

Podobszar POB3: Nowoczesne materiały do zastosowań w budownictwie

Tytuł prezentacji: Wpływ tkaniny technicznej stosowanej w zadaniach membranowych na akustykę obiektu

Autor: dr hab. inż. arch. Krzysztof Gerlic

Abstrakt:

Zadania membranowe są atrakcyjnym rodzajem konstrukcji ze względu na swoją wizualną lekkość i ciekawą nieregularną formę. Najczęściej stosowane są w obiektach otwartych dla ochrony przed czynnikami środowiskowymi. Osłaniają przed promieniowaniem słonecznym oraz zabezpieczają przed opadami deszczu. Powinny być mocno napięte oraz prawidłowo ukształtowane, aby mogły przenosić zewnętrzne obciążenia od wiatru lub śniegu. Wiotki materiał, z którego są wykonane wymaga podwójnej ujemnej krzywizny, stąd forma siodłowa napiętej membrany. Architekt definiując układ przestrzenny obiektu wraz z otoczeniem potrzebuje współpracy z konstruktorem obsługującym program modelujący membrany. Kształt takiej napiętej powłoki wynika z przyjętego naprężenia wstępnego i jest wyznaczany w procesie nazywanym formfinding.

Większość zadań projektowana jest dla ochrony miejsc gdzie dłużej przebywają ludzie: trybuny stadionów, widownie amfiteatrów, perony kolejowe lub miejsca konsumpcji. Zadania takie formowane są, aby spełniały funkcję ochronną oraz aby były atrakcyjnie wizualnie. Często pomijane są aspekty akustyczne membrany, ponieważ wykonana jest z tkaniny technicznej, a obiekty są w przestrzeni otwartej. Wydaje się, że membrana nie stanowi przegrody akustycznej gdyż ma niewielką masę i nie jest sztywna. To powoduje, że fale dźwiękowe mogą być przekazywane przez taką przegrodę, że w minimalnym stopniu następuje tłumienie lub odbijanie. Zagadnienia te mogą być pomijane dla miejsc gdzie tłum widzów gorąco dopinguje zawodników, ale nie mogą być pomijane dla obiektów przeznaczonych na imprezy kulturalne. W amfiteatrach przede wszystkim chodzi o prawidłowy odbiór występujących artystów. Współczesne rozwiązania techniczne, w tym urządzenia nagłaśniające pomagają wzmocnić i przekazać dźwięki na większą odległość.

Źródłem dźwięków nie tylko są artyści i ich instrumenty. Krzyk, głos a nawet szept widowni może utrudniać odbiór. Forma zadania, jego wielkość oraz napięcie może wpływać na dźwięki odbite po wewnętrznej stronie membrany. Przykładem może być zadanie amfiteatru w Świnoujściu. Już na uroczystym koncercie, otwierającym przebudowany obiekt publiczność miała problemy ze zrozumieniem wykonawców. Szum publiczności był tak uciążliwy, że konieczne było wprowadzenie dodatkowych elementów tłumiących dźwięki. Jeszcze gorzej jest w przypadku próby organizowania koncertów na stadionie z zamkniętym dachem membranowym.

Potwierdza to potrzebę badań nad właściwościami akustycznymi tkaniny technicznej. Można sprawdzić czy napięcie i krzywizna wpływa na właściwości akustyczne. Czy wielkości te mogą współgrać z określoną częstotliwością dźwięku lub czy można napięciem i krzywizną regulować odbicie fali dźwiękowej. To są zagadnienia interdyscyplinarne, wymagające specjalistycznych badań, a ich wyniki potrzebne są przy projektowaniu kolejnych obiektów.