

Instytut Techniki Budowlanej

mgr inż. Bartłomiej Sędlak

Rozprawa doktorska na temat:

**EFEKT SKALI W OCENIE ODPORNOŚCI
OGNIOWEJ PIONOWYCH PRZEGRÓD
PRZESZKLONYCH**

STRESZCZENIE

Rozprawa doktorska przygotowana pod
kierunkiem:

Promotor

prof. dr hab. inż. Andrzej Garbacz

Promotor pomocniczy

dr inż. Paweł Sulik

Warszawa, 2021

Słowa kluczowe

ściany przeszklone, bezpieczeństwo pożarowe, odporność ogniowa, szczelność ogniowa, izolacyjność ogniowa, efekt skali

Streszczenie

Praca dotyczy zagadnienia związanego z odpornością ogniową przeszklonych ścian działowych. Wewnętrzne ściany budynku, które nie stanowią jego konstrukcji, a więc nie posiadają właściwości nośnych nazywane są ścianami działowymi. Głównym zadaniem elementów tego typu jest wydzielenie pomieszczeń w budynku, dlatego też powinny być one zaprojektowane i wykonane w taki sposób aby zapewnić między innymi spełnienie wymagań dotyczących odporności ogniowej. Badanie odporności ogniowej ma na celu ocenę zachowania próbki elementu konstrukcji budowlanej poddanej określonym warunkom nagrzewania i ciśnienia. Pozwala ono na ilościową ocenę zdolności elementu do wytrzymania oddziaływania wysokiej temperatury poprzez ustalenie kryteriów, za pomocą których można między innymi ocenić funkcje nośności, zdolności do powstrzymywania ognia (szczelności) i przenoszenia ciepła (izolacyjności).

Z uwagi na aplikacyjny charakter niniejszej rozprawy metodologia przeprowadzonych badań oparta jest na procedurach badawczych obowiązujących powszechnie w Europie. Określają one minimalne wymiary elementów próbnych, na których przeprowadzić należy badanie. Badania elementów próbnych o minimalnych wymiarach, pozwalają na ocenę odporności ogniowej elementów o nieznacznie większych wymiarach. Nie rozwiązuje to jednak realnego problemu, stosowania odpornych ogniowo przeszklonych oddzieleni o wysokości, znacznie przewyższającej wymiary ścian zweryfikowanych badawczo. Oznacza to, że w wielu obiektach, głównie użyteczności publicznej, stosowane są rozwiązania, których skuteczność ochrony przed działaniem ognia nie została potwierdzona w badaniach.

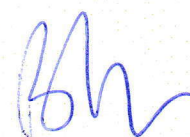
W ramach niniejszej rozprawy opracowany został model umożliwiający, na podstawie badań elementów próbnych o wymiarach 3 x 3 m, ocenę odporności ogniowej pionowych przegród przeszklonych wykonanych z profili aluminiowych o wymiarach znacznie je przewyższających. Model opracowany został na podstawie wyników ośmiu badań elementów próbnych przeszklonych ścian działowych. Do badań wytypowane zostały ścianki najczęściej spotykane na krajowym rynku – słupowo-ryglowe przeszklone ściany działowe o aluminiowych profilach trzykomorowych.

Dodatkowo w pracy przedstawione zostały wymagania polskiego prawa budowlanego związane z odpornością ogniową przeszklonych ścian działowych, procedura badania oraz sposób klasyfikacji elementów tego typu, jak również

stosowane w nich rozwiązania konstrukcyjne. Ponadto szeroko omówiona została literatura związana z tematyką pracy.

Najważniejszy wniosek wyciągnięty na podstawie przeprowadzonych w ramach niniejszej rozprawy badań dotyczy możliwości oszacowania na podstawie wyprowadzonych w pracy wzorów oraz badania próbki o minimalnych wymiarach normowych maksymalnej dopuszczalnej wysokości przeszklonej ściany aluminiowej dla danego przekroju aluminiowego profilu, jak również wyznaczenia minimalnego wymaganego momentu bezwładności przekroju profilu, dla którego ścianka o danej wysokości zachowa swoją odporność ogniową. Na podstawie wymaganego minimalnego przekroju profilu aluminiowego możliwe jest natomiast dobranie odpowiednich profili wzmacniających.

Praca składa się z 7 rozdziałów. Rozdział 1 stanowi wprowadzenie do omawianej tematyki, przedstawienie problemu naukowego oraz zakresu pracy. W rozdziale 2 przedstawiony został stan wiedzy na temat bezpieczeństwa pożarowego przeszklonych ścian działowych. Rozdział 3 poświęcony został analizie dostępnej literatury oraz analizie wybranych raportów z badań w zakresie odporności ogniowej. W rozdziale 4 przedstawiony został zakres oraz przyjęte założenia dotyczące badań eksperymentalnych przeprowadzonych w ramach niniejszej rozprawy. W rozdziale 5 przedstawione i omówione zostały wyniki przeprowadzonych badań. W rozdziale 6 znajduje się rozwiązanie problemu naukowego postawionego na początku rozprawy. W rozdziale 7 znajduje się podsumowanie wraz z wnioskami wynikającymi z przeprowadzonych badań. Bibliografia pracy składa się z 187 pozycji.



Key words

glazed partitions, fire safety, fire resistance, fire integrity, fire insulation, scale effect

Abstract

The dissertation concerns the issue of fire resistance of glazed partition walls. The internal walls of the building, which are not its structure, and therefore do not have load-bearing properties, are called partition walls. The main task of this type of elements is to separate the rooms in the building, which is why they should be designed and constructed in such a way to ensure, inter alia, that the fire resistance requirements are met. The fire resistance test aims to assess the behavior of a sample of a building structure subjected to specific heating and pressure conditions. It allows a quantitative assessment of the ability of an element to withstand the effects of high temperature by setting criteria that can be used to assess, among other things, the loadbearing capacity, fire retardancy (integrity) and heat transfer (insulation) functions.

Due to the applicative nature of this dissertation, the research methodology is based on research procedures commonly used in Europe. They specifies the minimum dimensions of test elements on which the test should be carried out. Tests of specimens with minimum dimensions given by the test procedures allow the assessment of fire resistance of elements with slightly larger dimensions. However, this does not solve the real problem, the use of fire-resistant glazed partitions with a height significantly exceeding the dimensions of the walls verified in tests. This means that in many facilities, mainly public utilities, solutions are used whose effectiveness of protection against fire has not been confirmed in tests.

As part of this dissertation, a model has been developed that allows, based on testing of test specimens with dimensions of 3 x 3 m, to evaluate the fire resistance of vertical glazed partitions made of aluminum profiles that significantly exceed these dimensions. The model was developed based on the results of eight tests of specimens of glazed partition walls. The walls most frequently found on the domestic market were selected for testing - mullion-transom glazed partition walls with aluminum three-chamber profiles.

In addition, the dissertation presents the requirements of Polish construction law related to the fire resistance of glazed partition walls, the test methodology and procedure of classification of elements of this type, as well as the structural solutions used in them. In addition, literature related to the topic of work was widely discussed.

The most important conclusion drawn on the basis of the research carried out as part of this dissertation concerns the possibility of estimating on the basis of the

formulas derived from the study and test of sample with minimum standard dimensions, the maximum permissible height of the aluminium glazed partition for a given section of an aluminum profile, as well as determining the minimum required moment of inertia of the section of a profile for which wall of a given height will retain its fire resistance. On the basis of the required minimum cross-section of the aluminum profile it is possible to select appropriate reinforcing profiles.

The dissertation consists of 7 chapters. Chapter 1 provides an introduction to the subject, presents a scientific problem and scope of work. Chapter 2 presents the state of knowledge about fire safety of glazed partition walls. Chapter 3 is devoted to the analysis of available literature and the analysis of selected test reports in the field of fire resistance. Chapter 4 presents the scope and assumptions made about the experimental research carried out as part of this dissertation. Chapter 5 presents and discusses the results of research. Chapter 6 provides a solution to the scientific problem raised at the beginning of the dissertation. Chapter 7 contains a summary with conclusions resulting from the conducted research. The bibliography consists of 187 items.

