończona od 5500 zł/m²;
- działka budowlana 40–370 zł/m²;
- dom sprzedaż – w stanie surowym 2900 zł/m²;
- dom sprzedaż – wykończony 3300 zł/m²;
- dom sprzedaż – na rynku wtórnym 2000–4500 zł/m².

4. Struktura ogrzewania zabudowy w wybranych obszarach badawczych Lublina

Na podstawie przeprowadzonych badań i analizy własnej, m.in. wieku budynków stwierdzono, że w Lublinie można wyróżnić cztery strefy źródeł ciepła wykorzystywanych w budynkach zbiorowego zamieszkania (rys. 7). Wyróżniono strefę czerwoną – źródło ciepła węgiel lub głównie węgiel, żółtą – źródło ciepła z LPEC, zieloną – źródło ciepła lokalna kotłownia gazowa i niebieską – źródło ciepła z wykorzystaniem OZE (zrealizowano w ostatnich latach).

Poddając analizie badany obszar stwierdzono, że należy go zaliczyć do strefy żółtej, do której zaliczono, m.in.: dzielnicę Czechów Północny, Czechów Południowy i Czuby Południowe zabudowanych budynkami zrealizowanymi w latach 1978–1988 w technologii uprzemysłowionej prefabrykowanej (zarówno w systemie wielkoblokowym, jak i wielkopłytowym).

Do strefy zielonej zaliczono fragment dzielnicy Czechów Południowy zabudowany budynkami zrealizowanymi w latach 1991–1999 w technologii uprzemysłowionej wielkoblokowej, gdzie źródło zasilania w ciepło jest gazowe (lokalne kotłownie – indywidualne w lokalach).



Rys. 7. Podział Lublina na obszary badawcze z uwzględnieniem podziału na strefy wg kryterium ogrzewania

Inwentaryzacja wybranych charakterystyk technicznych poszczególnych budynków⁶, na wybranym do analizy obszarze poszczególnych dzielnic Lublina, pozwoliła ustalić systematykę zestawienia danych, co podano w tabeli 1.

5. Badania ankietowe na wybranych osiedlach Lublina

5.1. Sposób przeprowadzenia badań ankietowych

Badania oparto na wzorcach ankiet socjologicznych [3], wzbogaconych o metody i techniki wynikające z doświadczeń społecznych omówionych przez Sztumskiego [4]. Ankiety środowiskowe wypełniano w wywiadzie bezpośrednim. Opracowany formularz

Tabela 1. Budynki mieszkalne wielorodzinne prefabrykowane *niskie i wysokie* – strefa żółta i zielona – zestawienie danych dla budynków na wybranym obszarze wg kryterium wieku – źródło ciepła: LPEC i gaz

Rok bud.	Źródło ciepła / strefa zabudowy	Technologia wykonania	Stan przedp. termomodernizacji badania termograficzne	Rok termomodernizacji	Dzielnica / Zarządca	Typ budynku / zabudowy	Łódź klatek schodowych	Łódź kondygnacji nadpodziem.	Pow. działki [m ²]	Pow. zab. [m ²]	Liczba lokali [szt.]	Liczba mieszkań / użytkowników [szt.]	Pow. użytkowa ogólna Af [m ²]	Kubatura V [m ³]
2	3	4	5	6	7	10	11	17	18	20	21	21	22	
1979	LPEC	W-70		ociepłone	Czechów Północny / ACM Śródmieście	Mieszkalny, punktowy	1	5n/1p	1638	324,6	20	76	1400	5734,2 / 6636,8
1991	gaz / kotłownia kotłownia centralna	WBL, ściany połacie SEO		ociepłone	Czechów Południowy / Wspólnota mieszkaniowa przy ul. Ogrodowej 2	M/klubowy	8	8n/1p	6081	2010,7	103	352	6644,00	25553,82 / 20080,00
1981	LPEC	W-70		ociepłone	Wspólnota mieszkaniowa Padernieckiego 10	Mieszkalny, wielorodzinny	2	11n/1p	2991,00	635,50	86	280	5960,8	16410,20
1986	LPEC	W-70		wysokie	Wspólnota mieszkaniowa Adama	Mieszkalny, wielorodzinny	1	11n/1p	380,00	351,29	55	164	3100	13093,00 / 11195

zawierał 19 pytań. Pytania dotyczyły w szczególności: opinii o problemach osiedla i oczekiwaniach mieszkańców, struktury społecznej osiedla i ewentualnej partycypacji mieszkańców w rewitalizacji, która może służyć zrównoważonemu rozwojowi tych obszarów oraz uzupełnieniu informacji o pracach wykonanych w mieszkaniach.

Wytypowano mieszkańców dzielnic w osiedlach z zabudową prefabrykowaną: Czechów Północny, Czechów Południowy i Czuby Południowe w wieku od 18 do 80 lat. Wyselekcjonowano spośród nich cztery grupy wiekowe: 18–25 lat, 26–45 lat, 46–65 lat i powyżej 65 lat. Ankiecie poddano 42 osoby spośród 229 mieszkań (20+86+68+55), z każdego mieszkania badano jedną osobę. Liczba ankiet stanowi reprezentatywną próbę (ponad 18% mieszkań) dla dalszych analiz. Pytania pozwoliły na uzyskanie informacji odnoszących się do:

- wykorzystania w budynkach pomieszczeń gospodarczych i urzędzeń,
- braków w wyposażeniu osiedla,
- deklarowanej przez mieszkańców chęci partycypacji w pracach społecznych i kosztach podejmowanych działań, czyli pobudzeniu postawy społecznej.

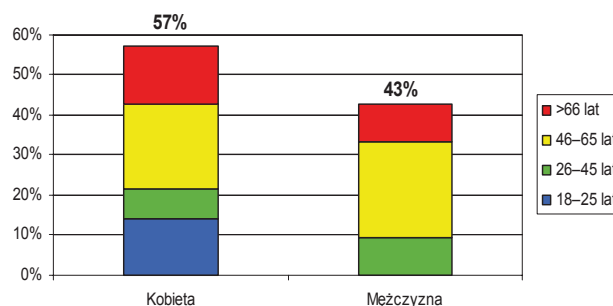
5.2. Struktura społeczna wybranych osiedli

Przeprowadzona analiza oparta została na kryterium wieku mieszkańców, co dało orientację z jaką grupą osób mamy do czynienia w przypadku podejmowania rozmów w sprawie polepszenia jakości życia na badanym obszarze. Z analizy statystycznej wynika, że naj-

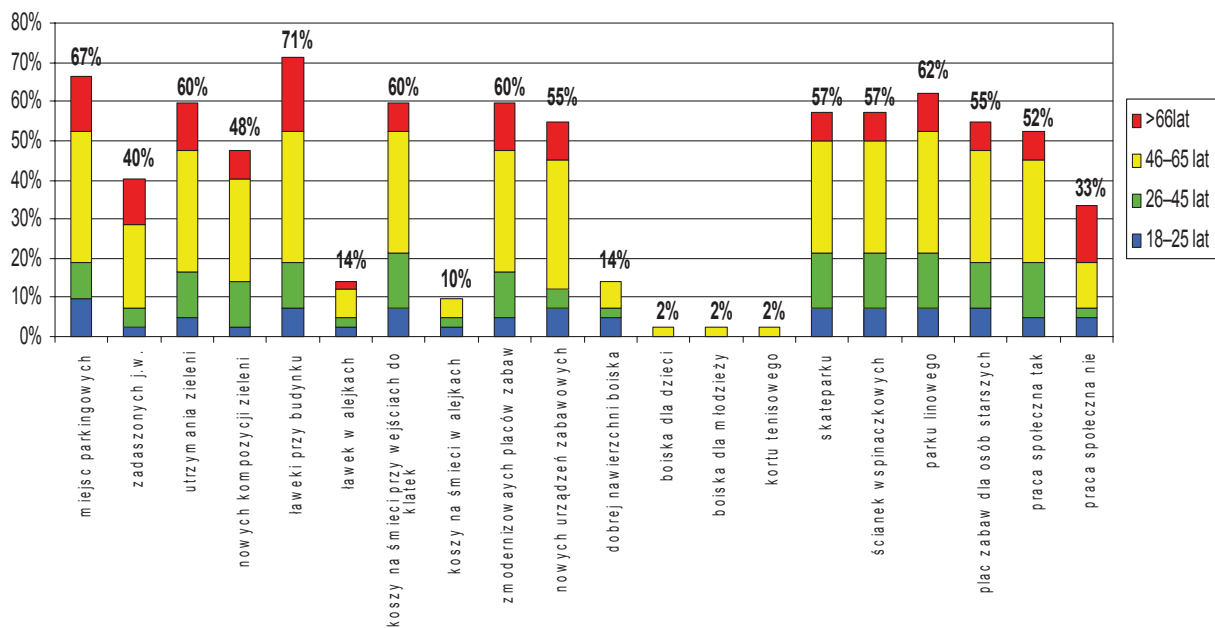
większą grupę stanowią mieszkańcy w wieku 46÷65 lat i to zarówno kobiety, jak i mężczyźni (ponad 20%, rys. 8), co daje w sumie ponad 43% badanej społeczności.

5.3 Analiza społeczna obiektów towarzyszących i infrastruktury

W dalszej części artykułu przedstawiono opinię mieszkańców na temat wybranego osiedla i jego infrastruktury wg kryterium wieku. W ocenie zagospodarowania przestrzeni osiedla (rys. 9) mieszkańcy wskazują na niedostatek ławek przy budynku (71%), miejsc parkingowych (67%), parku linowego (62%) i niewiele mniej: utrzymania zieleni, koszy na śmieci przy wejściach do klatek schodowych i konieczność zmodernizowania placów zabaw (po 60%); są to osoby głównie w wieku 46–65 lat.



Rys. 8. Płeć i wiek poddanych badaniom mieszkańców Lublina, listopad – grudzień 2010



Rys. 9. Braki w przestrzeni osiedli z budynkami prefabrykowanymi w opinii mieszkańców Lublina, listopad–grudzień 2010

Równocześnie ponad połowa mieszkańców (52%) nie wyraża chęci udziału w pracy społecznej na rzecz poprawy stanu zagospodarowania osiedla.

5.4. Analiza społeczna w skali budynków mieszkalnych

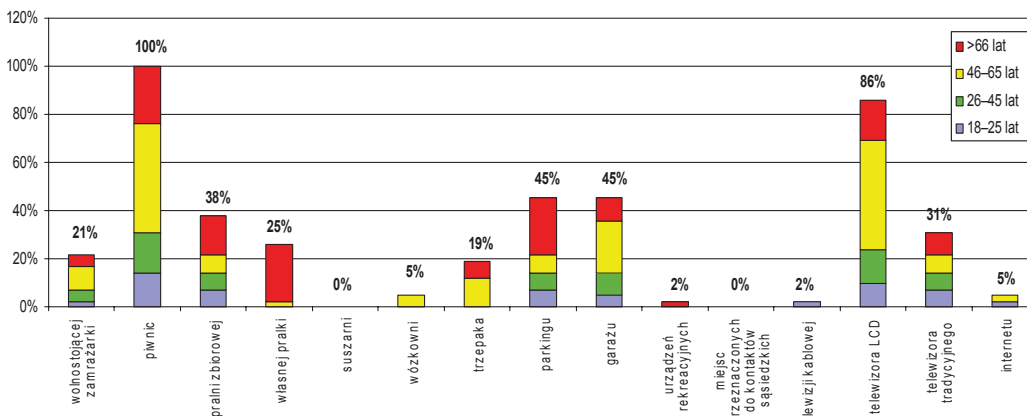
Na przykładzie budynków zrealizowanych w technologii prefabrykowanej, analizie poddano użytkowanie pomieszczeń gospodarczych i urządzeń, przyczyny migracji oraz możliwość poprawy w zakresie: oszczędności energetycznych, estetyki budynku oraz wyposażenia mieszkań.

Do najczęściej wykorzystywanych pomieszczeń gospodarczych w budynkach prefabrykowanych, poza mieszkaniami, należą (rys.10): piwnice (100%) i pralnie zbiorowe (38%), a w terenie – garaże i parkingi (po 45%). Wielu mieszkańców korzysta już z energooszczędnych: telewizorów LCD (86%), własnej pralki (25%) i wolnostojącej zamrażarki (21%), ale w mieszkaniach jest jeszcze dużo

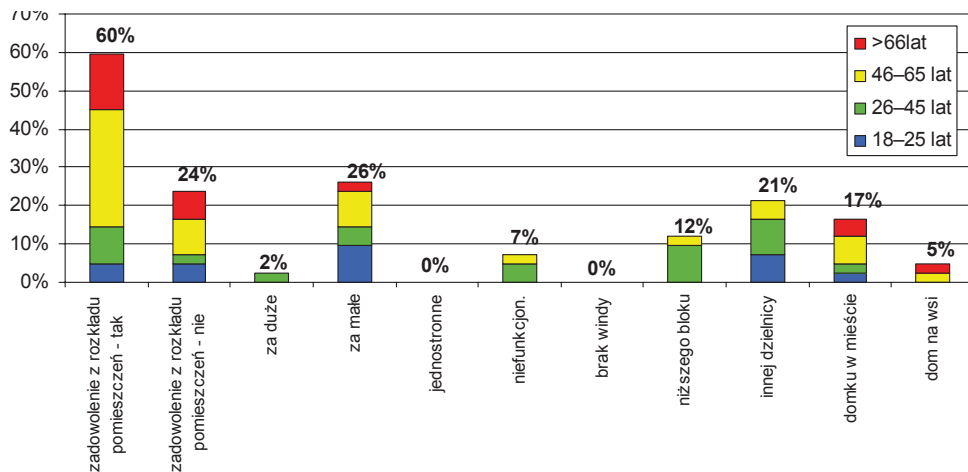
energochłonnego sprzętu AGD, np. tradycyjne telewizory (ponad 30%).

Stwierdzono (rys. 11), że ogólnie mieszkańcy są zadowoleni z rozkładu pomieszczeń w swoim mieszkaniu (60%). Przyczyn migracji, deklarowanej przez mieszkańców, należy dopatrywać się w małej powierzchni mieszkań (26%). Mieszkańcy najchętniej, jeśli mieliby taki wybór i byłoby ich na to stać, migrowaliby z bloku do innej dzielnicy (21%) lub własnego domu i to najlepiej w mieście (17%). Natomiast osoby w wieku powyżej 66 lat nie są zainteresowane zamianą mieszkania na inną dzielnicę, ani zmianą budynku na niższy. Mieszkaniami w niższym bloku nie są też zainteresowane osoby w wieku 18–25 lat.

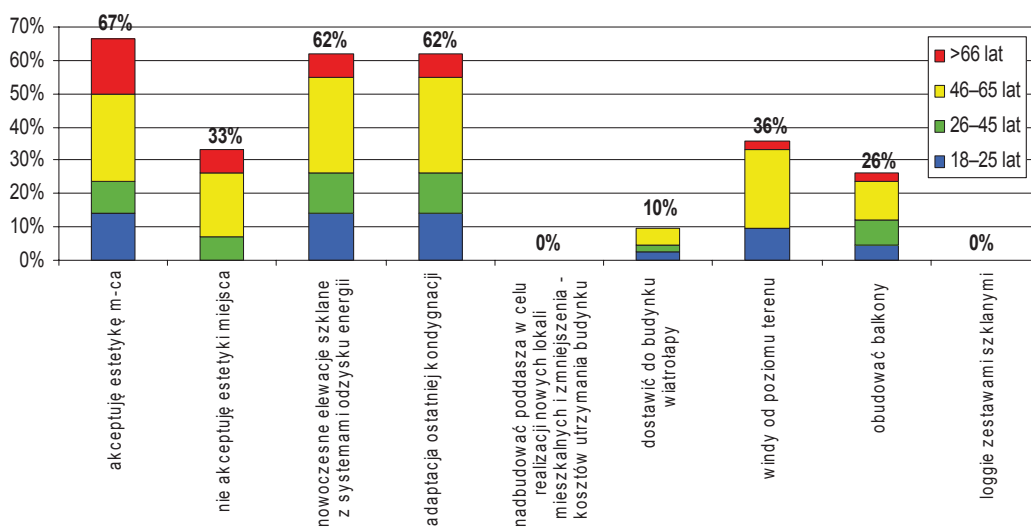
Generalnie stwierdzono (rys.12), że mieszkańcy są zadowoleni z estetyki miejsca zamieszkania (67%). Poprawę estetyki dostrzegają w zastosowaniu nowoczesnych elewacji szklanych z systemami odzysku energii i adaptacji ostatniej kondygnacji (po 62%). Chętnie widzieliby uzu-



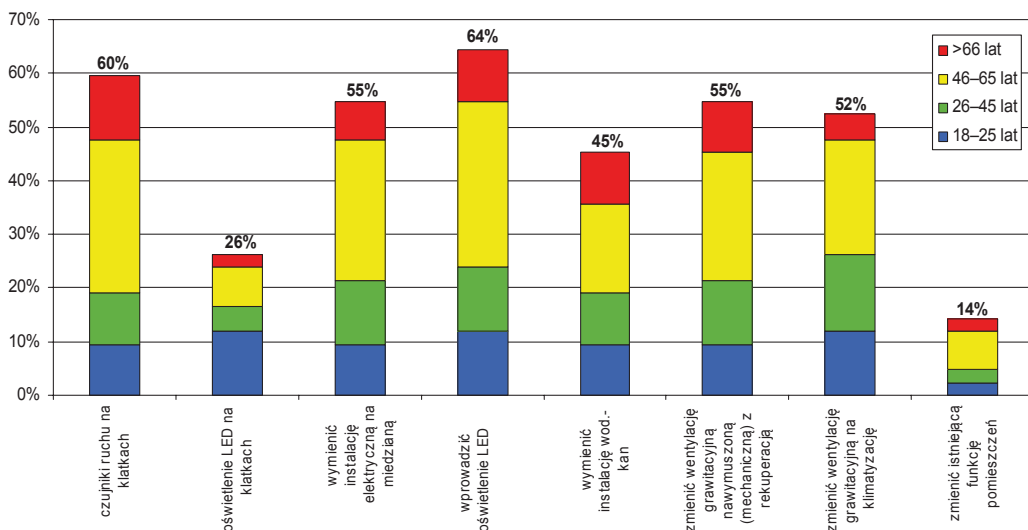
Rys. 10. Korzystanie z pomieszczeń gospodarczych i urządzeń na terenie mieszkańców Lublina, listopad–grudzień 2010



Rys. 11. Przyczyny migracji – system wielkopłytowy, Lublin, listopad–grudzień 2010



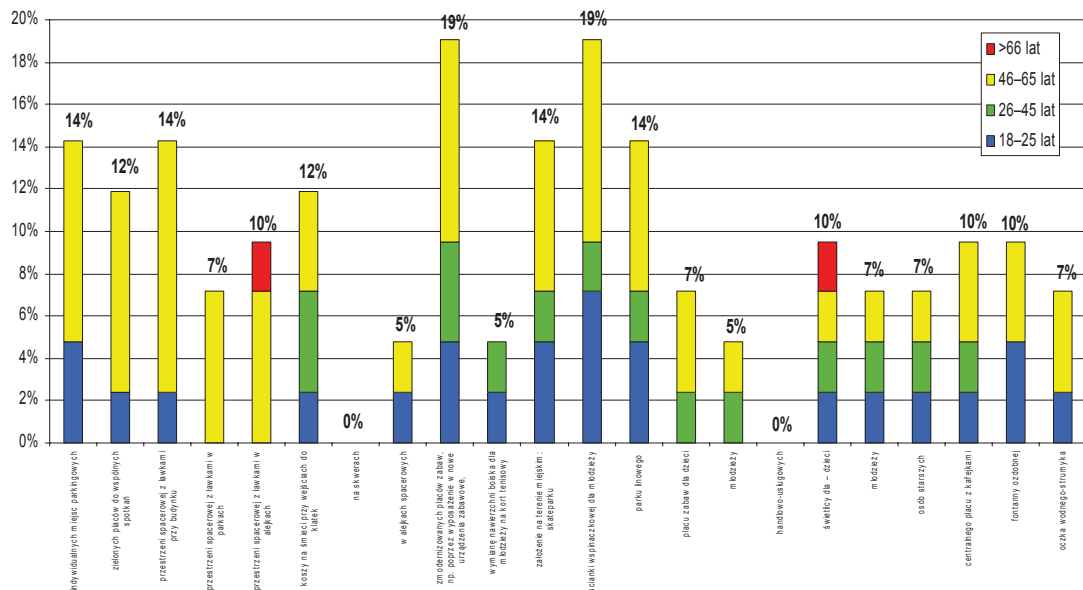
Rys. 12. Poprawa estetyki i wyposażenia budynku – system wielkopłytowy, Lublin, listopad–grudzień 2010



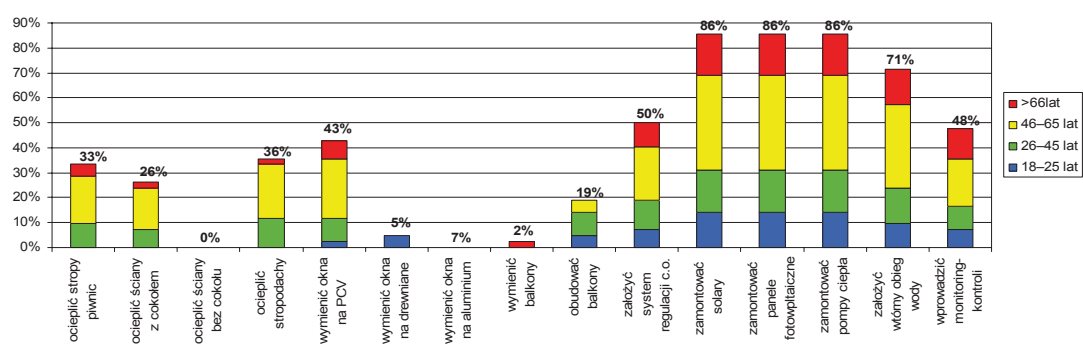
Rys. 13. Poprawa wyposażenia mieszkań w systemie wielkopłytowym, Lublin, listopad–grudzień 2010

pełnienie wyposażenia swojego budynku w windę zabierającą pasażerów z poziomu terenu (36%) i obudowę balkonów (26%).
Poprawę wyposażenia mieszkań lokatorzy upatrują (rys.13) we wprowadzeniu: energooszczędnego

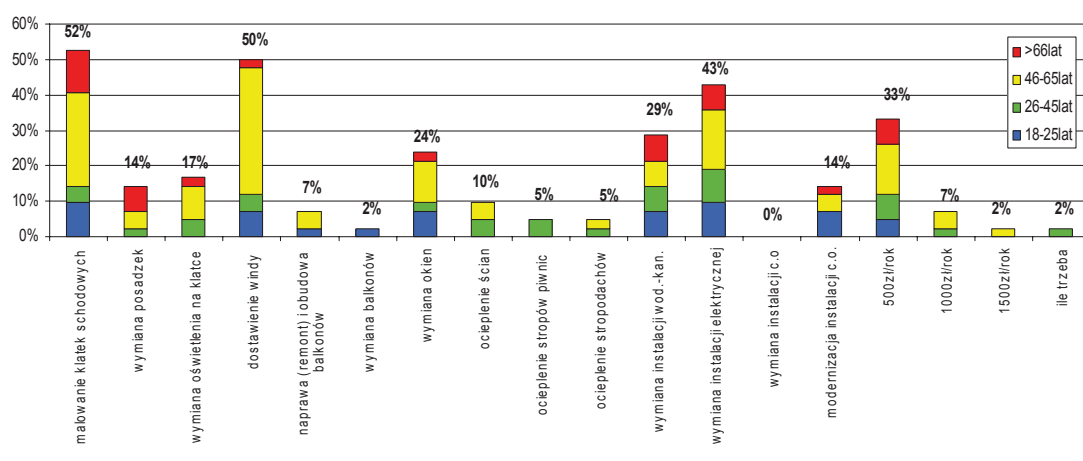
oświetlenia LED (64%), czujników ruchu na klatkach schodowych (60%) oraz w wymianie instalacji elektrycznej w mieszkaniach i zmianie wentylacji grawitacyjnej na wymuszoną z zastosowaniem rekuperatora (po 55%), niewiele mniej w zmianie wentylacji gra-



Rys. 14. Propozycja uzupełnienia wyposażenia w sąsiedztwie, Lublin, listopad-grudzień 2010



Rys. 15. Oszczędność energetyczna budynku w systemie wielkopłytkowym, Lublin, listopad-grudzień 2010



Rys. 16. Pilne prace modernizacyjne, a chęć partycypacji w kosztach – w ramach postawy obywatelskiej – system wielkopłytkowy, Lublin, listopad-grudzień 2010

witacyjnej na klimatyzację (52%). Natomiast zdecydowanie mniej uwagi przywiązują do zmiany funkcji pomieszczeń (14%). Mieszkańcy wytypowali też działania uzupełniające wyposażenie w sąsiedztwie budynków (rys.14), należą do nich: modernizacja placu zabaw i wykonanie ścianek wspinaczkowych dla młodzieży (po 19%), propozycja indywidualnych miejsc parkingowych, uzupełnienie przestrzeni spacerowej przy budynku ławkami, założenie skateparku i parku linowego (po 14%). Postulatami tymi są zainteresowane osoby głównie w wieku 18–25 lat i 46–65 lat, natomiast osoby powyżej 66 roku życia

chciałyby uzupełnić otoczenie tylko o ławki w alejkach spacerowych i świetlicę dla dzieci (po 10%). Największe oszczędności energetyczne w c.o. i c.w.u. mieszkańcy zauważają (rys.15) w montażu solarów, paneli fotowoltaicznych i pomp ciepła (po 86%) oraz wtórnym obiegu wody (71%). Efektem badań ankietowych budynków mieszkalnych prefabrykowanych było wytypowanie przez mieszkańców priorytetów prac modernizacyjnych, w których uwzględniono deklarację chęci partycypacji finansowej (rys.16). Jak wykazano, najistotniejsze dla lokatorów jest malowanie klatek schodowych (52%), niewiele więcej (50%)

dostawienie windy oraz wymiana instalacji elektrycznej (43%). Mieszkańcy nie są zainteresowani: wymianą instalacji c.o. (0%), ani wymianą balkonów (2%). W niewielkim stopniu wykazują zainteresowanie ociepleniem stropu piwnic i stropodachu (po 5%).

Część mieszkańców deklaruje udział w finansowaniu prac konkretnie przez siebie wskazanych (rys.16). Badania potwierdziły pobudzenie aktywności mieszkańców, co oznacza, że poza opłatami czynszu i ustalonego funduszu remontowego lokatorzy budynków prefabrykowanych deklarują (aż 33%) dopłatę kwoty 500 zł w skali roku, część zadeklarowała 1000 zł/rok (7%), a niektórzy nawet 1500 zł/rok lub ile trzeba (po 2%).

6. Wnioski

Analiza wyników badań inwentaryzacji przedmiotowo-technicznej wybranego obszaru osadniczego, uwzględniającego prefabrykowane budynki wielorodzinne z lat 70. i 80., pozwoliła uzyskać wiedzę na temat problemów technicznych i energetycznych, dotychczas nieusuniętych lub powstałych w ostatnim czasie w tego typu budynkach [5]. Oszacowano jakość energetyczną budynków, rodzaj infrastruktury, wielkość i strukturę potencjału w celu zwiększenia efektywności energii osiedli, co jest przedmiotem dalszych analiz autorki.

Badanie opinii społecznej w wywiadzie bezpośrednim pobudziło zainteresowanie znacznej grupy mieszkańców. Wynikający z ankiet potencjał chęci pracy społecznej, zadeklarowany przez 33% ogółu przebadanych mieszkańców, należy wykorzystać do uzupełnienia zgłoszonych niedostatków i edukacji energetyczno-ekologicznej. Wyprowadzenie się z poddanych analizie osiedli do innej dzielnicy cieszy się niewielkim zainteresowaniem wśród lokatorów.

W analizie wyodrębniono takie obszary działań, które przyczynią się w porozumieniu z mieszkańcami do zwiększenia efektywności energetycznej i oszczędności finansowych służących ochronie środowiska.

Deklarowana chęć partycypacji finansowej (33% osób zadeklarowało nie więcej niż 500 zł/rok, a 5% nawet 1000 zł/rok) w kosztach jasno określonych prac służących oszczędności energii, może być uwzględniona w budżecie remontowym osiedla, wymaga to jednak dalszej edukacji, negocjacji, uzgodnień i czynnego udziału mieszkańców w wytypowanych przez nich działaniach energetycznych.

W kraju brakuje odpowiednich regulacji prawnych dla tego typu budynków eksploatowanych, a ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów [6] jest niewystarczająca, ponieważ określa tylko zasady finansowania ze środków Termomodernizacji i Remontów części, a nie całości kosztów przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych⁷.

Na podstawie analizy badań określono zakres i kolejność działań w uzgodnieniu z mieszkańcami i uwzględnieniem ich partycypacji. Lokatorzy zauważają już potrzebę uzupełnienia wyposażenia budynków i wymiany zużytych

instalacji (blisko 50%). Jeszcze więcej widzi możliwość dalszych oszczędności energetycznych w odnawialnych źródłach energii (OZE) i ekologii (wtórny obieg wody w łazienkach lub wykorzystanie wody deszczowej).

Wskazany przez mieszkańców zakres prac przyczyni się do zwiększenia trwałości projektowanych rozwiązań technicznych, oszczędności energetycznych i finansowych służących ochronie środowiska.

Rozpoznanie potrzeb osiedli i współczesnych mieszkańców, szczególnie w eksploatowanych budynkach prefabrykowanych, za pomocą ankiet społecznych może być przyczynkiem do opracowania programu rewitalizacji prowadzącego do zrównoważonego rozwoju, np. wg zaproponowanych przez zespół Zaniewskiej kryteriów i poziomów odpowiedzialności [7], jako dziedzictwo przyszłych pokoleń. Te z kolei po uwzględnieniu generalnych cech inwestycji zrównoważonych⁸ [8], pozwolą na wypracowanie programu poprawy energetycznej i jakości życia ludzi w eksploatowanych budynkach prefabrykowanych.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 627
- [2] Billiński T., Terminologia w działalności inwestycyjno-budowlanej, Izba Projektowania Budowlanego, W-wa 2007, s. 206
- [3] Gruszczyński L. A., Kwestionariusze w socjologii. Budowa narzędzi do badań surveyowych. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2001, s. 33–34
- [4] Sztumski J., Wstęp do metod i technik badań społecznych. Uniwersytet Śląski Zeszyt 136. Katowice 1976 i późniejsze (do 2001), s. 38–39 i 98–99
- [5] Ostańska A. Podstawy metodologii tworzenia programów rewitalizacji dużych osiedli mieszkaniowych wzniesionych w technologii uprzemysłowionej na przykładzie osiedla im. St. Moniuszki w Lublinie, Politechnika Lubelska, Monografie Wydziału Inżynierii Budowlanej i Sanitarnej Vol. 1, Wydawnictwa Uczelniane Lublin 2009, s.1–173
- [6] Ustawa z 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów
- [7] Zaniewska H., Kowalewski A. T., Thiel M., Berek R., Zrównoważony rozwój osiedli i zespołów mieszkaniowych w strukturze miasta. Kryteria i poziomy odpowiedzialności. Kraków, 2008.
- [8] Schneider-Skalska G., Projektowanie zrównoważone – zbliżenie do realizacji. w: Czasopismo Techniczne A, z. 3-A/2007 Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, s. 258

PRZYPISY:

- ¹ Strona internetowa UM Lublin styczeń 2011 r.
- ² Dane GUS za 2009 rok potwierdzają ten procent, choć mężczyźni w Lublinie stanowią niewiele ponad 46% w liczbie 160937 osób, a kobiety niewiele poniżej 54% w liczbie 186955 osób.
- ³ Źródło: dane US w Lublinie, 30.06.2007
- ⁴ Źródło: Urząd Statystyczny w Lublinie stan na 30.VI.2007 r.
- ⁵ Biuro Nieruchomości AD REM, www.ad-rem.lublin.pl, AKO – Biuro Handlu Nieruchomościami, http://www.ako.lublin.pl
- ⁶ Część danych zaczerpnięto z archiwum zarządców, m.in. na podstawie wykonanych w ostatnich latach audytów energetycznych i audytów remontowych, których autorami i kierownikami zespołów byli: dr inż. Anna Życzyńska, dr inż. Aleksander Panek, mgr inż. Grzegorz Polkowski oraz mgr inż. Jarosław Kozub. Wykorzystano też dane o zużyciu mediów.
- ⁷ Art.1 Ustawy [6]
- ⁸ Polegających na: poszanowaniu terenu; szacunku dla użytkownika; redukcji, ponownym użyciu i recyklingu – terenu, kubatury, w tym rewitalizacji; energooszczędności i wreszcie wykorzystaniu alternatywnych źródeł energii.