

Prof. zwyczaj. Zbigniew Engel

Kraków, 30 października 2010 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej Mgr. inż. Marka Pierchały pt.
„Metodyka badania rozkładu pola akustycznego w obiektach
energetycznych o złożonej strukturze przestrzennej”.

Recenzja rozprawy doktorskiej Mgr. inż. Marka Pierchały pt. „Metodyka badania rozkładu pola akustycznego w obiektach energetycznych o złożonej strukturze przestrzennej”, opracowana została na prośbę Pana Dziekana Wydziału Mechaniczno – Technologicznego Politechniki Śląskiej Prof. dr. hab. inż. Jerzego Świdra.

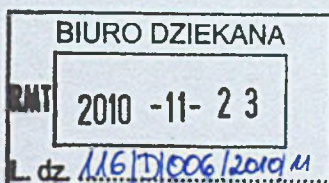
Wszelkie badania dotyczące pola akustycznego, szczególnie w obiektach przemysłowych związane są ze zwalczaniem jednego z najwcześniej rozeznanych i bardzo ważnych zagrożeń środowiska - hałasu. Dlatego uważam, że słusznie została podjęta tematyka rozprawy dotycząca metod badań pola akustycznego w obiektach energetycznych, posiadających złożoną strukturę.

Rozprawa licząca 155 stron maszynopisu zawiera: wstęp, siedem rozdziałów, podsumowanie, spis rysunków, spis tablic, streszczenia w języku polskim i angielskim oraz wykaz literatury obejmujący 104 pozycje, w tym 9, których autorem lub współautorem jest doktorant.

Celem rozprawy jest: opracowanie metodyki wyznaczania rozkładu pola akustycznego wewnątrz przestrzeni zamkniętych typowych obiektów energetycznych, która umożliwiłaby uzyskanie mniejszych błędów oszacowania rozkładu tego pola w porównaniu z obecnie stosowanymi metodami klasycznymi

Doktorant podał również cele cząstkowe:

- weryfikacja przydatności klasycznych metodyk badawczych do stosowania w badaniach obiektów energetycznych o złożonej strukturze przestrzennej;
- porównanie klasycznych metodyk badawczych z metodyką opracowaną przez Autora;



- określenie wpływu parametrów technologicznych takich jak zmiana obciążenia bloku energetycznego na pole akustyczne w przestrzeniach zamkniętych budynku głównego

Dla przyjętego celu rozprawy oraz sformułowanych celów cząstkowych Autor postawił tezę: „ numeryczny model pola akustycznego wewnątrz obiektu energetycznego o złożonej strukturze przestrzennej dzięki zastosowaniu do jego budowy połączonych metod : natężeniowej i ciśnieniowej , stosowanych w ściśle określonych zakresach, może umożliwić uzyskanie w badaniach modelowych rozkładu pola akustycznego, bliższego rozkładowi rzeczywistemu aniżeli ma to miejsce w przypadku klasycznych metod badań”

Wstęp jest krótkim wprowadzeniem do rozprawy. Rozdział drugi omawia określenie problemu badawczego. W sposób bardzo uproszczony podane są źródła dźwięków występujących na terenie obiektów energetycznych.

Przedstawiona jest struktura obiektów energetycznych. W rozdziale tym podany jest również problem badawczy

Rozdział trzeci pt. „Metody badań i analiz akustycznych” według autora przedstawia przegląd aktualnego stanu wiedzy w zakresie badań i analiz prowadzonych dla obiektów energetycznych, a także zakładów przemysłowych o zbliżonej specyfice. Niestety, zdaniem recenzenta , rozdział nie obejmuje przeglądu prac dotyczących badań akustycznych w zakładach przemysłowych prowadzonych nie tylko przez wiele ośrodków naukowych całego świata, lecz również szeregu prac wykonanych w Polsce . Opisane są bardzo krótko stosowane niektóre metody badań akustycznych obiektów przemysłowych. Dlatego tego dziwi tytuł podrozdziału 3.7 „Podsumowanie przeglądu literaturowego” . Jednostronicowe „podsumowanie” takiego podsumowania nie zawiera.

W rozdziale następnym podano cel i zakres pracy.

Właściwą część rozprawy przedstawiają rozdziały następne. Rozdział piąty poświęcony jest metodyce badań rozkładu pola akustycznego w przestrzeniach zamkniętych. Doktorant omawia , głównie na podstawie norm warunki stosowania metodyki, przy czym podaje swoją metodykę, która łączy dwie znane metody: ciśnieniową i natężeniową. Podane są ogólne zasady przeprowadzania pomiarów, oraz podane są wzory dotyczące niepewności pomiaru itp. a także omówione są badania modelowe.

W rozdziale szóstym omówiona jest weryfikacja metodyki badań.

Przedstawiono obiekt badań , którym jest Elektrownia w Rybniku. Podano opracowany plan badań oraz opisano pomiary akustyczne przeprowadzone zgodnie z planem.

Wartościowy jest rozdział siódmy. Tylko jego treść nie zgodna jest z tytułem, gdyż Doktorant nie omówił wpływu parametrów technologicznych na pole akustyczne, tylko na wartość ciśnienia akustycznego w punktach obserwacji.

Również mówienie o parametrach technologicznych, gdy tylko przeprowadza się badania wpływu zmian obciążenia bloku energetycznego jest pewnym nieporozumieniem.

Rozdział ósmy poświęcony jest ocenie metodyk badawczych. Zdaniem recenzenta rozdział ten mógłby być istotnym osiągnięciem rozprawy, gdyby zawierał analizę krytyczną stosowanych metod, głównie podawanych w normach, na których Autor opiera swoje badania.

Ostatni rozdział poświęcony jest podsumowaniu rozprawy doktorskiej. Podane zostały wnioski ogólne i wnioski szczegółowe oraz dalsze kierunki badań.

W trakcie studiowania rozprawy nasunęły mi się następujące uwagi dyskusyjne i krytyczne:

1. Tytuł rozprawy doktorskiej dotyczy metodyki badania rozkładu pola akustycznego w obiektach energetycznych i tym zagadnieniom, zdaniem recenzenta powinna być poświęcona praca. Tymczasem Doktorant niepotrzebnie przedstawia fragmenty różnych prac, głównie norm, zaleceń itp. Podaje wzory z których nie korzysta. Normy i wytyczne, na które Doktorant w ciągu całej pracy się powołuje, nie mogą być podstawą badań w ramach rozprawy doktorskiej.
2. W rozprawie podana jest bardzo duża ilość problemów, które tylko w pewnym sensie łączą się z tematyką pracy.
3. Nie podoba mi się układ pracy. Najpierw określa problem badawczy, a potem bardzo skąpo omawia pewne pozycje literatury.
4. Autor podaje szereg wytycznych oraz stwierdzeń ogólnych, dotyczących zakładów energetycznych i ich obiektów na podstawie tylko obserwacji tylko jednego zakładu. Wiadomo, że każdy obiekt energetyczny, zwłaszcza budowany i oddany do eksploatacji w różnych okresach, ma swoją specyfikę.
5. W wielu przypadkach w rozprawie podane są zalecenia i całe fragmenty przypominające instrukcje.
6. Jeżeli mówi się o polu akustycznym, to trzeba zająć się tym polem. Omówić parametry od których pole akustyczne zależy, a wiadomo, że zależy ono od wielu czynników. Rozchodzenie się dźwięku w pomieszczeniu przemysłowym zależy od kształtu i wymiarów pomieszczenia, zagospodarowania wnętrza, od charakterystyk pochłaniania materiałów, z których wykonane są powierzchnie ograniczające pomieszczenie, itp. Niestety w rozprawie zajęto się głównie zagospodarowaniem wnętrza obiektu energetycznego.
7. Nie można bezkrytycznie podawać, że pole akustyczne wewnątrz obiektów energetycznych jest polem rozproszonym, podając jako argument, że istnieje duża koncentracja mocy akustycznej (chyba - maszyn i urządzeń emitujących duże moce akustyczne), szeroki zakres częstotliwościowy oddziaływania źródeł (jaki zakres oraz na co te źródła oddziałują), trudne warunki pracy źródeł (jakich źródeł i dlaczego trudnych) oraz złożoną kompozycję przestrzenną całego obiektu energetycznego.

8. Autor mówi o opracowaniu nowej oryginalnej metodyki badań pola akustycznego wewnątrz przestrzeni zamkniętych, która obejmuje zalecenia w zakresie połączenia stosowania dwóch metod pomiarowych: ciśnieniowej do prowadzenia pomiarów w punktach odpowiadających swoją lokalizacją punktom obserwacji modelu obliczeniowego i metody natężeniowej do prowadzenia pomiarów źródeł dźwięków (na czym polegają pomiary źródeł dźwięków?) Nie wiem na czym polega ta oryginalność, gdyż obie metody są od lat znane i stosowane. Były stosowane również równolegle. Nie może to więc być „metodyką autorską”.

9. Na stronie 25 rozprawy Doktorant stwierdza „metodyka autorska, opisana w niniejszej rozprawie, obejmuje trzy zakresy badań nad rozkładem pola w obiektach energetycznych: pomiary akustyczne, badania modelowe z użyciem metod geometrycznych oraz analizy porównawcze”. Pomijając sens stwierdzenia dotyczącego zakresu badań, mam pytanie dotyczące stosowania metod geometrycznych w pracy. W wielu miejscach rozprawy mówi się o badaniach z zastosowaniem metod geometrycznych, lecz metody geometryczne znane recenzentowi do analizy pola akustycznego (metoda źródeł pozornych, metoda promieniowa) nie są w pracy zastosowane.

10. Autor wprowadza pojęcie modelu „obliczeniowego”. Co Autor rozumie przez to pojęcie. Jaka jest różnica między modelem obliczeniowym, a modelem numerycznym.

11. Na stronie 26 Doktorant podaje, że metodyka powstała w celu wyznaczenia udziałów poszczególnych, istotnych źródeł dźwięku w kształtowaniu rozkładu pola akustycznego. Autor traktuje maszyny i urządzenia jako źródła dźwięków. Kiedy tak można. Niestety w pracy nie przeprowadzono dokładnej identyfikacji źródeł. Zastąpienie rzeczywistych przemysłowych źródeł dźwięku źródłami punktowymi, liniowymi lub powierzchniowymi nie może być stosowane bez szczegółowej ich identyfikacji, która obejmuje ich lokalizację, charakterystykę źródła, charakter generacji energii wibroakustycznej, współzależność między poszczególnymi źródłami, generowana moc akustyczną. Również zastępowanie źródeł liniowych i powierzchniowych punktowymi źródłami zastępczymi może nastąpić przy spełnieniu określonych warunków. Lokalizacja źródeł może być wykonana po szczegółowej ich analizie. Zalecany typ źródła podany w tabeli 5 jest poważnym uproszczeniem i może być stosowany w pracach technicznych, a nie w rozprawie naukowej.

12. Co to jest praca źródeł dźwięku (str. 11).

13. W rozprawie umieszczone są rysunki, które nie tylko nie są omawiane, lecz również brak jest odniesienia do tych rysunków przez Autora (np. rys. 13, 14).

14. Rysunek 14 przedstawiający numeryczny model przestrzeni badawczej nie wiadomo skąd się wziął. Nie ma o nim wzmianki w rozprawie, nie podany jest sposób jego znalezienia itp.

15. Autor nie potrzebnie wprowadza nowe określenia np. źródła powierzchniowe nazywa źródłami obszarowymi. Co to są obszary tłumienia ? (str. 45).
16. Co to jest „ekwiwalent” powierzchni absorpcji ? (str. 87).
17. Co Autor rozumie przez „matrycę” źródła” (str.22).
18. Po co zamieszczona jest w pracy tabela 4 dotycząca wytycznych przygotowania modelu przestrzeni otwartej.
19. Nie zrozumiałe jest stwierdzenie Doktoranta „lokalizacja źródeł dźwięku w numerycznym modelu przestrzeni badawczej ma ogromny wpływ na obliczany rozkład pola akustycznego, a tym samym na poziom dźwięku w punktach obserwacji modelu obliczeniowego”. Rzeczywiste pole akustyczne nie może zależeć od doboru punktów pomiarowych.
20. Dlaczego chwile mówiące o zmianie obciążenia (rys.20) , nie odpowiadają chwilom pokazującym poziomy dźwięków (rys.21). Wprawdzie na str. 74 Autor mówi o korelacji rys.21 do rys.20., tylko czasy pokazane na tych rysunkach przesunięte są o 23 minuty. Czy można więc mówić o korelacji.
- 21 Po co omawia się czasy pogłosu i wzory do ich określenia (str.58).
22. W wykazie stosowanych oznaczeń L_w oznacza poziom mocy akustycznej , a nie moc.
23. Na rysunku 18 przedstawiona jest analiza widmowa ciśnienia akustycznego w trzech punktach pomiarowych. Największe poziomy występują w zakresie hałasów niskoczęstotliwościowych, trudnych do obniżenia metodami klasycznymi. Nie ma analizy tego zagadnienia.
24. Mam uwagi dotyczące bibliografii. Autor podaje w wykazie literatury prace , które nic nie mają wspólnego z rozprawą doktorską. Brak natomiast wielu pozycji literatury, które mogły być pomocne przy realizacji rozprawy. Są to prace Cz. Puzyny, J Sadowskiego, A. Gołasia, M. Crockera.

Jako pewne osiągnięcie pracy należy uznać dużą ilość badań doświadczalnych (pomiarowych) wykonanych w trudnych, rzeczywistych warunkach przemysłowych. Przeprowadzone badania do pewnego stopnia weryfikują istniejące w Polsce normy i pokazują ich przydatność w praktycznym zastosowaniu. Do oryginalnych zaliczyć można pewne wnioski wynikające z przeprowadzonych badań.

Recenzowana rozprawa ma charakter typowej pracy naukowo technicznej, z pewnymi oryginalnymi elementami. Z tego względu może być uznana za rozprawę doktorską zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Proponuję o dopuszczenie Mgr inż. Marka Pierchały do publicznej obrony rozprawy doktorskiej.

