

Stanisław Wieteska\*

METODA POMIARU ZUŻYCIA NIEMATERIALNEGO BUDYNKÓW MIESZKALNYCH

I. Wstęp

W odróżnieniu od zużycia fizycznego (materialnego) występuje w gospodarce mieszkaniowej także zużycie niematerialne (społeczne lub moralne). Ten rodzaj zużycia należy - jak dotychczas - do najbardziej kontrowersyjnych w literaturze przedmiotu.

Według A. Andrzejewskiego zużycie niematerialne definiowane jest jako "utrata wartości użytkowej niezależnie od zmian w wartości technicznej". Występuje ono m. in. wskutek postępu technicznego, który przyczynia się do podniesienia jakości nowo wznoszonych budynków, i dotyczy przede wszystkim elementów wykończenia i wyposażenia mieszkań<sup>1</sup>. Podobnie B. Prokop<sup>2</sup> wskazuje, że "rozwój rodziny i zmieniające się poglądy w zakresie mieszkania oraz postęp techniczny powodują proces zużycia społecznego". Z kolei W. Lisowski dodaje<sup>3</sup>, że "zużycie społeczne może być spowodowane zmianą relacji ekonomicznych i wzrostem wydajności pracy".

Spośród innych ekonomistów np. W. W. Anisimow<sup>4</sup> twierdzi, że "zużycie moralne jako zmniejszenie wartości środków pracy występuje przed terminem fizycznego zakończenia pracy na skutek wynა-

\* Dr, adiunkt w Zakładzie Ekonomiki Rozwoju Miast Instytutu Polityki Regionalnej UE.

<sup>1</sup> A. Andrzejewski, Polityka mieszkaniowa, Warszawa 1970, s. 386.

<sup>2</sup> B. Prokop, Trwałość budynków mieszkalnych, Warszawa 1966.

<sup>3</sup> W. Lisowski, Problem zużycia ekonomicznego środka pracy, Warszawa 1958.

<sup>4</sup> W. W. Anisimow, Organizacja i metody statystyki gospodarki komunalnej i mieszkaniowej, Warszawa 1954.

leżenia i wprowadzenia do eksploatacji bardziej udoskonalonych budowli i urządzeń". Według S. Chojeckiego<sup>5</sup> mamy dwie zasadnicze przyczyny zużycia niematerialnego: pierwsza dotyczy zmniejszania się reprodukcyjnej wartości budynków, druga wzrostu funkcjonalnej użyteczności lub spadku kosztów utrzymania.

Widzimy więc, że nie ma jednolitych i jednoznacznych poglądów w zakresie samego pojęcia zużycia niematerialnego. Podobnie brakuje adekwatnych metod pomiaru tego zjawiska.

W gospodarce kapitalistycznej, zużycie to ujmowane jest jako zużycie ekonomiczne<sup>6</sup>. Określa się je tam najczęściej poprzez: koszty utrzymania<sup>7</sup>, stawkę czynszową<sup>8</sup>, metodę punktową<sup>9</sup> czy też metodę kropek<sup>10</sup>. Na odrębną uwagę zasługuje metoda pomiaru zużycia zaproponowana przez B. Kołotilkina<sup>11</sup>. Według tego autora zużycie moralne jest sumą zmian związanych z deprecjacją i starzeniem się funkcjonalnym budynku mieszkalnego. W Czechosłowacji K. Urbanek<sup>12</sup> proponuje przy określeniu zużycia niematerialnego posłużyć się ceną nominalnego porównywalnego mieszkania. W Polsce metody kwalifikacji jakościowej zasobów mieszkaniowych były opracowane również w Instytucie Gospodarki Mieszkaniowej<sup>13</sup>. Przeprowadzono wiele pomiarów zjawiska w skali poszczególnych budynków i całych bloków w poszczególnych miastach. Warto w tym miejscu

<sup>5</sup> S. C h o j e c k i, Amortyzacja w gospodarce mieszkaniowej, Warszawa 1966, s. 14-15.

<sup>6</sup> Cost Repetition Maintenance, United Nations Economic Commission for Europe, Genewa 1963.

<sup>7</sup> K. U r b a n e k, K základnym otarkam ekonomickéj zivotnosti stavebných diel, "Architektura CSRS" 1963, nr 3.

<sup>8</sup> G. T e r b o r g h, The Bogey of Economic Maturity, Chicago 1945.

<sup>9</sup> Institut National de Logement. Les méthodes en logement les méthodes d'évaluation, Communauté Economique Européenne, Bruxelles 1963.

<sup>10</sup> Materiały z II Sympozjum Komitetu Mieszkalnictwa, Budownictwa i Planowania Przestrzennego Komisji Gospodarczej ONZ nt. odnowy miast, Budapeszt, kwiecień 1970.

<sup>11</sup> B. K o ł o t i ł k i n, Problemy długowieczności i niezawodności budynków mieszkalnych, Moskwa 1969.

<sup>12</sup> U r b a n e k, op. cit.

<sup>13</sup> I. V o g t m a n, Badanie przyrostu wartości użytkowej mieszkań po rehabilitacji budynku, Warszawa 1964 (wydanie powielone).

wskazać na dyskusyjny sposób obliczenia pozostałego okresu eksploatacji budynku mieszkalnego z punktu widzenia zużycia moralnego, zaproponowanego przez B. Januszarica<sup>14</sup>. Autor poprzez umowne pogrupowanie cech budynku ustalenie jego kategorii, a także określenie jego wieku, określa stopień zużycia moralnego.

W świetle powyższego widzimy, że zarówno zdefiniowanie jak i metody pomiaru zużycia niematerialnego dokonywane są w sposób opisowy, najczęściej intuicyjny. Dobiera się określeń i metod niejednoznacznych, pozwalających na dowolność interpretacji. W tym miejscu zwróćmy uwagę na powstawanie zużycia niematerialnego poprzez postęp techniczny. Nie wchodząc w dyskusyjność tego pojęcia, trzeba stwierdzić, że w przypadku budownictwa mieszkaniowego problem jest bardzo skomplikowany. Dotychczasowa obserwacja potwierdza, że wprowadzenie postępu technicznego w budownictwie mieszkaniowym poprzez prefabrykację nie przynosi oczekiwanych rezultatów. Liczne badania w tym zakresie<sup>15</sup> potwierdzają uzyskanie wskaźników ekonomicznych gorszych niż oczekiwano. Wystąpił wzrost kosztów budowy i kosztów utrzymania; obniżyła się jakość obiektów mieszkalnych a także wzrosła energochłonność, materiałochłonność i kapitałochłonność budownictwa mieszkaniowego. Powstaje zatem pytanie, czy mamy tutaj do czynienia z postępowaniem technicznym rzutującym na zużycie niematerialne w budownictwie mieszkaniowym? Problem jest więc dyskusyjny. Dla naszych dalszych rozważań przyjmijmy postęp techniczny jako wielkość stałą, nie rzutującą bezpośrednio na zużycie niematerialne. Spróbujmy dalej wyprowadzić ogólne pojęcie zużycia niematerialnego, które by w miarę możliwości wpływało z przesłanek metodologicznych, wiernie odzwierciedlało istotę problemu, a także było jednoznaczne w interpretacji. Mając powyższe na uwadze zanalizujmy najpierw przejawy występowania zużycia niematerialnego i na tej podstawie określmy istotę problemu i do niej dostosujmy metodę pomiaru.

<sup>14</sup> B. Januszarica, Celowość remontów i modernizacji starych zasobów mieszkaniowych z punktu widzenia zużycia fizycznego i moralnego na przykładzie wybranych realizacji, "Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej" 1974, nr 11 (222).

<sup>15</sup> L. Rowiński, Ocena nowoczesnych technologii budownictwa mieszkaniowego, "Inwestycje i Budownictwo" 1980, nr 7-8.

## II. Przejawy zużycia niematerialnego budynków mieszkalnych

### 1. Indywidualne oceny własnych warunków mieszkaniowych

W praktyce empirycznych badań znacznie upowszechniło się stanowisko ujmujące relację człowiek - środowisko mieszkalne w kategoriach preferencji mieszkaniowych. W Polsce mamy wiele studiów, które w tych kategoriach rozpatrują środowisko mieszkalne w świadomości ludzi. Głównym przedstawicielem tego rodzaju badań w Polsce jest W. Czecherda. W swoich pracach podkreśla on, iż stosunek mieszkańców do środowiska mieszkalnego jest ogromnie złożony, zarówno gdy chodzi o czynniki kształtujące go, jak i elementy, które się nań składają<sup>16</sup>.

Przeprowadzone badania dają szeroki obraz środowiska mieszkalnego w świetle psychicznych doznań i doświadczeń mieszkańców. Dlatego też nie tylko wywiady, ankiety, sondaże opinii, ale najrozmaitsze testy rejestrujące reakcje mieszkańców stanowią najskuteczniejszy instrument badawczy. Badania zmierzają do ustalenia, jakie cechy czy wartości mieszkania respondentci stawiają wyżej, cenią bardziej, a jakie mniej, do czego przywiązują większą wagę, co chcieliby przez swe mieszkanie uzyskać. Najczęściej chodzi tu o życzenia mieszkaniowe i ich hierarchię: życzenia dotyczące samodzielności mieszkania, wielkości, rodzaju zabudowy, liczby i wielkości poszczególnych pomieszczeń dodatkowych, wyposażenia itp. Warto w tym miejscu wskazać, że badania preferencji ludności w zakresie środowiska mieszkalnego dotyczą najczęściej mieszkania, budynku i najbliższego jego otoczenia. Przytoczmy tutaj najczęściej wygłaszane opinie<sup>17</sup>. Dla wielu oczekujących otrzymanie nowego mieszkania jest ważnym momentem życiowym. Osiągają oni choćby na chwilę pełne samozadowolenie. W miarę użytkowania mieszkania pojawiają się opinie na temat najróżnorodniejszych wad mieszkania. Do najczęściej wymienionych należą np. mały

<sup>16</sup> W. C z e c z e r d a, Młode małżeństwo i mieszkanie. Potrzeby i ich zaspokojenie, Warszawa 1978.

<sup>17</sup> W. C z e c z e r d a, Życzenia i preferencje w zakresie zabudowy i jakości mieszkań, [w:] Węzłowe zagadnienia poprawy jakości mieszkań spółdzielczych, Warszawa 1967, Materiały i Studia CZSEM, z. 4.

metraż, ciemna kuchnia, zbyt małe pokoiki, nieustawne pomieszczenia, zły rozkład mieszkania itp. Ogólnie możemy powiedzieć, że następuje stopniowa deprecjacja posiadanego mieszkania poprzez dostrzeganie jego wad i niedociągnięć. Działa tutaj bardzo wiele czynników specyficznych w zależności od postaw użytkownika. Ta stopniowa utrata efektów użytkowych, jakich dostarcza użytkownikowi, jest przejawem zużywania się niematerialnego tego mieszkania. Analogicznie dla zbioru mieszkań możemy mówić o przejawach zużywania się społecznego zasobu mieszkaniowego. Warto podkreślić, że ten przejaw zużycia mieszkania lub zbioru mieszkań jest m. in. dysproporcją między stopniem zrealizowania potrzeb mieszkaniowych w danej chwili, a pożądanym indywidualnie bądź społecznie (tzn. w zbiorze użytkowników), odczuwanym (subiektywnie lub obiektywnie) stopniem zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych.

## 2. Zamiana mieszkań

Drugim przejawem zużycia społecznego mieszkań są przypadki zamiany mieszkań spółdzielczych, kwaterunkowych i państwowych. Są to najczęściej zgłoszenia tych użytkowników, którym najbardziej zależy na powiększeniu mieszkania. Problem ten był już badany przez kilku autorów. Przytoczmy tutaj najważniejsze wyniki badań. W jednym ze studiów prowadzonych w 1965 r. przez W. Czecherdę w ośmiu spółdzielniach na terenie Warszawy, Wrocławia, Szczecina, Białegostoku, Rybnika i Konina ustalono, że ok. 50% młodych małżeństw już zamieszkujących chce zamienić posiadane mieszkanie. Część z tych młodych małżeństw działa pod wpływem przewidywanego zwiększenia rodziny. Większość gotowych do zamiany mieszkania jest niezadowolona ze zbyt małej wielkości mieszkania lub (w mniejszym odsetku) z nieodpowiedniego wykończenia i wyposażenia. Badania w Monachium<sup>18</sup> wykazały, że najczęstszym powodem zamiany mieszkania był fakt, iż były one za małe (ok. 58% respondentów), 12% innych respondentów podawało braki architektoniczne, złe wyposażenie itp.

Z danych Centralnego Związku Spółdzielni Mieszkaniowych<sup>19</sup>

<sup>18</sup> E. P f e i l, Großstadtforschung, Hanover 1972, s. 232.

<sup>19</sup> B. W i e t l i c k a, Zamiana mieszkań - potrzeby i ograniczenia, "Sprawy Mieszkaniowe" 1980, nr 2.

wynika, że co dwunasty członek spółdzielni dysponujący już mieszkaniem chce je zamienić.

Z badań oraz informacji uzyskanych w Wojewódzkiej Spółdzielni Mieszkaniowej (WSM) w Łodzi<sup>20</sup> w latach 1976-1978 wynika, że ok. 30% członków spółdzielni otrzymujących mieszkania po raz pierwszy ubiegało się o przydział kategorii M-4 a ok. 43% członków ubiegało się o uzyskanie w drodze zamiany mieszkania M-4 zajmując dotychczas M-2 lub M-3. Sporządzona na podstawie ostatnich danych z WSM w Łodzi tab. 1 ukazuje strukturę i kierunki zamiany mieszkań wg zgłoszonego zapotrzebowania członków spółdzielni.

T a b e l a 1

Struktura i kierunki  
zamian spółdzielczych mieszkań w WSM w Łodzi  
w latach 1980-1982

Rok	Ogółem	Kierunki zamian			Dokonane zamiany	
		z mniejszych na większe	z większych na mniejsze	na równorzędne	ogółem	w tym: z udziałem innych instytucji
1980	6847	6057	98	543	222	60
1981	6701	6037	84	580	204	100
1982	7249	6739	74	434	373	174

Ź r ó d ł o: dane ze sprawozdań WSM w Łodzi; obliczenia własne.

Szczegółowe badania ankietowe oczekujących na zamianę mieszkań na terenie Łodzi<sup>21</sup> wykazały, że najczęściej, bo ok. 90%, zgłoszonych wniosków dotyczyło zamiany mieszkań z mniejszych na większe lub równorzędne. Największe odsetki ankietowanych dążą do zamiany mieszkań po 3-5 latach użytkowania. Najważniejszymi przyczynami zamiany mieszkań okazały się: mała powierzchnia użytkowa (41%), zły rozkład funkcjonalny (22%) oraz złe położenie miesz-

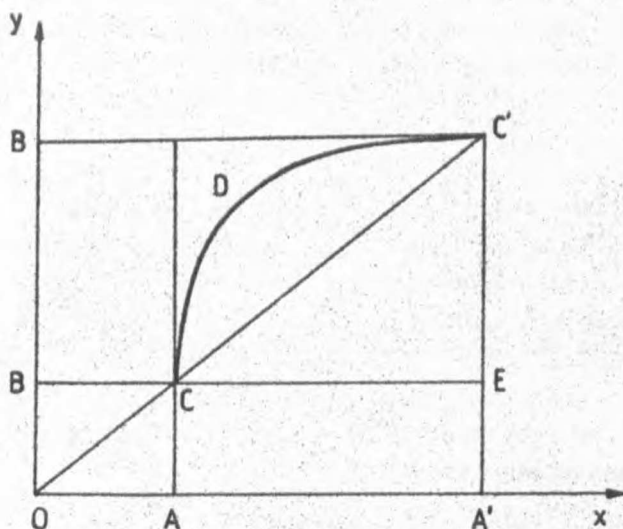
<sup>20</sup> B. K u b i c k a, Zamiana mieszkań spółdzielczych w świetle badań, Łódź 1982 (praca magisterska w maszynpisie).

<sup>21</sup> Tamże.

kania w budynku i niedogodne pod względem lokalizacji w mieście (ok. 12%).

Jak widać, wyniki przytoczonych badań sygnalizują nam zjawisko niematerialnego zużycia mieszkań spółdzielczych.

Spróbujmy uogólnić proces zamiany mieszkań. W tym celu skonstruujemy następujący wykres: na osi  $OX$  układu współrzędnych prostokątnych oznaczymy aktualnie istniejącą wielkość mieszkań (pod względem powierzchni użytkowej) tych użytkowników w budownictwie wielorodzinnym, którzy chcą zamienić swoje mieszkanie; na osi  $OY$  pożądaną wielkość mieszkania (rys. 1).



Rys. 1. Wykres obrazujący proces zamiany mieszkań

Punkty  $A$  i  $B$  ( $OA = OB$ ) oznaczają minimalną, zaś punkty  $A'$  i  $B'$  ( $OA' = OB'$ ) oznaczają maksymalną powierzchnię mieszkalną zrealizowaną w wielorodzinnym budownictwie mieszkaniowym. Na prostej  $y = x$  są więc przypadki zamian mieszkań o powierzchni równej. Punkty na krzywej  $CDC'$  to przypadki zamian mieszkań z mniejszych na większe.

Jest to więc funkcja określona na zbiorze  $AA' \subset R^+$  i przekształcająca ten zbiór na zbiór  $BB' \subset R^+$ . Oznaczmy ją przez

$$\Psi /x/ = y$$

gdzie:

- $R^+$  - przestrzeń liczb rzeczywistych dodatnich  
 $x \in [AA']$   
 $y \in [BB']$

(możemy przyjąć, że zbiory  $AA'$  i  $BB'$  są zbiorami domkniętymi obustronnie i funkcja  $\Psi(x)$  jest ciągła).

Mamy zatem

$$\Psi : AA' \xrightarrow{na} BB'$$

Biorąc stosunek pola przyrostu pożądanej powierzchni użytkowej  $SCDC'C$  do całej powierzchni  $SCDC'E$  otrzymujemy stopień zużycia społecznego  $Z^{SP}$  wielorodzinnych zasobów mieszkaniowych z punktu widzenia zajmowanej powierzchni użytkowej. A więc

$$Z^{SP} = \frac{\int_{A'}^{A''} (\Psi(x) - x) dx}{\int_{A'}^{A''} \Psi(x) - m dx}$$

gdzie:

$m$  - minimalna wielkość powierzchni użytkowej mieszkania ( $m = OB$ ).

Przedstawiony wskaźnik  $Z^{SP} \in \langle 0,1 \rangle$  jest więc pewną miarą zużycia niematerialnego mieszkań.

### 3. Podatność modernizacyjna budynków mieszkalnych

Innym przejawem zużycia niematerialnego obiektów mieszkalnych jest niemożność przekształcenia (przestawienia) elementów technicznych (ścian działowych) wewnątrz budynków. Dotychczasowy kierunek badań w tym zakresie<sup>22</sup> skierowany jest na poszukiwanie elastycznych rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych. Zasadniczą sprawą jest zapewnienie swobodnego usytuowania ścianek działowych w obrębie własnej powierzchni mieszkaniowej obiektu mieszkalnego. Mo-

<sup>22</sup> A. T a r c z e w s k i, Kierunki rozwiązań elastycznych w budownictwie mieszkaniowym, "Biuletyn Informacyjny CZSBM" 1974, z. 3, s. 12-18; t e n ż e, Znaczenie elastyczności w budownictwie, przeciwdziałanie "degradacji moralnej", "Informacja o Budownictwie" 1976, nr 6, s. 6-7.



żliwości takich działań są jednak ograniczone ze względu na elementy konstrukcyjne trwałe i praktycznie nie podatne na żadne zmiany.

Przeprowadzone analizy i badania<sup>23</sup> wykazały, że obiekty mieszkalne charakteryzuje duże nasycenie powierzchni rzutu elementami trwałej konstrukcji o rozkładzie całkowicie usztywniającym podział powierzchni w ciągu okresu eksploatacji. Wprawdzie pozostawiono projektantom dowolność w zastosowaniu wewnątrz obiektów mieszkalnych rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych, to należy stwierdzić, że inwencja w zakresie stosowania lekkich przegród uelastyczniających rozkład wewnątrz mieszkaniowy i pozwalający uwzględnić indywidualne wymagania użytkowe nie jest w pełni wykorzystana. Bezpośrednią przyczyną - jak wiemy - są sztywne rozwiązania przyjęte w systemach budownictwa mieszkaniowego, w szczególności w budownictwie wielorodzinnym.

Wobec powyższego możemy przyjąć następujące stwierdzenie: im więcej jest elementów technicznych utrudniających dokonywanie zmian wewnątrz obiektu mieszkalnego, tym trudniej dokonać można jego modernizacji, a tym samym jego przydatność użytkowa maleje. Biorąc zatem stosunek ilości elementów niekonstrukcyjnych do ilości wszystkich zastosowanych w obiekcie otrzymamy współczynnik, który nazwiemy stopniem podatności modernizacyjnej i oznaczymy go przez  $P_m$ . Czyli

$$P_m = \frac{l_{nk}}{l_{og}}, \quad P_m \in \langle 0,1 \rangle$$

gdzie:

- $l_{nk}$  - ilość niekonstrukcyjnych elementów budowlanych,
- $l_{og}$  - ogólna ilość konstrukcyjnych elementów budowlanych.

Możemy zatem przyjąć tezę, że im niższa wartość współczynnika  $P_m$ , tym szybciej zużywają się niematerialnie obiekty mieszkalne.

<sup>23</sup> G. Figiel, Możliwości zapobiegania substandaryzacji budynków mieszkalnych, "Inwestycja i Budownictwo" 1983, nr 6, s. 29-30; A. Nowacka-Bechta, Możliwości przekształcania mieszkań w spółdzielczym budownictwie wielorodzinnym, "Biuletyn Informacyjny o Budownictwie" 1981, cz. A, nr 10, s. 8-11; W. Okulicz, Problem ścian niekonstrukcyjnych w budownictwie mieszkaniowym, "Przegląd Budowlany" 1968, nr 2, s. 72-74.

### III. Istota zużycia niematerialnego

Z poprzednich naszych rozważań wynika, że pojęcie zużycia niematerialnego określone było niejednoznacznie. Sądząc po przejawach jego występowania, dotyczy ono najczęściej wygłaszanych opinii o posiadanym i pożądanym mieszkaniu.

Przyjmijmy następujący tok rozumowania: podzielmy budynek mieszkalny B na dwa zbiory, z których jeden dotyczy elementów technicznych (A), co do których wiemy, że zużywają się materialnie (fizycznie), drugi zbiór (E) elementów wewnętrznych: izb, pokoi, korytarzy i innych pomieszczeń. Mamy więc:

$$1) \quad A \cup E = B$$

co oznacza, że suma mnogościowa zbiorów A i E tworzy zbiór B, czyli cały budynek mieszkalny.

$$2) \quad A \neq 0, \quad E \neq 0, \quad B \neq 0$$

co oznacza, że zbiory A, E a także B są zbiorami niepustymi.

$$3) \quad A \cap E = 0$$

co oznacza, że iloczyn mnogościowy (przekrój lub część wspólna) jest zbiorem pustym.

Innymi słowy dostrzegamy w każdym budynku jego część materialną i niematerialną, która nas tutaj najbardziej interesuje. Za takim ujęciem przemawiają przynajmniej następujące argumenty:

1) większość opinii użytkowników mieszkań w stosunku do zajmowanych lokali np. spółdzielczych dotyczy najczęściej zajmowanej małej powierzchni użytkowej; mamy więc sytuację, w której po paru latach eksploatacji mieszkań okazuje się, że mieszkanie w dobrym stanie technicznym nie odpowiada już potrzebom;

2) szereg uwag kierowanych jest pod adresem "rozkładu funkcjonalnego" swoich mieszkań utrudniających użytkowanie, położenia w budynku itp.;

3) w skali makroekonomicznej mówi się o niedopasowaniu struktury mieszkań do zmiennych potrzeb rodziny;

4) wiele uwag krytycznych pojawia się w stosunku do najbliższego otoczenia użytkownika czyli na zewnątrz budynku, tj. użytkowania budynku w osiedlu, odległości między innymi obiektami osiedlowymi itp.

W ramach tej pracy ograniczymy się do budynków i ich zbiorów.

Widzimy zatem, że zużycie niematerialne dotyczy szeroko pojętego wnętrza mieszkania czy budynku mieszkalnego. Wobec powyższego dostrzegamy, że mierzenie zużycia niematerialnego dotyczy pomiaru cech z jednej strony aktualnie istniejących w obiekcie mieszkalnym, a z drugiej pożądaných przez użytkowników mieszkań. Stąd zachodzi konieczność by wprowadzić pewne definicje charakteryzujące cechy niematerialnej części obiektów mieszkalnych. Wykorzystamy tutaj niektóre określenia zawarte w pracy T. Borys "Elementy teorii jakości".

#### IV. Uogólniona miara zużycia niematerialnego

Niech  $E$  oznacza zbiór elementów wewnętrznych obiektów mieszkalnych,  $X$  - przestrzeń rzeczywistą dodatnią.

**O k r e ś l e n i e 1.** Cechą nazywać będziemy funkcjonal określony na zbiorze obiektów mieszkalnych  $E$  i przyjmujący wartości ze zbioru  $X$

$$1) \quad f^{(j)}: E \rightarrow X^{(j)} \quad \text{lub} \quad f^{(j)}(e_i) = x_i^{(j)}$$

gdzie:

$$e_i \in E$$

$$x_i^{(j)} \in X^{(j)}$$

$$j = 1, 2, \dots, m$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

Wartość funkcjonału  $x_i^{(j)} = f^{(j)}(e_i)$ , lub wartość cechy jest obrazem konkretnej jednostki i stanowi jej właściwość. W myśl tej definicji cecha jest wyrazem wiedzy ogólnej o przedmiocie badań, wartość cechy natomiast - wiedzy szczegółowej (empirycznej) o konkretnym obiekcie.

**O k r e ś l e n i e 2.** Cechą kwantytatywną nazywać będziemy funkcjonal odwzorowujący zbiór obiektów na zbiór wartości liczbowych.

**O k r e ś l e n i e 3.** Cechą mierzalną nazywać będziemy cechą kwantytatywną, której wartości są liczbami rzeczywistymi dodatnimi mianowanymi.

**O k r e ś l e n i e 4.** Cechą pośrednio mierzalną nazywać będziemy cechę kwantytatywną o wartościach w zbiorze liczb naturalnych.

Założmy, że na zbiorze obiektów  $E$  określono  $m$  funkcji (cech), przy czym  $m$  może być dowolną liczbą naturalną. Każda z cech  $f^{(j)}$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ) odwzorowuje zbiór  $E$  w zbiór  $X^{(j)}$ . Możemy więc uporządkowany zbiór

$$F = \{f^{(j)}\} = \{f^{(1)}, f^{(2)}, \dots, f^{(m)}\}$$

nazywać  $m$ -wymiarowym funkcjonałem (cechą). Zbiór odwzorowań  $\{f^{(j)}\}$  można bowiem traktować jako łączne  $m$ -wymiarowe jednoznaczne przekształcenie zbioru obiektów  $E$  w zbiór  $m$ -elementowych ciągów wartości cech.

Bazując na określeniach 1-4 wprowadźmy definicję cechy ogólnej zawierającej charakterystykę niematerialnej części obiektu mieszkalnego.

**O k r e ś l e n i e 5.** Cechą ogólną nazywać będziemy  $m$ -wymiarowy funkcjonał  $F$  określony na zbiorze obiektów  $E$  i przyjmujący wartości z produktu kartezjańskiego  $Q$ , tzn.

$$2) \quad F : E \rightarrow Q$$

gdzie:

$$F = \{f^{(j)}\},$$

$$Q = X^{(1)} \times X^{(2)} \times \dots \times X^{(m)}$$

$$j = 1, 2, \dots, m.$$

Wprowadzona definicja zakłada bowiem merytorycznie "wymuszenia" specyfiki zbioru cech przez naturę - istotę obiektów mieszkalnych. Widzimy także, że pojęcie to nie jest związane z pojedynczym obiektem, lecz z klasą (zbiorem) obiektów zaspokajających tę samą mieszkaniową potrzebę. Postulowane określenie wyjaśnia, w sposób naturalny pojęcie elementów zbioru  $E$  w tym sensie, że każdy element  $e_1$  można odwzorować na wartość tej samej funkcji. Wprowadza ponadto podstawowe kryterium rozróżnialności zbiorów jednorodnych, przy czym zrozumiałe są także potoczne wypowiedzi o pojawieniu się zestawu nowych cech.

**O k r e ś l e n i e 6.** Stanem obiektu mieszkalnego  $e_1$  nazywać będziemy wartość funkcjonału  $F$ ; wartość ta jest  $m$ -wymiarowym wektorem  $q_1$ .

$$3) \quad q_1 = [x_1^{(1)}, x_1^{(2)}, \dots, x_1^{(m)}]$$

gdzie:

$$i = 1, 2, \dots, n$$

$$q_1 \in Q$$

Ponieważ wartości cech  $x_i^{(j)}$  są liczbami bezwzględnymi i z reguły mianowanymi, wektor  $q_1$  można też nazwać bezwzględnym stanem obiektu.

W procesie projektowania obiektów mieszkalnych na podstawie odpowiednich norm wyznaczane są cechy i ich wartości, które nazywać będziemy znamionowymi stanami poszczególnych cech. Dla każdej z nich można dobrać "otoczenia liczbowe"  $w_1^{(j)} \subset X^{(j)}$ , czyli są to zbiory dopuszczalnych wartości cech funkcji  $f^{(j)}$ . Można zatem przyjąć dla każdej cechy jej wartość minimalną i maksymalną.

W praktyce, osiągnięte wartości określonych cech są przedziałami liczbowymi o skończonej długości i sprowadzają się do przedziału

$$4) \quad \langle x_1^{(j) \min}, x_1^{(j) \max} \rangle = w_1^{(j)}$$

gdzie:

$x_1^{(j) \min}$  - najmniej korzystna wartość cechy

$x_1^{(j) \max}$  - najkorzystniejsza wartość cechy.

**O k r e ś l e n i e 7.** Przestrzenią stanów obiektów mieszkalnych  $E$  nazywać będziemy produkt kartezjański  $Q$  zbiorów  $X^{(j)}$

$$5) \quad Q = X^{(1)} \times X^{(2)} \times \dots \times X^{(m)}$$

lub

$$Q = \left\{ (x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(m)}) : x^{(1)} \in X^{(1)}, x^{(2)} \in X^{(2)}, \dots, x^{(m)} \in X^{(m)} \right\}$$

**O k r e ś l e n i e 8.** Charakterystyką obiektu mieszkalnego nazywać będziemy ustalony podzbiór przestrzeni stanów

$$Q_1 = (w_1^{(1)} \times w_1^{(2)} \times \dots \times w_1^{(m)}) \subset Q$$

O k r e ś l e n i e 9. Postulowanym (pożądanym) stanem obiektu mieszkalnego nazywać będziemy ustalony element charakterystyki  $Q_1$ ; element ten jest  $m$ -wymiarowym wektorem  $\tilde{q}_1$ .

$$6) \quad \tilde{q}_1 = [\tilde{x}_1^{(1)}, \tilde{x}_1^{(2)}, \dots, \tilde{x}_1^{(m)}]$$

$$\tilde{q}_1 \in Q_1$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

$$j = 1, 2, \dots, m$$

gdzie:

$\tilde{x}_1^{(j)}$  - znamionowana wartość cechy  $x^{(j)}$ , jaką użytkownicy pragną posiadać.

Określenie (9) wyraża wszystkie wymogi w stosunku do obiektu mieszkalnego (subiektywne i obiektywne), które by w pełni satysfakcjonowały danego użytkownika mieszkania.

Załóżmy obecnie, że ze zbioru obiektów mieszkalnych  $E$  o określonej charakterystyce  $Q_1$  weźmiemy dowolny element  $e_1$  i poddamy go badaniu ze względu na wartości  $m$  cech. W wyniku badania stwierdzamy, że wylosowany obiekt można opisać wektorem

$$7) \quad \hat{q}_1 = [\hat{x}_1^{(1)}, \hat{x}_1^{(2)}, \dots, \hat{x}_1^{(m)}]$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

$$j = 1, 2, \dots, m$$

Wektor  $\hat{q}_1$  nazywamy rzeczywistym stanem  $i$ -tego obiektu mieszkalnego.

Ze względu na stale występującą tendencję do posiadania coraz to lepszych warunków mieszkaniowych przyjmujemy, że zmienne skalarnie w wektorach (6) i (7) spełniają warunek

$$8) \quad \tilde{x}_1^{(j)} \geq \hat{x}_1^{(j)}$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

$$j = 1, 2, \dots, m$$

i są wyrażone w jednolitych mianach, np. w  $m^2$  powierzchni użytkowej.

Ponieważ interesuje nas różnica między potrzebami mieszka-

niowymi zrealizowanymi a pożądanymi, weźmy długości wektorów  $|\hat{q}_1|$  i  $|\tilde{q}_1|$ . Utwórzmy dalej stosunek

$$9) \quad \frac{|\tilde{q}_1| - |\hat{q}_1|}{|\tilde{q}_1|} = z^n$$

Wielkość  $z^n$  nazwiemy miarą zużycia niematerialnego obiektu mieszkalnego.

Otrzymana miara spełnia następujące postulaty:

- 1) uniwersalności, gdyż jest miarą o wartościach nie mianowanych,
- 2) jednolitej preferencji, gdyż wartości miary rosną (maleją) gdy różnice pomiędzy wartościami cech obiektu mieszkalnego pożądanego i posiadanego rosną (maleją),
- 3) unormowania - miara przyjmuje wartości dodatnie z przedziału obustronnie domkniętego  $\langle 0, 1 \rangle$ .

PRZYKŁAD. Przyjmijmy oznaczenia:

$x_1^1$  - powierzchnia pokoi,

$x_1^2$  - powierzchnia kuchni,

$x_1^3$  - powierzchnia łazienki z WC,

$x_1^4$  - powierzchnia korytarza, i-tego obiektu mieszkalnego.

Wektor potrzeb zrealizowanych wynosi  $\hat{q}_1 = [25, 4, 3, 2]$ , wektor potrzeb pożądanых wynosi  $\tilde{q}_1 = [35, 6, 4, 4]$ .

Podstawiając do wzoru (9) otrzymamy

$$\frac{\sqrt{35^2 + 6^2 + 4^2 + 4^2} - \sqrt{25^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2}}{\sqrt{35^2 + 6^2 + 4^2 + 4^2}} = \frac{36,0 - 26,3}{36,0} \approx 0,27$$

Otrzymujemy więc, że badany obiekt mieszkalny zużyty jest w ok. 27%.

Na zakończenie należy zwrócić uwagę, że w praktyce nie wszystkie cechy mogą mieć jednakowe miarę. Mogą występować cechy trudno mierzalne. Zachodzi więc konieczność sprowadzenia wszystkich cech do porównalności, ale ten problem zasługuje na odrębną uwagę.