

STRESZCZENIE

Polski rynek nieruchomości z roku na rok stale się powiększa – liczba mieszkań oddanych do użytkowania przez deweloperów na przełomie ostatnich lat cały czas rośnie. Podczas odbiorów wykrywane jest bardzo dużo usterek budowlanych, dlatego powstała potrzeba utworzenia rozwiązań które ułatwią zarządzanie wykrytymi usterkami.

W pierwszym rozdziale dysertacji naukowej skupiono się na uzasadnieniu wyboru tematu badawczego oraz sformułowaniu celu głównego, celów cząstkowych oraz tezy badawczej. Głównym celem rozprawy doktorskiej było opracowanie metody wspomagającej proces zarządzania usterkami budowlanymi.

Podczas analizy dostępnej literatury i przepisów prawnych zauważono potrzebę utworzenia definicji wady i usterki budowlanej. W branży budowlanej nie istnieje powszechnie akceptowana definicja „wady” oraz „ustereki budowlanej”, a definicja „wady” w Kodeksie cywilnym dotyczy wszystkich produktów, zatem istotnym aspektem opracowanej pracy naukowej było podjęcie próby opracowania definicji tych pojęć w oparciu o literaturę naukową oraz polskie przepisy prawne. Ważnym aspektem dysertacji było również opracowanie definicji zarządzania usterkami budowlanymi.

W trzecim rozdziale rozprawy naukowej przeprowadzono badania obecnego stanu wiedzy dotyczące usterek budowlanych poprzez dokonanie obszernego przeglądu literatury krajowej i zagranicznej, z szczególnym uwzględnieniem pozycji literaturowych związanych z jakością w budownictwie, analizą usterek budowlanych na podstawie innych budynków, metodami matematycznymi i narzędziami związanymi z usterkami budowlanymi, odbiorami robót budowlanych i przedsiębiorstwami deweloperskimi.

Czwarty rozdział rozprawy zawiera analizę polskich przepisów prawnych związanych z odbiorem robót budowlanych. Przytoczono liczne akty prawne oraz wyroki sądowe, które regulują kwestie związane z odbiorem robót budowlanych. W praktyce budowlanej można wyróżnić trzy rodzaje odbiorów robót budowlanych, które następują po sobie: odbiór częściowy, odbiór końcowy i odbiór ostateczny. Ponadto, opisano trzy szczególne przypadki odbiorów robót budowlanych – odbiór przez czynność faktyczną, odbiór jednostronny oraz odbiór techniczny.

W celu opracowania metody zarządzania usterkami dokonano analizy 351 protokołów odbiorowych lokali mieszkalnych, opracowanych przez inspektorów nadzoru inwestorskiego. W protokołach zidentyfikowano łącznie 3265 usterek budowlanych, które zostały odpowiednio

sklasyfikowane i pogrupowane. Dla każdej usterki oszacowano koszt jej naprawy poprzez wykonanie kalkulacji kosztorysowych. Dodatkowo, wyodrębniono i dokonano normalizacji czasu dla każdego etapu naprawy usterki poprzez dokonanie pomiarów czasu na placu budowy. Zebrane dane zostały wykorzystane do stworzenia bazy danych będącej podstawą opracowanej metody zarządzania usterkami.

Na podstawie opracowanych danych oraz wnioskowania z przypadków Case Based Reasoning (CBR) opracowano autorską metodę zarządzania usterkami. W rozprawie doktorskiej zaprezentowano proces jej tworzenia, obejmujący: stworzenie bazy przypadków, oszacowanie wag kryteriów za pomocą korelacji, a także opracowanie w programie Excel arkuszy mających za zadanie wyszukanie podobnych przypadków w bazie przypadków oraz wygenerowanie raportu głównego i pomocniczego. Dzięki wygenerowanym raportom, inspektor przeprowadzający odbiór otrzyma informację na temat usterek, które mogą pojawić się w analizowanym pomieszczeniu m.in. o rodzaju usterek i ich istotności, prawdopodobieństwie ich wystąpienia oraz informację na temat średniego czasu i kosztu naprawy każdej usterki, jak i sumaryczny czas i koszt napraw wszystkich potencjalnych usterek w pomieszczeniu. Opracowane rozwiązania zostały poddane weryfikacji poprzez sprawdzenie zmienności generowanych raportów i oszacowanie średniego procentowego błędu prognozy MAPE i średniego błędu absolutnego MAE.

Zebrane dane i opracowane rozwiązania zdecydowano się wykorzystać do stworzenia narzędzia w programie Autodesk Revit służącego do wspomagania zarządzania wykrytymi usterkami budowlanymi. Narzędzie pozwala na łatwe i szybkie identyfikowanie, jakie usterki zostały przypisane do poszczególnych elementów modelu BIM budynku. Na podstawie opracowanej wcześniej bazy danych, algorytmy zaimplementowane do dodatku Dynamo wykorzystują parametry usterek (takie jak np. szerokość i długość rysy) do oszacowania kosztu napraw usterek na poszczególnych elementach budynku (np. ścianie).

Dysertacja naukowa została zakończona rozdziałem ósmym, podsumowującym dokonania autora. W rozdziale omówiono najważniejsze wnioski z przeprowadzonych badań naukowych. Przedstawiono wkład własny (w szczególności zastosowanie wnioskowania z przypadków do opracowania metody zarządzania usterkami), oryginalne elementy pracy (m.in. analizę czasowo-kosztową, opracowanie autorskiej metody zarządzania usterkami, utworzenie skryptów w dodatku Dynamo wspomagających zarządzanie usterkami) oraz kierunki dalszych badań (m.in. rozbudowanie bazy danych, zastosowanie opracowanej metody do analizy usterek w innych obiektach budowlanych).