

**Autor rozprawy doktorskiej:** mgr inż. Marcelina Olechowska

**Tytuł rozprawy doktorskiej w języku polskim:**

Analiza niepewności oszacowania rzeczywistego czasu pogłosu za pomocą modeli teoretycznych

**Tytuł rozprawy doktorskiej w języku angielskim:**

The analysis of estimation uncertainty of the actual reverberation time with the use of theoretical models

**Promotor rozprawy doktorskiej:** prof. dr hab. inż. Jan Ślusarek

**Jednostka prowadząca przewód doktorski:**

Politechnika Śląska, Wydział ...

**Słowa kluczowe:**

czas pogłosu, współczynnik pochłaniania dźwięku, analiza reszt, perturbacje, metoda minimalizacji reszt, Odeon

**Streszczenie rozprawy doktorskiej w języku polskim:**

Ważnym i najczęściej badanym parametrem wpływającym, na jakość akustyczną wnętrza jest czas pogłosu pomieszczenia. Obecnie istnieje wiele metod szacowania czasu pogłosu. W pracy zostały wykorzystane następujące metody wyznaczania czasu pogłosu za pomocą wzorów teoretycznych (Sabine'a, Eyringa, Millingtona, Arau, Pujolle'a, Neubauera, Fitzroya, Kuttruffa, wzoru normowego, perturbacji parametrów w równaniu Sabine'a) i badań modelowych wykonanych przy użyciu programu ODEON. Badania zostały przeprowadzone w modelach pomieszczeń zbudowanych w komorze bezpogłosowej oraz w obiektach rzeczywistych (aule i hala laboratorium Wydziału Budownictwa, Domu Kultury w Wierzbju oraz kościół św. Macieja w Zabrze).

Wszystkie uzyskane wyniki czasu pogłosu zostały poddane analizie statystycznej (analizie reszt, skupień i wartości przeciętnych). W wyniku analizy stwierdzono, że najbardziej dokładną metodą szacowania pogłosu jest symulacja komputerowa. Spośród metod szacowania parametru, nie można jednoznacznie wybrać jednej formuły, która odzwierciedlała by w sposób dokładny wyniki uzyskane z pomiaru, jednak najczęściej otrzymywano wartości porównywalne z pomiarem korzystając z formuły Neubauera.

W dysertacji przedstawiono autorską metodę (metoda minimalizacji reszt - MMR). Jako podstawę przybliżenia uznano pierwotną formę predykcji czasu pogłosu równania Sabine'a. Dzięki zastosowaniu opracowanej metody MMR czas pogłosu został przybliżony do wartości pomiarowych o 50% w porównaniu z pierwotnym wzorem Sabine'a.

Zaprezentowana w niniejszej pracy metoda jest nie tylko sposobem na osiągnięcie lepszych wyników obliczeniowych podczas projektowania, ale także może być podstawą do dalszej analizy pomieszczeń o skomplikowanym kształcie i różnym wypełnieniu wnętrza.

### **Streszczenie rozprawy doktorskiej w języku angielskim:**

An important and most frequently investigated parameter affecting the acoustic quality of room interiors is the reverberation time of the room. There are many estimation methods of reverberation time. The following determination methods of reverberation time with the use of theoretical formulas have been used in the paper: Sabine's, Eyring's, Milington's, Arau's, Pujolle's, Neubauer's, Fitzroy's and Kuttruffs methods, standard equation, perturbation of parameters in the Sabine's formula as well as model tests carried out with the application of ODEON program. The tests were carried out in room models built in an anechoic chamber or in real objects (auditoriums and lab halls of the Civil Engineering Department, House of Culture at Wierzbie and the Church of Saint Peter at Zabrze).

All obtained reverberation time results were subjected to statistical analysis (the analysis of residuals, clusters and average values). In effect of the carried out analysis we can state that the most accurate estimation method results of reverberation were yielded by computer simulation. As to the estimation methods of parameters, it is not possible to single out one particular formula which would precisely reflect the data obtained from the measurements, yet most frequently we obtained the values comparable to the measurement when the Neubauer's formula was applied.

The dissertation presents the author's method (residual minimization method - MMR). As the basis of approximation, we selected the prime prediction form of reverberation time of the Sabine's formula. In effect of the developed MMR method, the reverberation time was approximated to the measurement values by 50% as compared to the prime Sabine's formula.

The working method presented in the paper can yield not only better calculation results during the design stage, but it can also provide a background for further analysis of rooms of complicated shape and different filling of the interior.